

# INGENIUM

a engenharia portuguesa em revista

## Uma Nova Estratégia para o Mar

**Extensão  
da Plataforma Continental**

**Estratégia Nacional  
para os Assunto do Mar**

**Livro Verde da Política  
Marítima Europeia**

**Em Foco**  
Inquérito Nacional  
ajuda a caracterizar  
engenharia  
em Portugal

► Página 8



### Entrevista

Eng.º António Mota  
“Nem nos passa  
pela cabeça não  
nos envolvermos no  
projecto da OTA”

► Página 22



**Caso  
de Estudo**  
Pontes  
Contemporâneas  
do Porto

► Página 26



### Análise

Factos e Sinais  
para a Reforma  
Urgente do Sistema  
do Ensino Superior

► Página 78

Propriedade: Ingenium Edições, Lda.  
 Director: Fernando Santo  
 Director-Adjunto: Pedro Manuel Sena da Silva  
 Conselho Editorial:

João Carlos Chaves Almeida Fernandes, Vasco Fernando Ferreira Lagarto, Eduardo Maldonado, Pedro Alexandre Marques Bernardo, João Moura Bordado, Victor Gonçalves de Brito, Manuel Alexandre Pinto de Abreu, Miguel Castro Neto, Pedro César Ochoa de Carvalho, Maria Manuel Xavier de Basto Oliveira, José António dos Santos Alegria, Justina Catarino, Luís Manuel Leite Ramos, Maria Helena Pego Terêncio M. Antunes, Artur Ravara, Paulo Filipe Freitas Rodrigues, António da Câmara Homem de Noronha

Redacção, Produção Gráfica e Publicidade: Ingenium Edições, Lda.

Sede  
 Av. Sidónio Pais, 4-E - 1050-212 Lisboa  
 Tel.: 21 313 26 00 - Fax: 21 352 46 32  
 E-mail: gabinete.comunicacao@cdn.ordeng.pt

Região Norte  
 Rua Rodrigues Sampaio, 123 - 4000-425 Porto  
 Tel.: 22 205 41 02 - Fax: 22 200 28 76

Região Centro  
 Rua Antero de Oental, 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  
 Câmara do Comércio de Ponta Delgada  
 Rua Ernesto do Canto, 13/15 - 9500 Ponta Delgada  
 Tel.: 296 305 000 - Fax: 296 305 050

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

Impressão: Heska Portuguesa

Publicação Bimestral

Tiragem: 41.000 exemplares

Registo no ICS n.º 222979

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

#### Ordem dos Engenheiros

Bastonaário: Fernando Santo

Vice-Presidentes: Pedro Manuel Sena da Silva, Sebastião Feyo de Azevedo  
 Conselho Directivo Nacional: Fernando Santo (Bastonaário), Pedro Manuel Sena da Silva (Vice-Presidente Nacional), Sebastião Feyo de Azevedo (Vice-Presidente Nacional), Gerardo José Saraiva Menezes (Presidente CDRN), Fernando Manuel de Almeida Santos (Secretário CDRN), Celestino Flório Quaresma (Presidente CDRN), Valdemar Ferreira Rosas (Secretário CDRN), Paulo Emídio de Queiroz Lopes Reis (Presidente CDRS), Nemésio João Barbosa Alvarez Sanches (Secretário CDRS).

Conselho de Admissão e Qualificação: João Lopes Porto (Civil), António Ressoano Garcia Lamas (Civil), Carlos Eduardo da Costa Salema (Electrotécnica), José António Ribera Salcedo (Electrotécnica), Luís António de Andrade Ferreira (Mecânica), Pedro Francisco Cunha Coimbra (Mecânica), António Diogo Pinto (Geológica e Minas), Fernando Plácido Ferreira Real (Geológica e Minas), Fernando Manuel Ramôa Cardoso Ribeiro (Química), Emílio José Pereira Rosa (Química), Jorge Manuel Delgado Beirão Reis (Naval), António Balcão Fernandes Reis (Naval), João Agria Torres (Geográfica), Octávio M. Borges Alexandrino (Geográfica), Pedro Augusto Lynce de Faria (Agronómica), Luís Alberto Santos Pereira (Agronómica), Ângelo Manuel Carvalho Oliveira (Florestal), Maria Margarida B. B. Tavares Torné (Florestal), Luís Filipe Malheiros (Metalúrgica e de Materiais), António José Nogueira Esteves (Metalúrgica e de Materiais), António Dias de Figueiredo (Informática), José Manuel Nunes Salvador Tribollet (Informática), Fernando Pires Santana (Ambiente), Tomás Augusto Barros Ramos (Ambiente).

Presidentes dos Conselhos Nacionais de Colégios: Fernando António Baptista Branco (Civil), Maria Teresa N. P. de Castro Correia de Barros (Electrotécnica), Eduardo Alberto Baptista Maldonado (Mecânica), Júlio Henriques Ramos Ferreira e Silva (Geológica e Minas), António Manuel Rogado Salvador Pinheiro (Química), Victor Manuel Gonçalves de Brito (Naval), João Luís Gustavo de Matos (Geográfica), Manuel António Chaveiro de Sousa Soares (Agronómica), Rui Fernando de Oliveira e Silva (Florestal), Rui Pedro de Carneiro Vieira de Castro (Metalúrgica e Materiais), Pedro Manuel Barbosa Veiga (Informática), António Guerreiro de Brito (Ambiente).

Região Norte

Conselho Directivo: Gerardo José Saraiva de Menezes (Presidente), Luís Manuel Leite Ramos (Vice-Presidente), Fernando Manuel de Almeida Santos (Secretário), Maria Teresa Costa Pereira S. Ponce de Leão (Tesoureiro).

Vogais: António Carlos S. Machado e Moura, Joaquim Ferreira Guedes, José Alberto Pereira Gonçalves.

Região Centro

Conselho Directivo: Celestino Flório Quaresma (Presidente), Maria Helena Pego Terêncio M. Antunes (Vice-Presidente), Valdemar Ferreira Rosas (Secretário), Rosa Isabel Brito de Oliveira Garcia (Tesoureiro).

Vogais: Humberto Manuel Matos Jorge, Manuel Carlos Gameiro da Silva, Flávio dos Santos Ferreira.

Região Sul

Conselho Directivo: Paulo Emídio de Queiroz Lopes Reis (Presidente), Maria Filomena de Jesus Ferreira (Vice-Presidente), Nemésio João Barbosa Alvarez Sanches (Secretário), Aires Barbosa Pereira Ferreira (Tesoureiro).

Vogais: Maria Helena Koll de Carvalho S. A. de Melo Rodrigues, António José Coelho dos Santos, Maria da Conceição Ribeiro da Costa.

Secção Regional dos Açores

Conselho Directivo: António da Câmara Homem de Noronha (Presidente), Carlos Miguel Ribeiro Ferreira Barbosa (Secretário), Manuel Rui Viveiros Cordeiro (Tesoureiro).

Vogais: Paulo Alexandre Luis Botelho Moniz, Victor Manuel Patrício Correia Mendes.

Secção Regional da Madeira

Conselho Directivo: Duarte Nuno Fraga Gomes Ferreira (Presidente), Francisco Miguel Pereira Ferreira (Secretário), Armando Alberto Bettencourt Simões Ribeiro (Tesoureiro).

Vogais: Paulo Filipe Freitas Rodrigues, António Abílio dos Reis Cardoso.

# SUMÁRIO



22

## Entrevista

Eng.º António Mota,  
 Presidente do Conselho  
 de Administração  
 da Mota-Engil, SGPS  
 “Não nos passa pela  
 cabeça não nos  
 envolvermos no projecto  
 da OTA”



38

## Tecnologias

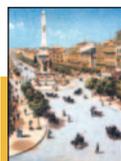
Sistemas de Informação  
 Geográfica



74

## Análise

A Valorização  
 e a Desvalorização  
 da Engenharia



90

## História

1888: primeiro projecto  
 de um metropolitano  
 para Lisboa

## 5 Editorial

- A Valorização dos Recursos Naturais e da Engenharia

## 6 Em Foco

- Dia Nacional do Engenheiro
- Inquérito Nacional ajuda a caracterizar engenharia em Portugal

## 12 Notícias

## 16 Breves

## 18 Regiões

## 26 Caso de Estudo

- Pontes Contemporâneas do Porto
- O Projecto de Extensão da Plataforma Continental

## 34 Especial

- Uma nova estratégia para o Mar

## 40 Colégios

## 60 Comunicação

- Segurança Alimentar e Comportamento do Consumidor em Portugal
- eEscola: Sistema de Gestão de Ensino à Escala Nacional

## 78 Análise

- Factos e Sinais para a Reforma Urgente do Sistema do Ensino Superior

## 84 Consultório Jurídico

- A Denominação “Ordem dos Avaliadores” e o Sistema Português de Ordens Profissionais

## 88 Resumo da Legislação

## 94 Crónica

- A Matemática do Sudoku

## 96 Internet

## 97 Livros em Destaque

## 98 Agenda

# A Valorização dos Recursos Naturais e da Engenharia

Os Oceanos merecem destaque nesta edição, com um caso de estudo dedicado ao “Projecto de Extensão da Plataforma Continental” e um artigo referente à “Estrutura de Missão dos Assuntos do Mar”, criada pelo Conselho de Ministros, e cuja finalidade é assegurar a coordenação entre departamentos oficiais, visando a utilização racional do mar e a sua valorização como fonte de riqueza e de oportunidade para concretizar a estratégia nacional de desenvolvimento sustentável.

A par dos recursos naturais, os engenheiros surgem como recursos humanos com formação especializada, mas nem sempre valorizada. Para os engenheiros com algumas décadas de profissão existe a clara percepção de que a engenharia tem vindo a ser desvalorizada e os engenheiros secundarizados face a outros profissionais, como se os seus conhecimentos fossem menos necessários. Porque nem sempre assim foi, nem o é nos países desenvolvidos, devemos manifestar o nosso descontentamento e preocupação.

Foram décadas de facilitismo no ensino secundário, nas condições de acesso ao ensino superior e na forma como se atribuíram licenciaturas em engenharia, sem a garantia de níveis adequados de formação e de competências, a par do aumento da quantidade. As consequências da não exigência de qualidade técnica e de qualificação profissional por parte de muitas empresas e organismos públicos, foram agravadas pela ausência de estratégia de diversos governos sobre o papel da engenharia, como contributo para o crescimento económico diferenciado.

Para que a memória não se perca, pois a história tem tendência a repetir-se, recordarei num artigo, sobre este tema, publicado mais adiante nesta edição da “Ingenium”, vários factos que conduziram à actual situação e que urge inverter.

Mas há exemplos em sentido contrário, e a entrevista ao Eng.º António Mota é uma oportunidade para se conhecer a opinião de um engenheiro que acredita na engenharia portuguesa para a internacionalização e para o crescimento. A Mota/Engil foi recentemente distinguida como a que, de entre as grandes empresas portuguesas, mais cresceu em 2004.

Outro exemplo de sucesso é protagonizado pelo Eng.º Paulo Cruz, que nesta edição apresenta um

resumo do seu estudo sobre as pontes do Porto, com o qual conquistou o Prémio Thomas Rowland 2005, atribuído pela Sociedade Americana de Engenheiros Civis.

A recente publicação da Directiva Europeia sobre o Reconhecimento Profissional, a transcrever pelos diferentes países até 2007, é um documento de referência, a par da Lei de Bases do Ensino Superior. Pela importância desta matéria para o futuro do ensino da engenharia e das qualificações profissionais, destacamos o artigo do Eng.º Sebastião Feyo de Azevedo, Vice-Presidente da Ordem dos Engenheiros, sob o título “Factos e Sinais para a Reforma Urgente do Sistema de Ensino Superior”.

Foi concluída a análise do Inquérito Nacional aos membros efectivos da Ordem, o qual permitiu conhecer quem somos, o que fazemos e outras informações relevantes para as futuras acções da Ordem. De entre as conclusões é de realçar a reduzida taxa de desemprego entre os membros efectivos da Ordem, com apenas 1,5%, o que permite entender a inscrição na Ordem como uma marca de qualidade. Também a diversidade da actividade profissional dos engenheiros e a elevada percentagem (40,2%) dos que afirmam estar inscritos na OE pelo dever de colaborar na promoção da engenharia, denota uma grande transversalidade e o sentido de missão dos engenheiros, numa visão não corporativa da profissão.

Em 2006, a Ordem dos Engenheiros comemora o 70.º aniversário da sua constituição. Num momento em que pretendemos a viragem no reconhecimento da engenharia, a data deverá ser aproveitada para recordar o passado, prestando-se homenagem a ilustres engenheiros a quem o país muito deve, e promover um conjunto de acções que permitam acentuar a importância da engenharia e o papel dos engenheiros no desenvolvimento do país.

Ao terminarmos o ano, desejo agradecer a todos os Colegas e Colaboradores da “Ingenium” a dedicação e o apoio prestado, o que permitiu a produção da revista, bem como aos Anunciantes que nos distinguiram com a sua escolha.

A todos os Colegas e Leitores desejo um Bom Natal e um Feliz Ano Novo.



Fernando Santo

**“Foi concluída a análise do Inquérito Nacional aos membros efectivos da Ordem (...). De entre as conclusões é de realçar a reduzida taxa de desemprego entre os membros efectivos (...), com apenas 1,5%, o que permite entender a inscrição na Ordem como uma marca de qualidade”.**

# Dia Nacional do Engenheiro 2005

## No Reino Maravilhoso de Miguel Torga



**O** Nordeste Transmontano, esse canto de Portugal eternizado por Miguel Torga como Reino Maravilhoso, foi o anfitrião da edição de 2005 do Dia Nacional do Engenheiro, que decorreu nos dias 18 e 19 de Novembro na cidade de Bragança.

O Eng.º Jorge Nunes, Presidente da Câmara Municipal, deu as boas-vindas aos engenheiros que rumaram à sua cidade para aí comemorarem a sua condição de Engenheiros e a constituição da Ordem.

### “O papel dos Engenheiros na Gestão Municipal”

No primeiro dia de encontro merece destaque a inauguração da Exposição “100 Obras de Engenharia Civil no Século XX – Portugal”, que esteve patente no Centro Cultural Municipal.

A noite foi dedicada ao “Papel dos Engenheiros na Gestão Municipal”, numa sessão-debate presidida pelo Bastonário, Eng.º Fernando Santo, moderada pelo Eng.º Hipólito de Sousa, Coordenador Regional do Colégio de Engenharia Civil, e preenchida com as intervenções dos Eng.ºs Jorge Nunes, Leitão Borges, Presidente da Câmara Municipal de Resende, e Poças Martins, Professor na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Nota dominante nas palavras proferidas foi a alteração de competências e domínios de conhecimento que a autarquia exige actualmente ao engenheiro que nela desempenha a sua actividade profissional. Para além das atribuições inerentes às de técnico qualificado, o desempenho profissional do engenheiro numa autarquia exige-lhe conheci-

mentos e funções importantes de gestão e de interpretação legislativa. Funções para cujo desempenho muito contribui o pragmatismo característico da maioria dos engenheiros.

“Para que a construção de um empreendimento

público seja legal é necessário cumprir, desde a fase em que é decidida a sua construção, até ao início da obra, 256 procedimentos na administração pública”, apresentou o Eng.º Leitão Borges, numa demonstração da teia burocrática a que a gestão autárquica está sujeita e que os engenheiros têm que cumprir.

“Os engenheiros que trabalham nas autarquias devem ser profissionais de grande responsabilidade, de alta formação, com ética, para construírem cidades com qualidade, onde a nossa população seja feliz”, defendeu o Eng.º Jorge Nunes.

O Eng.º Poças Martins, por seu turno, acredita que “o Engenheiro é particularmente importante numa organização quando se trata da gestão de projectos de mudança, o que faz dele uma peça essencial na gestão autárquica”.

A principal dificuldade nomeada pelo Eng.º Poças Martins para o enquadramento de um engenheiro numa autarquia é o facto da administração pública praticar salários muito baixos. “Os engenheiros gerem projectos de milhões de euros e sentam-se à mesa a negociar com técnicos que ganham quatro ou cinco vezes mais do que eles”, apontou. O responsável considera imprescindível que os autarcas se apercebam da necessidade de oferecerem condições de trabalho aos engenheiros suficientemente boas para que o exercício da sua profissão seja feito com base na honestidade e na competência, inibindo a promiscuidade entre quem projecta e quem aprova os projectos de engenharia.

“Se as obras das câmaras forem bem acompanhadas e bem geridas pelos engenheiros

dessa autarquia, essas obras poderão custar metade do valor que normalmente custam”, advertiu.

O Bastonário avançou a ideia de promover, em 2006, o I Encontro Nacional dos Engenheiros municipais, uma vez que muitos destes profissionais desenvolvem a sua actividade nos municípios.

### Assembleia Magna

A manhã do dia 19 foi preenchida pelas visitas técnico-turísticas. O Parque Natural de Montesinho, com os seus 74.000 ha e as suas 90 aldeias, foi um dos destinos dos convivas. A paragem no Parque Natural teve lugar em Rio de Onor - única aldeia comunitária no país, dividindo-se o seu território e a nacionalidade dos seus habitantes por Portugal e Espanha.

A Sortegel, uma fábrica de produtos congelados, e o centro histórico da cidade de Bragança, onde imperam o castelo e a Domus Municipalis, constituiu outra possibilidade de visita.

O início da tarde foi dedicado à Assembleia Magna, um espaço privilegiado de comunicação entre os membros da Ordem e os seus dirigentes.



O Bastonário encetou a Assembleia centrando a sua intervenção nas propostas apresentadas pela Ordem aos últimos governos, nas principais iniciativas promovidas pela OE e nos resultados do Inquérito Nacional efectuado aos seus membros efectivos.

“Temos que passar da relação da Ordem com o membro individual, para a relação com as organizações, onde os nossos membros desenvolvem a sua actividade e onde se produz engenharia”, apontou o Eng.º Fernando Santo, manifestando ser essa a



perspectiva subjacente à aproximação que a Ordem tem vindo a fazer às associações profissionais, às organizações e às empresas de base de engenharia.

O Inquérito permite “sabermos quem somos hoje e ajuda-nos a perspectivar a forma como a Ordem se deverá reestruturar para responder melhor às necessidades dos seus membros”.

O Eng.º Sebastião Feyo de Azevedo, Vice-Presidente da Ordem, colocou a plateia ao corrente da situação em que se encontra o Processo de Bolonha, as discussões em curso e as adaptações a que o ensino da engenharia irá ser sujeito.



Os Presidentes dos Conselhos Directivos Regionais apresentaram, muito sumariamente, o trabalho desenvolvido pela Ordem nas suas áreas de influência.

**Sessão Solene**



“A Delegação Distrital de Bragança conta com quatro anos de actividade, fruto da obra de descentralização da Ordem dos Engenheiros”, iniciou a Eng.ª Conceição Baixinho, Delegada Distrital, na sequência das

palavras de boas-vindas que dirigiu aos participantes na Sessão Solene. Palavras, essas, retomadas logo de seguida pelos Eng.ºs Jorge Nunes e Gerardo Saraiva, Presidente do Conselho Directivo da Região Norte.



O Eng.º Gerardo Saraiva falou na missão da Ordem, no trabalho desempenhado e no esforço que a Ordem tem feito no sentido de contribuir para a regulamentação profissional. Neste sentido afirmou o seu descontentamento pelo facto do “Estado, que reconheceu à OE e à ANET a atribuição do título profissional, não exigir esse título nas admissões que faz em termos de recursos humanos”.



Na Sessão Solene de 2005 foram distinguidos os engenheiros com o melhor estágio no ano transacto, os engenheiros com mais de 50 anos de inscrição na Ordem e foram outorgados os níveis de qualificação profissional de membro especialista e de membro conselheiro e o título de especialista.



“A Engenharia no Futuro da Economia Portuguesa” foi o tema da conferência proferida pelo Eng.º Ludgero Marques, Presi-

dente da AEP, durante a qual criticou o sistema de ensino português, a falta de comunicação entre as instituições académicas e o mundo do trabalho e a falta de preparação dos alunos quando chegam ao ensino superior.



“O nosso país só se desenvolverá quando o escalonamento dos saberes for feito”, sublinhou, apontando a necessidade de um 12.º ano com mais qualidade e muito mais alargado à população, porque “só a partir daí é que as empresas, através dos seus gestores, aumentarão a sua qualidade, uma vez que se torna essencial para que possam ser compreendidos pelos seus próprios quadros”, designando este movimento de “impulso de baixo para cima”.

A Sessão Solene foi encerrada pelo Bastonário que falou do desenvolvimento sustentável e na economia, ambiente e parte social enquanto pilares fundamentais desse desenvolvimento sustentável. Área que sugere a intervenção da engenharia e dos engenheiros, dada a transversalidade da sua presença nas actividades económicas.



No final da Sessão Solene teve lugar o lançamento do livro “O Contributo da Engenharia na Competitividade – XV Congresso”, uma obra editada pela Ordem dos Engenheiros, onde se encontram reunidas as intervenções dos oradores que participaram no XV Congresso da Ordem.

O Dia Nacional do Engenheiro foi encerrado pelo jantar-convívio, um momento social animado por cantares tradicionais em mirandês e pelos famosos Caretos de Póndence.

# Inquérito Nacional ajuda a caracterizar engenharia em Portugal

**Identificar e caracterizar as necessidades dos membros da Ordem dos Engenheiros (OE) serviu de mote para a realização do Inquérito Nacional aos Engenheiros. Através da iniciativa ficam a conhecer-se melhor os cerca de 33 mil membros efectivos da Ordem, bem como o panorama da engenharia em Portugal. O inquérito mostra, acima de tudo, a importância e transversalidade dos engenheiros na sociedade portuguesa e o carácter não corporativo da Ordem dos Engenheiros.**

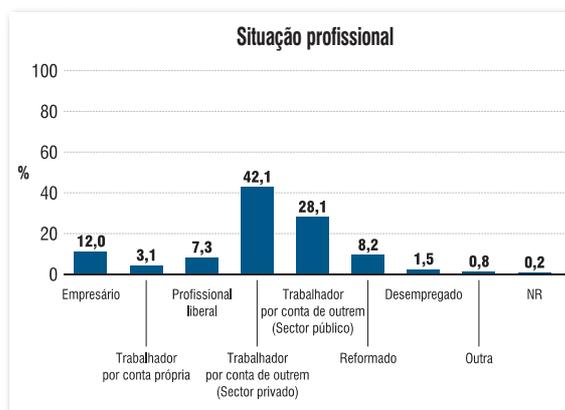
O Inquérito Nacional foi realizado pela Ordem dos Engenheiros, entre Abril e Setembro deste ano, com o propósito de fazer um levantamento do perfil dos engenheiros na actualidade. Das conclusões destaca-se a baixa percentagem de desemprego entre os membros efectivos da Ordem, apenas 1,5%, à data da realização do Inquérito, quando a taxa de desemprego em Portugal, no terceiro trimestre do corrente ano, atingiu os 7,7%, o que permitirá classificar a inscrição na Ordem dos Engenheiros como factor diferenciador, equivalente a uma marca de qualidade.

Realizado entre os membros efectivos da Ordem, o Inquérito apurou, no que respeita à situação profissional, que a maioria dos membros respondentes é trabalhador por conta de outrem (70,1%), trabalhando 42,1% no sector privado e 28,1% no sector público. A percentagem de empresários é de 12%, enquanto 8,2% são reformados e 7,3% são profissionais liberais.

Estes dados, junto com os respeitantes à principal área de actividade e ao ramo de actividade, demonstram a grande transversalidade profissional dos membros da OE, a sua presença nos mais variados sectores de actividades do país, desde o "Marketing" ao "Ensino", passando pela "Consultoria", "Recursos Humanos" ou ainda pela "Investigação e Desenvolvimento", o que faz da Ordem uma entidade não corpora-

tiva, já que representa uma grande heterogeneidade de profissionais.

Em relação à principal área de actividade exercida, as mais assinaladas são as de projecto, com 15% de respostas, e a de administração e gestão, com 14%, seguindo-se



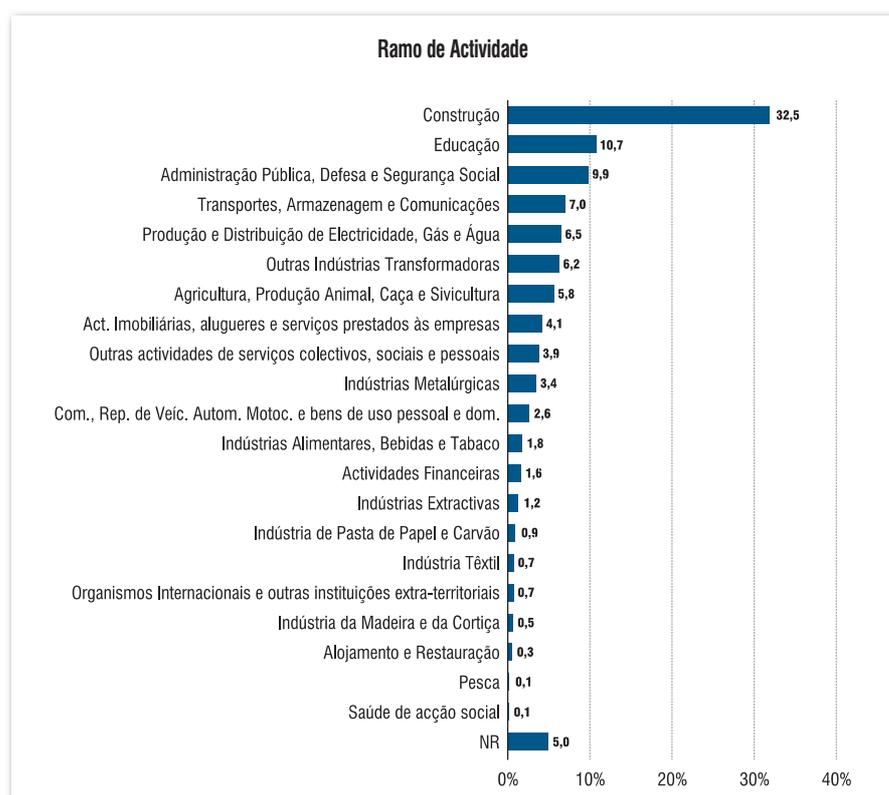
as actividades de planeamento, controlo ou fiscalização, com 12,9%, as de produção, manutenção ou execução de obra, com 10,1%, e o ensino, com 9,5% de respostas. De salientar o facto de alguns membros da

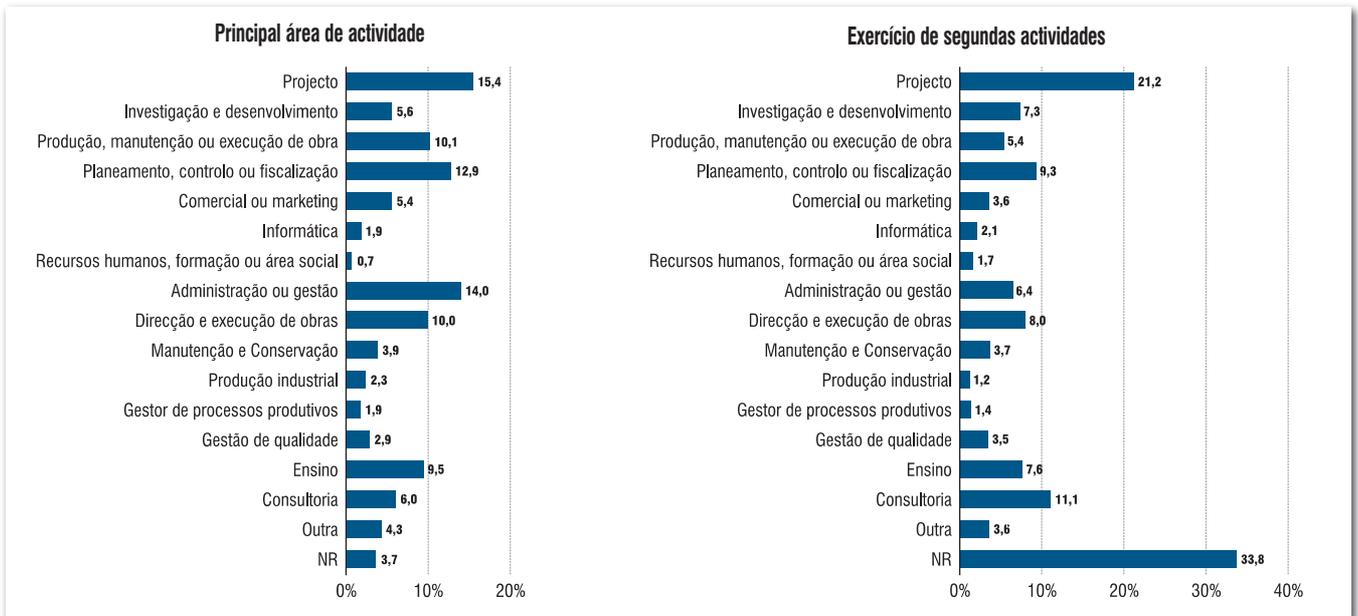
Ordem terem assinalado mais do que uma actividade. Assim, a área de projecto continua a ser a mais assinalada enquanto segunda actividade exercida, com 21,2% de respostas, seguindo-se a consultoria (11,1%); o planeamento, controlo ou fiscalização (9,3%); a direcção e execução de obra (8%); o ensino (7,6%); a investigação e desenvolvimento (7,3%) e a administração ou gestão (6,4%). A proporção de respostas associadas às restantes actividades oscila entre os 1,2%, para a produção industrial, e os 5,4%, para a produção, manutenção ou execução de obra. Tendo em conta as áreas de actividade exercidas, poderá concluir-

se da importância do trabalho dos engenheiros, dado o grau de responsabilidade implícito no tipo de actividades que desempenham predominantemente.

O ramo de actividade que mais se destaca, pois abrange 32,5% dos membros da Ordem, é o da construção. Não é, pois, ao acaso que a especialidade da OE que congrega um maior

número de membros seja a de Civil, que representa 42,8% dos respondentes. Entre os restantes ramos distingue-se a educação, que representa 10,7% dos respondentes. O item administração pública, defesa





e segurança social representa 9,9%, os transportes, armazenagem e comunicações, 7%, a produção e distribuição de electricidade, gás e água abrange, 5%, as outras indústrias transformadoras, 6,2% e o item agricultura, produção animal, caça e silvicultura encerra 5,8% das respostas.

No que diz respeito ao nível remuneratório, não se pode afirmar que os Engenheiros sejam particularmente bem pagos. No entanto, esta classe é caracterizada por um grande nível de sustentabilidade de emprego, contrariamente a outras actividades profissionais, eventualmente melhor remuneradas, embora mais voláteis.

Mais de metade dos membros respondentes da Ordem dos Engenheiros trabalha em empresas privadas e cerca de um terço em empresas com mais de 500 trabalhadores. Cerca de 54,5% dos respondentes trabalha há mais de 10 anos e menos de 30, 21,3% há mais de 30 anos e os restantes há menos de 10 anos ou não responderam à questão.

**Os engenheiros e a Ordem**

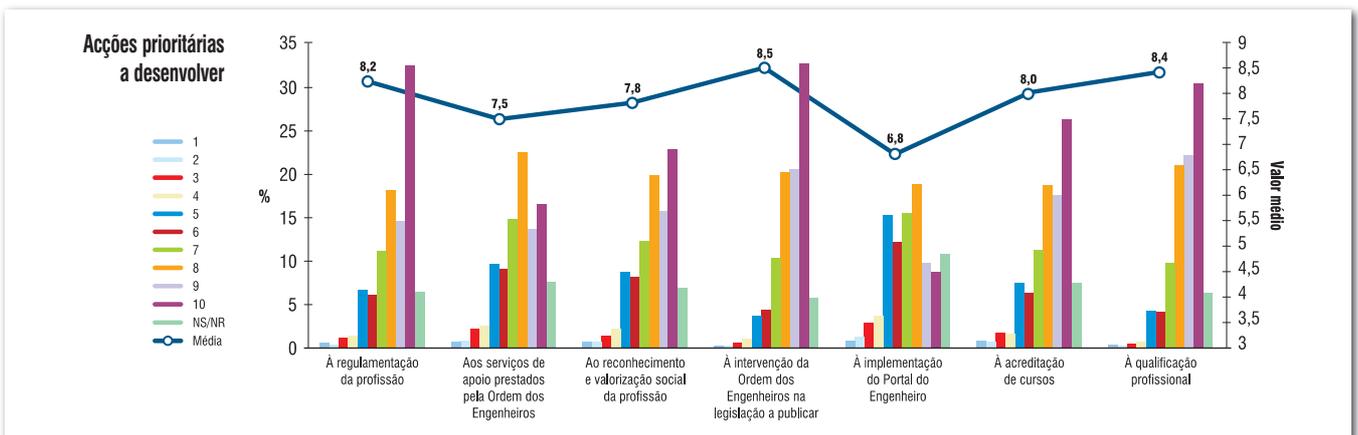
A opinião dos membros acerca da Ordem, e as suas expectativas em relação aos serviços e acções desenvolvidos ou a desenvolver pela sua Associação Profissional, foram uma das áreas deste inquérito.

Assim, quando questionados acerca da importância de ser membro da Ordem, numa escala de 1 a 10 (em que 1 significa “nada importante” e 10 significa “muito importante”), o valor médio obtido foi de 5,9. De salientar que as respostas se distribuem de forma relativamente homogénea na escala, sendo que a percentagem de membros que deu respostas positivas (isto é, acima de 5) é de 54,0%, e a percentagem de respostas negativas (ou abaixo de 5) é de 43,8%. Foi também pedido aos membros que classificassem a Importância de pertencer à Ordem, sendo que o valor médio obtido foi igualmente de 5,9. O motivo mais vezes assinalado, para se manter membro, é a imposição profissional (49,2%), sendo que a possibilidade de ter acesso a

informação relacionada com a profissão (45,1%), o dever de colaborar na promoção da engenharia (40,3%) e, em menor grau, o facto de ter acesso a seminários, cursos e outras acções de valorização profissional (27,9%) também têm peso relevante. É de realçar a terceira opção mais assinalada, “Dever de colaborar na promoção da Engenharia”, que denota uma motivação que tem em conta o interesse público e demonstra, mais uma vez, o carácter não corporativo dos engenheiros.

No que respeita às acções prioritárias a desenvolver, foi utilizada, novamente, a escala de 1 a 10 para caracterizar a sua importância. Verifica-se, então, que a medida considerada mais importante, pelos membros, corresponde à intervenção da OE na legislação a publicar, com 8,5, seguida da qualificação profissional com 8,4.

No que respeita a outros serviços que os membros gostariam que a Ordem dos Engenheiros disponibilizasse, 66,8% assinalam a divulgação da legislação como importante,



55,8% salientam a formação contínua, 48,2% indicam os acordos com novas entidades para benefício dos membros, 45,5% apontam a análise de diplomas legais, 44,6% destacam a divulgação de *sites* recomendados, 42,8% indicam a divulgação das acções da OE através do correio electrónico, 29,7% citam a atribuição de cartões de crédito sem encargos anuais e com benefícios associados à sua utilização, 21,3% assinalam a divulgação de produtos e serviços de terceiros, 12% indicam fóruns e debates na *Internet* e 5,5% indicam ainda outros serviços adicionais.

### Educação e formação

No que respeita à informação recolhida sobre a formação académica dos membros da OE, verifica-se que a maioria dos respondentes (77,3%) tem apenas a licenciatura, e que 10,8% têm formação também em Economia e Gestão. A percentagem de respondentes com mestrado é de 8,1%, a de pós-graduados é de 7,6% e a de doutorados é de 6,1%.

É também relevante a constatação do elevado número de Engenheiros (47,9%) que, nos últimos três anos, frequentaram acções e cursos de formação, demonstrando a importância da formação contínua. As principais áreas escolhidas foram a especialização em engenharia (16,3%) e economia e gestão (14,5%). A área da informática vem logo atrás com 11%, enquanto 7,1% fizeram reciclagem em engenharia, sendo que a mesma proporção apostou nas novas áreas de engenharia.

A importância da formação não tem sido menosprezada pela Ordem dos Engenheiros. Só no último ano, a OE promoveu, a nível nacional, 51 acções deste género, correspondendo, na prática, depois de deduzidos os tradicionais períodos de férias, a mais de uma acção de formação por semana. De salientar que dentro do grupo de acções vistas como prioritárias pelos membros da Ordem, 55,8% apontam a disponibi-

lização de formação contínua, por parte da Ordem.

A preocupação com o ensino da engenharia reflecte-se nas opiniões sobre as alterações introduzidas pela Declaração de Bolonha no Ensino Superior de Engenharia. Assim, em relação a esta temática, a grande maioria dos inquiridos (62%) considera que são necessários pelo menos cinco anos para completar a formação equivalente à licenciatura. Quanto à integração de profissionais com o 1.º ciclo de formação académica na OE, 64,7% concordam, em condições a definir e com competências diferenciadas.

### Os membros da Ordem

O Inquérito Nacional do Engenheiro vem contribuir para caracterizar os membros da Ordem dos Engenheiros. Desta forma, conclui-se que os membros da Ordem residem e trabalham maioritariamente na região de Lisboa (44,1%), estando, na maior parte (59%), inscritos na Região Sul da OE.

Tendo em conta a idade, verifica-se que 30,3% dos respondentes têm entre 40 e 49 anos, 26,0% entre 30 e 39 anos e 21,9% entre 50 e 59 anos. Com 60 ou mais anos há 14,3%, e apenas 7,1% tem menos de

30 anos. De salientar que as mulheres estão em minoria. Apenas 13,4% dos respondentes são mulheres, enquanto 85,4% são homens.

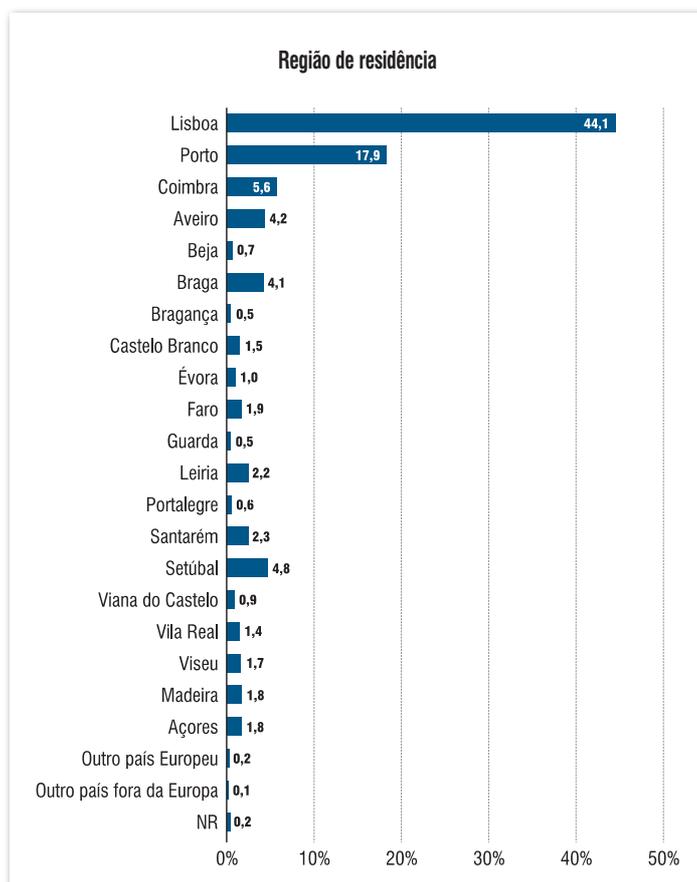
Quanto à mobilidade profissional, do conjunto de inquiridos, 69,4% assinalaram o facto de nunca terem mudado de região de trabalho, apesar de 61,7% já não estar na empresa onde iniciou a carreira. A percentagem de membros que está na mesma empresa onde iniciou carreira mas com outras funções é de 20,1%, enquanto que a proporção de membros que está na mesma empresa e com as funções com que iniciou carreira é de 10,7%. Entre os que mudaram de empresa, note-se que 10,6% assinalaram ter mudado apenas uma vez e, por outro lado, 9,8% assinalaram ter mudado 4 ou mais vezes. Entre os 28,5% que mudaram de região de trabalho, 6,8% mantiveram a região de inscrição na Ordem. Opostamente, apenas 0,8% indicaram ter havido mudança de região na Ordem. Note-se que, entre os que mudaram de região de trabalho, a maioria não responde se mudou de região de inscrição na Ordem.

A especialidade com mais membros é a de engenharia civil (42,8%), pelo que não surpreende que, entre a totalidade dos mem-

bros da Ordem, o ramo de actividade com mais profissionais seja o da "Construção" (32,5%). À engenharia civil segue-se a electrotécnica, com 20,3% de respostas, a mecânica, com 14,2%, a agrónomica, com 7,9% e a química, com 6,9% de respostas. De salientar que nenhuma das restantes especialidades obtém mais do que 2,2% de respostas.

A maioria dos membros da Ordem tem qualificação profissional de membro (87,9%), sendo que 8,7% têm qualificação de membro sénior e apenas 0,7% têm a qualificação de membros conselheiros. O título de especialista foi atribuído a 2,6% dos membros.

A avaliação global do Inquérito irá ser divulgada em livro.



## SIGMA, actualização de dados em curso

A Ordem dos Engenheiros está a ultimar os preparativos para a entrada em funcionamento do Sistema Integrado de Gestão do Movimento Associativo (SIGMA), que vem substituir as bases de dados existentes actualmente. O próximo passo é uma operação de actualização dos registos dos seus membros, que se realizará nas próximas semanas.

O SIGMA tem por objectivo minorar as lacunas existentes nas bases de dados da Ordem dos Engenheiros, mas só funcionará devidamente se pudermos contar com a sua ajuda. Assim, já foi enviada, pelo correio, uma Ficha de Actualização de Dados para cada membro, onde consta uma parte muito importante da informação actualmente disponível no respectivo registo informático.

Cada membro deverá verificar se existem inexactidões ou omissões na sua ficha e corrigi-las nos espaços reservados para esse

efeito. Isto demora apenas alguns minutos, visto que não é necessário preencher os campos cuja informação esteja correcta. Cada membro deverá assinar a respectiva ficha no espaço próprio e juntar-lhe uma fotografia tipo passe actualizada. A assinatura e a fotografia serão digitalizadas durante o processo de leitura óptica da ficha. A devolução da ficha à Ordem dos Engenheiros deverá ser feita, também pelo correio, utilizando um envelope pré-endereçado e que não necessita de selo postal, fornecido juntamente com a Ficha de Actualização de Dados. O novo Sistema Integrado de Gestão do Movimento Associativo contém campos destinados à digitalização da fotografia e da assinatura de cada membro, que serão utilizados para melhorar a sua identificação e para emitir as novas cédulas profissionais e outros cartões de membro, em suporte plástico, e com as dimensões de um cartão de crédito.

Entre os problemas que apresenta o actual conjunto, não integrado, de bases de dados, está a desactualização ou inexistência de algumas informações relativas aos membros da OE. A entrada em funcionamento deste novo e moderno Sistema representa uma oportunidade única para modernizar o funcionamento da Ordem, melhorar as suas relações com os seus membros e os serviços que lhes presta.

## Ordem completa 70 anos em 2006



Em 2006, a Ordem dos Engenheiros comemora o seu 70.º Aniversário. Ao longo de 70 anos, a Engenharia portuguesa esteve ao serviço do desenvolvimento do país, contribuindo decisivamente para a qualidade de vida dos portugueses.

Num momento em que a Estratégia da UE até 2010 (Estratégia de Lisboa) definiu o

conhecimento, a inovação e a tecnologia como pilares do crescimento económico, que permitam garantir o modelo social europeu, a Engenharia surge, mais uma vez, como um recurso das nações para garantia do desenvolvimento sustentável; princípios também subjacentes ao plano tecnológico recentemente apresentado pelo Governo.

Deste modo, consideramos mais do que justificada a promoção da Engenharia durante o ano em que a Ordem completa tão distinta idade – 70 anos de dedicação ao País, à Engenharia e aos Engenheiros. Assim, 2006 deverá ser um ano de destaque para a Engenharia portuguesa, pelo que solicitamos o empenho e envolvimento de todos os engenheiros e de todas as organizações que tenham por base a Engenharia e que conosco queiram trabalhar para, juntos, reforçarmos a divulgação da Engenharia junto da sociedade.

A Ordem dos Engenheiros divulgará oportunamente o plano das actividades inseridas nas comemorações dos seus 70 anos.

## Ordem dos Engenheiros semanalmente na TSF

A Ordem dos Engenheiros tem presença marcada na TSF, todos os sábados, às 12h50, no programa “Na Ordem do Dia”.

O programa, colocado recentemente no ar, dá voz aos representantes das Ordens dos Engenheiros, Médicos, Arquitectos, Advogados, Biólogos e Economistas, que, de segunda a sábado, falam de temas ligados à sua área profissional, mas que tenham interesse para a sociedade em geral. De salientar que, durante a semana, o programa vai para o ar às 18h50.

O Bastonário da Ordem dos Engenheiros, Eng.º Fernando Santo, nas suas intervenções, que podem ser ouvidas em [www.tsf.pt](http://www.tsf.pt) (Arquivo de Programas – Na Ordem do Dia) tratou, até agora, temas como: a Importância da Engenharia para o Desenvolvimento do País; o Ensino da Engenharia; os 250 após o Terramoto de Lisboa; a Falta de Qualificação Profissional; a Ota, o Plano Tecnológico e a Engenharia Portuguesa; o Dia Nacional do Engenheiro; o Choque Tecnológico; a Decisão Instrutória da Queda da Ponte de Entre-os-Rios; e os Estudos de Impacte Ambiental.

## Portal do Engenheiro

Um ano após a entrada no ar, o Portal do Engenheiro ([www.ordemengeenheiros.pt](http://www.ordemengeenheiros.pt)) pode ser considerado um sucesso.

A análise à evolução da procura e da utilização do Portal do Engenheiro permite concluir que tem vindo a crescer e a consolidar-se enquanto instrumento de trabalho para os engenheiros, e uma fonte de informação importante e precisa para todos os que estudam, trabalham ou simplesmente têm interesse nas diferentes áreas em que a Engenharia intervém.

Trata-se de um projecto longe de se encontrar finalizado, sobretudo devido à quantidade e qualidade de sugestões e críticas que recebeu ao longo deste ano, o que nos motiva a continuar a trabalhar neste projecto, que exige uma dedicação e esforço permanentes.

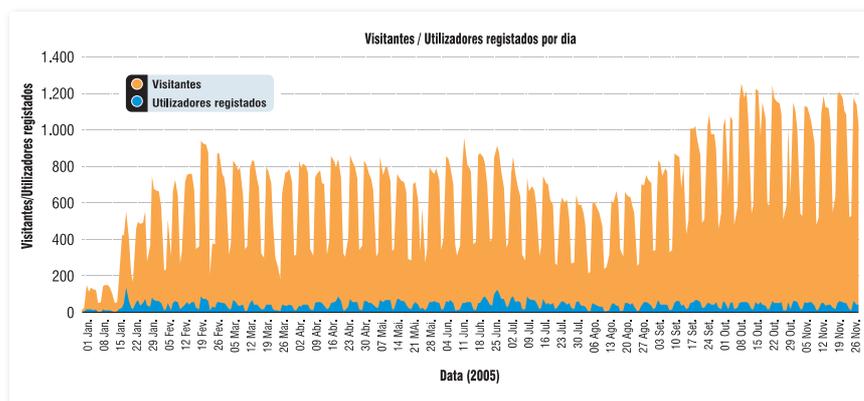
Procurámos que o Portal fosse um canal de aproximação entre a Ordem, os seus membros e a sociedade, que chegasse onde outros meios não conseguem chegar e que mantivesse um grau de actualização diário. E como escrevemos para engenheiros, nada melhor do que falar dos números do Portal, que serão, sem dúvida, os melhores indicadores do impacto que tem entre os seus utilizadores privilegiados. Uma vez que estamos a chegar ao final do ano, já nos é possível adiantar valores bastante precisos relativos ao número de visitantes e ao número de páginas visitadas. Os visitantes anuais, que no início do projecto foram estimados em cerca de 200.000, deverão atingir os 235.000, enquanto o

número de páginas visitadas ultrapassará os 1,8 milhões, muito além das previsões iniciais.

Durante este período, foram feitas inúmeras melhorias no Portal, que cedo passou a ter todos os conteúdos da revista “Ingenium”, notícias e espaços próprios

a totalidade da legislação dividida por sectores de actividade económica. Para acceder a estes espaços reservados, os utilizadores do Portal do Engenheiro deverão ser membros da Ordem dos Engenheiros e encontrarem-se devidamente registados e validados como tal.

Porque se trata de um projecto em crescimento, em breve teremos disponível



para cada uma das doze especialidades e ainda áreas dedicadas às especializações, às regiões e informação institucional. Posteriormente, foram criadas secções específicas para casos de estudo de engenharia, para o consultório jurídico, loja do engenheiro, entre outras.

Existem ainda espaços de acesso exclusivo aos membros da Ordem dos Engenheiros, como as Regalias para Membros, Fóruns e Legislação. Esta última constitui um esforço que acreditamos ser de enorme interesse para o trabalho diário dos engenheiros, pois inclui, não só toda a legislação profissional, como também toda a legislação nacional e europeia publicada no último mês, com relevância para os profissionais do sector, bem como

uma área de “Empresas e Produtos”, cujo objectivo é facultar informação imediata e prática acerca de empresas e dos respectivos produtos/serviços direccionados para o trabalho dos engenheiros. A este nível, o nosso propósito é criar uma “espécie de páginas amarelas” com utilidade específica para os profissionais de engenharia. As empresas interessadas poderão utilizar o e-mail [empresasprodutos@ordeng.pt](mailto:empresasprodutos@ordeng.pt) para mais informações.

Para o ano que se avizinha, novos espaços e funcionalidades serão implementados, na constante procura de aproximar a Ordem dos Engenheiros aos seus membros e de contribuir para um melhor desempenho destes profissionais no desenvolvimento da Engenharia. ■

No passado dia 24 de Novembro, o Instituto dos Mercados das Obras Públicas e Particulares do Imobiliário (IMOPPI) promoveu a primeira reunião para análise, discussão e negociação das propostas referentes à revisão do Decreto n.º 73/73.

No encontro estiveram presentes, para além do Presidente e do Vogal da Direcção do IMOPPI, o Bastonário da Ordem dos En-

genheiros, o Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Civil, Eng.º Fernando Branco, o Vogal do Colégio, Eng.º Hipólito de Sousa, a Presidente da Ordem dos Arquitectos, Arqta. Helena Roseta e o Presidente da Associação Nacional de Engenheiros Técnicos, Eng.º Téc. Augusto Guedes. O IMOPPI foi encarregado pelo

## Revisão do Decreto 73/73

Ministro das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, Eng.º Mário Lino Correia, de promover a apresentação da proposta de revisão do 73/73. A Ordem dos Engenheiros entregou ao Ministro das Obras Públicas, após a tomada de posse do Governo, a proposta divulgada no Congresso da Ordem, em Outubro de 2004, e que se

encontra disponível no Portal do Engenheiro ([www.ordemengeenheiros.pt](http://www.ordemengeenheiros.pt)). A recente iniciativa legislativa da Ordem dos Arquitectos perante a Assembleia da República, para revisão parcial do 73/73, em nada condicionará os trabalhos agora iniciados, nos quais se inclui a participação das três associações profissionais. ■

O Vice-Presidente Eng.º Sebastião Feyo de Azevedo, aproveitando a sua estadia em Cuba no âmbito da sua actividade profissional, visitou a congénere da Ordem dos Engenheiros neste País, a *UNAICC – Union Nacional de Arquitectos e Ingenieros de la Construcción de Cuba*, nos dias 2 e 6 de Dezembro de 2005.

Começou por visitar a Sede Provincial de Pinar del Rio, em 2 de Dezembro, tendo sido recebido pelo seu Presidente provincial Ing. Virgilio Zubizarreta Valdez, que esteve acompanhado da Vice-Presidente Ing. Ana Isabel Ramirez Delgado e do Presidente da Sociedad Geociencias Ing. José Antonio García Gutierrez. Foi subsequentemente recebido em Havana, a 6 de Dezembro, pelo Presidente da *Sociedad de Geociencias y Química*, Ing. Juan Labadie Suarez, em representação do Presidente Nacional Ing. Julio Salgado Ávila, que esteve acompanhado do Presidente da Comisión Nacional Carrera de Minería, Ing. José António Otaño Noguel e da Directora de Relações Internacionais Lic. Marta Echavarría Castellano.

A UNIACC é uma organização profissional que acolhe no seu seio profissionais de Arquitectura e de várias especialidades da Engenharia, com o denomi-

## Visita à UNAICC - Union Nacional de Arquitectos e Ingenieros de la Construcción de Cuba



nador comum da ligação à área da construção. Internamente reúne as seguintes cinco “Sociedades”: *Sociedad de Arquitectos, Sociedad de Ingeniería Civil, Sociedad de Ingeniería*

3.500 são arquitectos e 4.500 engenheiros civis, sendo os restantes das outras especialidades. Tem 25 anos de existência e está organizada em 14 delegações provinciais.



*Hidráulica, Sociedad de Ingeniería Mecánica, Eléctrica e Industrial e Sociedad de Ingeniería Química y Geociencias.* Tem cerca de 17.500 membros a nível nacional, dos quais cerca

A nível internacional, a UNAICC mantém relações estreitas com países da América Latina, particularmente através da UPADI – *Union Pan-Americana d'Asociaciones de Ingenieros*, tendo os

Colegas cubanos informado dos esforços que, em sede dessa organização, estão a ser feitos por forma a clarificar e aumentar a mobilidade profissional na América Latina, de alguma forma à semelhança do que actualmente se passa na Europa.

Na reunião, ambas as partes tiveram ocasião de fazer uma apresentação breve das respectivas Associações, tendo ficado claro que há vários aspectos comuns nas respectivas missões estatutárias, embora em Cuba a profissão não seja regulada. Um engenheiro ou arquitecto podem exercer a sua profissão e, particularmente, fazer e assinar projectos sem inscrição obrigatória na UNAICC.

À reunião seguiu-se uma visita a “Havana Velha”, área em que o governo cubano está a fazer um grande esforço de restauro e reconstrução, constituindo-se como um manancial de oportunidades de intervenção para engenheiros e arquitectos.

Ficou decidido propor aos Presidentes das duas Associações um primeiro passo no sentido de futura cooperação através de uma Carta de Intenções.

Para a Ordem dos Engenheiros foi do maior interesse este contacto com os Colegas Cubanos, ficando assim lançada mais uma ponte nas relações internacionais. ■

## Novos Actos de Engenharia Mecânica

A publicação do Decreto-Lei 152/2005, de 31 de Agosto, veio regulamentar a manipulação de substâncias que empobrecem a camada de ozono e definir as qualificações mínimas dos técnicos a reconhecer pelo Instituto do Ambiente nas operações em causa.

Citando do preâmbulo do DL152/2005: “recuperação, reciclagem, valorização e destruição dos fluidos contidos em equipamentos de refrigeração e de ar condi-

cionado, bombas de calor, sistemas de protecção contra incêndios e extintores, bem como em equipamentos que contenham solventes, e nas operações de manutenção e assistência desses mesmos equipamentos, para detecção e prevenção de fugas desses fluidos”.

Nos termos do artigo 5.º, n.º 1, do DL 152/2005, serão acreditados, ao nível de licenciados, quem tiver:

a) Licenciatura em Engenharia, com es-

pecialização em Climatização, reconhecida pela Ordem dos Engenheiros;

b) Licenciatura em Engenharia, com actividade profissional em Climatização ou Refrigeração nos últimos 5 anos, reconhecida pela Ordem dos Engenheiros.

Mais estabelece (n.º 1, c) que os técnicos referidos terão que estar inscritos na Ordem dos Engenheiros.

A Ordem irá definir as condições para emissão das declarações a apresentar ao Instituto do Ambiente. ■

## Best of European Business

Foram dadas a conhecer, no dia 18 de Outubro, as empresas portuguesas vencedoras do Best of European Business, uma iniciativa europeia promovida e organizada, em conjunto, pela Roland Berger Strategy Consultants e pelo Financial Times. Com o objectivo de premiar os melhores desempenhos empresariais da Europa, encorajar a excelência e incentivar a criação de um clima de ambição e progresso económico, esta iniciativa pretende também contribuir para a divulgação das empresas europeias a nível mundial.

Os premiados 2005  
As melhores empresas entre as melhores

Categoria	Grandes Empresas	Médias Empresas
Crescimento	GDP	AdP
	PT Multimédia	Novabase
	Mota-Engil	Unicer
Criação Valor	Banco Espírito Santo	BANIF
	Cimpor	COFINA
	SONAE SGPS	Finibanco
Inovação	PortucelSoporcel	Ibermoldes
	PT Multimédia	Logoplaste
	TMN	Renova
"Nova Europa"	Jerónimo Martins	Grupo Lena
	Millennium BCP	MSF
	Mota-Engil	Simoldes-Plásticos

As oito empresas vencedoras deste ano são: na categoria "Crescimento", a Mota-Engil (Grande empresa) e a Novabase (Média empresa); na categoria "Criação de valor", a Sonae SGPS (Grande empresa) e a Cofina (Média empresa); na categoria "Inovação", a PortucelSoporcel (Grande

empresa) e a Renova (Média empresa); e na categoria "Nova Europa", a Jerónimo Martins (Grande empresa) e a Simoldes Plásticos (Média empresa).

O "Prémio Crescimento" enaltece as empresas que mais cresceram nos últimos 5 anos. Foram avaliados o crescimento dos últimos 5 anos, do último ano, a consistência desse crescimento e o crescimento orgânico. O "Prémio Criação de Valor" destaca as empresas que proporcionaram maior retorno aos seus accionistas e que geraram maior valor económico. O "Prémio Inovação" reconhece as empresas que mais inovaram em Portugal. A avaliação foi feita com base no investimento em Investigação e Desenvolvimento e numa avaliação qualitativa da Inovação. E o prémio Estratégia para a Nova Europa destaca as empresas que têm vindo a obter elevado sucesso nos mercados do alargamento Europeu, extensível à Ucrânia, Rússia e Turquia.

As empresas ganhadoras representam negócios fortes e estratégias que têm conseguido vingar em mercados altamente concorrenciais.

No que respeita aos vencedores da categoria Crescimento, o Grupo Mota-Engil é líder na construção em Portugal e faz uma forte aposta na diversificação e internacionalização, e a Novabase é a principal empresa portuguesa a operar no mercado português de Tecnologias de Informação, procurando o seu lugar entre as maiores do espaço Ibérico.

Em relação às empresas ganhadoras na ca-

tegoria Criação de Valor, o Grupo SONAE é um dos principais *players* mundiais no negócio dos centros comerciais, actuando em vários países europeus e apresentando taxas de rentabilidade elevadas nas suas diversas actividades, enquanto a COFINA SGPS é um grupo diversificado que tem crescido fundamentalmente na área dos Media e Comunicação, bem como na área dos Aços.

A categoria Inovação destacou a PortucelSoporcel, que é o 5.º maior grupo mundial de produção de pasta e papel e tem vindo a afirmar-se como líder no segmento *Premium*, e a Renova, um dos principais fabricantes de tissue no Sul da Europa que baseia a sua estratégia de crescimento na Inovação de Produto.

Na categoria Nova Europa venceram: o grupo Jerónimo Martins, que consegue alavancar a sua ambiciosa estratégia de internacionalização com um negócio rentável em Portugal, e a Simoldes, o maior fabricante de moldes de injeção de plástico na Europa com uma facturação global de 299 milhões de euros, e que tem na sua carteira de clientes empresas como a BMW, Ford e GM no sector automóvel, e a Nokia, IBM e Philips noutras áreas.

A primeira fase do *Best of European Business*, que envolve um evento nacional em sete países (Portugal, Reino Unido, Alemanha, França, Itália, Espanha e Polónia), culminou com a apresentação das empresas vencedoras, seguindo-se uma segunda fase, a final europeia, que irá decorrer, em Bruxelas, em Fevereiro de 2006. O prémio pressupôs a avaliação de mais de 6 mil empresas a nível europeu. ■



## Indústria Química valoriza Responsabilidade Social

O Conselho Europeu da Indústria Química (CEFIC) distinguiu cinco empresas com operação industrial em Estarreja com o "European Responsible Care Award", criado, em Junho de 2004, para promover iniciativas relevantes de Responsabilidade Social na Europa.

O prémio foi atribuído às empresas Air Liquide, AQP, Cires, Dow Portugal e Quimigal, tendo sido anunciado por Peter Elderving, Presidente do CEFIC, durante a convenção anual da organização.

O júri, constituído por nove personalidades independentes, votou por unanimidade o programa inovador, denominado PACOPAR, desenvolvido por aquelas empresas e valorizou a sua interligação com a comunidade local como um dos factores de sucesso. ■

## Dias Figueiredo é "Personalidade do Ano na SI"



A Associação para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade de Informação (APDSI), o Jornal Expresso, a Oracle Portugal e a Sun Microsystems entregaram o prémio "Personalidade do Ano na Sociedade de Informação" ao Professor António Dias de Figueiredo. Professor Catedrático da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade

de Coimbra, Dias Figueiredo foi escolhido porque ao longo do seu percurso profissional tem vindo a contribuir para a prossecução dos objectivos da APDSI, nomeadamente no que se refere à promoção e dinamização de projectos de utilidade pública, no âmbito da sociedade da informação, contribuindo para o combate à info-exclusão, apoio e desenvolvimento de actividades que proporcionem os benefícios da Sociedade de Informação ao maior número possível de cidadãos.

## Comissão Europeia apoia plataforma tecnológica para emissões zero

A Comissão Europeia apoia o lançamento da Technology Platform for Zero Emission Fossil Fuel Plants, um organismo que reunirá companhias de energia, fornecedores de equipamentos, utilizadores, consumidores, instituições financeiras,

autoridades públicas, entre outros, para desenvolver objectivos comuns de investigação, para que seja difundido o uso de plantas emissoras de gases de estufa que não prejudiquem o clima.

Os objectivos desta Plataforma

Tecnológica vêm ao encontro da abordagem tomada pelo Sixth Framework Programme, que consiste em olhar para as necessidades de curto e médio prazo do sector da energia, bem como em apoiar a investigação básica em possíveis fontes de

energia alternativas. Um exemplo, a nível da investigação, é o projecto CO2SINK, que está a ser levado a cabo numa área metropolitana perto de Berlim, e que consiste na criação do primeiro espaço de armazenamento de CO<sub>2</sub> no solo.

## Robôs para as PME



O Laboratório de Robótica Industrial do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Coimbra está empenhado no projecto que visa a criação do SMErobot, um robot que servirá de mão-de-obra às Pequenas e Médias Empresas. A iniciativa europeia enquadra-se no VI Quadro Comunitário de Apoio da Comissão Europeia e envolve uma verba de 15 milhões de euros. Várias equipas de investigadores europeus irão, ao abrigo deste projecto, construir uma "família" de robôs que incorporem características humanas, como, por exemplo, o reconhecimento e obe-

diência ao comando da voz. O projecto pretende criar robôs que, além de serem fáceis de usar, tenham um custo reduzido, para que as PME possam adquiri-los, e que sejam mais fáceis de instalar e programar. Pretende-se, desta forma, aumentar a produtividade das PME, contribuindo para uma melhor resposta da economia europeia face aos desafios que enfrenta, para ter um lugar de destaque no mercado mundial.

## Veneza poderá ser salva com injeções de água do mar

A cidade de Veneza está literalmente a afundar-se, ao mesmo tempo que o nível do mar Adriático está a elevar-se, fazendo com que as marés-altas que inundam a cidade italiana sejam cada vez mais frequentes.

Giuseppe Gambolati, professor da Universidade de Pádua é responsável por um inovador projecto que tem por objectivo elevar a cidade 30 centímetros, através da injeção de água do mar nas fundações de Veneza. O plano, que representa um

investimento de 100 milhões de euros, prevê a abertura de 12 furos com 30 centímetros de diâmetro, numa área de 10 quilómetros, em volta de Veneza, e a bombagem da água do mar no subsolo a 700 metros de profundidade. Segundo o responsável pelo projecto, através desta técnica, a água do mar deverá expandir a areia que existe debaixo da cidade, o que combinado com uma cobertura de argila à prova de água, fará subir o solo. No entanto, este arrojado plano está



a ser alvo de críticas, nomeadamente por parte de Michele Jamiolkowski, professor no Politécnico de Turim, que garante que este projecto, para ser bem sucedido, requer anos de investigação e o investi-

mento de milhões de euros, e considera que, mesmo assim, o plano só levantaria a cidade cerca de 15 centímetros, o que não daria grande resposta à actual situação de subida das águas.

região  
NORTE

## Carlos Lages no II Encontro dos Dirigentes Regionais Norte



No seu discurso, proferido no âmbito do II Encontro dos Dirigentes Regionais Norte da Ordem dos Engenheiros, Carlos Lages, Presidente da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento da Região Norte (CCDRN), focou as grandes dificuldades que Portugal está a evidenciar, sobretudo derivadas da crise do sistema económico.

Como seria de esperar, a região Norte não consegue escapar ao panorama nacional e também tem vindo a dar sinais de debilidade económica. “O Norte, como o País, precisa de uma pequena revolução”, afirmou Carlos Lages, durante o evento, realizado a 22 de Outubro, no Gerês.

O presidente da CCDRN apontou como principais causas para o decréscimo do PIB

per capita, nesta região, a globalização, a vulnerabilidade e a forte exposição das indústrias. Actualmente, o Norte do País apresenta, em matéria de PIB per capita, 79% da média nacional, um indicador que tem vindo a diminuir desde 1995, quando se situava nos 85%.

Durante a sua alocução, Carlos Lages valorizou a autonomia regional, considerando ser indispensável o investimento na região. Neste sentido, considera que é necessário um especial esforço no estudo e na preparação da participação regional no próximo Quadro Comunitário, para o período de 2007 a 2013.

Como prioridades regionais, o presidente da CCDRN apontou as infra-estruturas, as acessibilidades, as cidades e a cooperação. Atribuiu, ainda, especial atenção à necessidade de definição de uma verdadeira política industrial.

O Encontro contou também com um debate, no qual marcaram presença, entre outros, os Engenheiros Luís Braga da Cruz, Carlos Brito, José Mendes e Matos de Almeida. ■

região  
NORTE

## O Porto em decibéis



A Ordem dos Engenheiros – Região Norte (OERN) recebeu, no dia 30 de Novembro, o II Ciclo de Palestras “Estado do Ambiente na Região Norte”,

subordinado ao tema “O Ruído – instrumentos de gestão”, com o objectivo de discutir aspectos relevantes sobre a poluição sonora e a sua exposição em locais de des-

taque no Porto. O chefe de Divisão do Gabinete de Ambiente da Câmara Municipal do Porto, Pedro Pombeiro, na sua intervenção, falou sobre a implementação do regulamento geral de ruído no Porto e explicou que a autarquia tem competências e meios técnicos para deslocar-se aos locais onde alegadamente o ruído causa incómodo e proceder às possíveis soluções. Rui Calejo, do Laboratório de Acústica da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), deu a conhecer soluções para combater a poluição sonora e mostrou, através de mapas de ruído, as artérias com decibéis desproporcionados em pleno centro da cidade invicta.

Na sua apresentação, que versou sobre “A Aplicação de Mapas de Ruído em Planos de Pormenor”, Luís Conde, do Laboratório de Acústica e Vibrações Lda., explicou que existem “mapas de conflitos”, ou seja, o som não é o mesmo durante as 24 horas do dia.

João Sarmento, da Refer, deu a conhecer que até 2008 serão tomadas medidas de redução de ruído para os grandes eixos ferroviários. ■

Está a ser organizado pela Região Centro da Ordem dos Engenheiros, em colaboração com a Orquestra Clássica do Centro e com coordenação do Maestro Virgílio Caseiro, um conjunto de sessões intitulado “Aprender a gostar da música”. O projecto tem por objectivo expor os auditores ao contacto prático com o tipo ou tipos de música abordados, conseguido através da presença demonstrativa e interpretativa de um conjunto reduzido de músicos, organizados enquanto duo, trio ou quarteto, e que farão o sublinhado musi-

## “Aprender a gostar de música”

cal dos aspectos teóricos abordados durante a conferência. A iniciativa está estruturada em 8 sessões que seguem uma sequência evolutiva histórica no campo da música, pretendendo-se sistematizar, através de uma componente expositiva lúdica, as diferentes épocas e estilos através dos séculos, desde o aparecimento orquestral consequente, por volta do século XVII, até aos nossos dias. Serão também abordados

outros aspectos musicais concomitantes ao principal tronco histórico como, por exemplo, fenómenos relacionados com a acústica física ou arquitectural, psicoacústica, electroacústica, organologia, análise, paleografia musical, etc.. As sessões, que tiveram início no dia 7 de Dezembro, terminam em 22 de Março e decorrem na Sede Regional da Ordem em Coimbra, pelas 21 horas. ■

região  
CENTRO

## II Encontro de Engenheiros do Distrito de Aveiro



a qual foram assinados protocolos entre a Delegação Distrital e a Associação Industrial de Águeda, e da Conferência que se seguiu. Subordinada ao tema “A Engenharia e os Desafios da Globalização”, a Conferência foi proferida pelo Eng.º Ângelo Correia. O grupo típico “O Cancioneiro de Águeda” actuou antes do jantar convívio que encerrou as celebrações. ■

O concelho de Águeda recebeu, no dia 5 de Novembro, o II Encontro do Engenheiro do Distrito de Aveiro. Das celebrações fez parte a visita às Caves Primavera e à Revigrés, empresa dotada de modernas instalações e pioneira na Certificação da Qualidade dos pavimentos e revestimentos cerâmicos. Houve também lugar para uma visita guiada à Fundação Dionísio Pinheiro, cujo espólio inclui Pintura Portuguesa dos séculos XIX e XX, porcelana, mobiliário, tapeçarias e pratas.

A Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Águeda, fortemente implantada na região, vocacionada para a formação de novos técnicos e com inovadoras experiências pedagógicas, foi a anfitriã da sessão solene, durante



região  
CENTRO

## “A Física na Formação em Engenharia e Tecnologia”



Realizou-se no dia 13 de Outubro, em Coimbra, uma conferência subordinada ao tema a “Física na Formação em Engenharia e Tecnologia”, que teve como objectivo apreciar o ensino da Física nos ensinos básico e secundário, tendo em vista a relevância desta área do conhecimento para a investigação e para a prática da Engenharia. Os conferencistas, convidados pela Sociedade Portuguesa de Física e pela Ordem dos Engenheiros, efectuaram diversas apresentações e apresentaram um conjunto de textos que foram discutidos durante os períodos de debate. De salientar que as conclusões finais da conferência serão apresentadas ao Governo e à Assembleia da República.

O evento foi organizado em parceria pela Ordem dos Engenheiros e pela Sociedade Portuguesa de Física, e contou com o apoio do Ministério da Educação, da Faculdade de Ciências e Tecnologia de Coimbra e do POCI 2010. ■

região  
SUL

## Prémio Inovação Jovem Engenheiro 2004

A 14.ª Edição do Prémio Inovação Jovem Engenheiro teve dois vencedores, dada a elevada qualidade dos trabalhos submetidos a concurso. Os premiados com o primeiro lugar *ex-aequo*, o Eng.º Pedro Vieira, com o trabalho “Aumento da Capacidade em Redes Móveis de 3.ª Geração Usando Tecnologia MIMO”, e o Eng.º Francisco Couto, com o trabalho “Identificação de Evidências que Suportem Anotações de Proteínas na Literatura Científica”, receberam o seu prémio no dia 13 de Outubro. A cerimónia foi presidida pelo Secretário de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, Prof. Manuel Heitor, que louvou



é já uma realidade, sendo alvo de grande interesse por parte dos fornecedores de equipamento e operadores 3G. Os sistemas MIMO aparecem como uma das formas de melhoramento de desempenho do

próprio HSDPA. Pensa-se que o lançamento comercial em larga escala dos sistemas MIMO estará a uma distância temporal de pelo menos quatro anos, pelo que se justifica a aplicabilidade deste trabalho.

Por seu lado, o trabalho “Identificação de Evidências que Suportem Anotações de Proteínas na Literatura Científica”

consiste na criação de um sistema com o objectivo de minimizar o esforço na identificação de evidências que suportem anotações de proteínas na literatura biológica. O objectivo do sistema desenvolvido é otimizar esta tarefa de procura de evidências na literatura. Como os métodos de prospecção de texto biológico não têm obtido níveis de precisão satisfatórios, o sistema utiliza as anotações electrónicas para guiar a prospecção no texto, ou seja, o sistema usa uma métrica de semelhança entre entidades para seleccionar as evidências que suportem anotações semelhantes às anotações electrónicas.

Os trabalhos vencedores deixaram patente a sua utilidade prática, não só para a comunidade científica, como também para a sociedade em geral, um dos critérios fulcrais presentes na avaliação dos trabalhos que foram submetidos. ■

o facto deste prémio contribuir para fomentar a adesão de jovens engenheiros às áreas da investigação. O responsável lançou ainda o desafio no sentido de ser feita a divulgação das actividades de investigação científica, para que outros jovens fiquem a conhecer o trabalho científico e o tomem como um estímulo e exemplo. O trabalho “Aumento da Capacidade em Redes Móveis de 3.ª Geração Usando Tecnologia MIMO” tem por objectivo quantificar, através de simulação, a melhoria de capacidade associada à introdução da tecnologia MIMO (multiple-input-multiple-output) no sistema de comunicação móvel de 3.ª Geração UMTS (Universal Mobile Telecommunication System). O trabalho utiliza duas tecnologias emergentes dentro das redes móveis de 3.ª Geração, MIMO e transmissão no modo HSDPA (High Speed Downlink Packet Access). O HSDPA

consiste na criação de um sistema com o objectivo de minimizar o esforço na identificação de evidências que suportem anotações de proteínas na literatura biológica. O objectivo do sistema desenvolvido é otimizar esta tarefa de procura de evidências na literatura. Como os métodos de prospecção de texto biológico não têm obtido níveis de precisão satisfatórios, o sistema utiliza as anotações electrónicas para guiar a prospecção no texto, ou seja, o sistema usa uma métrica de semelhança entre entidades para seleccionar as evidências que suportem anotações semelhantes às anotações electrónicas.



região  
SUL

## Visita técnica no Douro

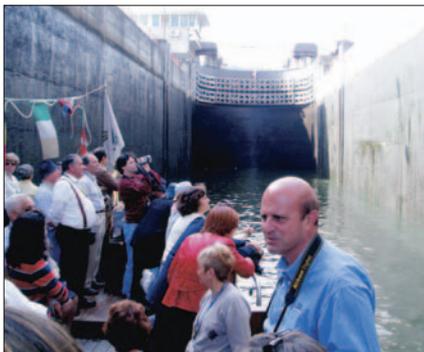


leveu os participantes a presenciar duas eclusagens, nas barragens do Carrapatelo e de Crestuma-Lever, com desníveis de 35 e 14 metros, respectivamente. O percurso fluvial ofereceu ainda a possibilidade de apreciar as várias pontes que atravessam o Douro. ■



O Colégio de Engenharia Naval organizou, em dois fins-de-semana consecutivos, em Outubro, a visita técnica “Fim-De-Semana no Douro”. Inicialmente programada para apenas um fim-de-semana, dada a adesão à iniciativa foi acrescentada mais uma sessão.

No primeiro dia da visita, os intervenientes puderam assistir a uma intervenção técnica relativa ao tema “Transportes Fluviais em Portugal”, proferida pelo Eng.º Óscar Mota, presidente da NUTEMA. Engenheiro naval e conhecedor da importância da navegabilidade dos rios para o desenvolvimento das regiões envolventes, fez o balanço, deu a conhecer perspectivas da navegação nos rios portugueses e apresentou as características de algumas eclusas de barragens portuguesas.



No primeiro dia realizou-se ainda uma viagem de comboio no percurso à beira-rio que liga a Régua ao Pinhão, culminando a viagem numa visita à Quinta da Foz, onde os participantes assistiram à explicação sobre os vinhos do Douro e sobre a forma como se processam as vindimas. Para terminar, puderam provar algumas variedades de vinhos produzidos na Quinta.

No último dia da iniciativa, Domingo, ocorreu o ponto alto do fim-de-semana, um cruzeiro que levou os participantes numa viagem, de 96 Km, entre o Cais da Régua e o Cais de Gaia. O moderno barco rabelo

## As potencialidades do Alqueva

região  
SUL

O empreendimento do Alqueva vai criar o maior regadio do país, consequentemente o seu impacto na economia do Alentejo e de Portugal será bastante relevante.

Dada a importância deste empreendimento, o Conselho Regional do Colégio de Engenharia Agronómica organizou um seminário intitulado “O Perímetro de Rega do Alqueva – Impactos na Agricultura Portuguesa”, que teve lugar no dia 29 de Novembro, no Auditório do Ordem dos Engenheiros. A coordenar os trabalhos esteve a Eng.ª Margarida Teixeira.

Durante o Seminário ficou claro que projectos como o Alqueva demonstram que a agricultura pode ser uma actividade econó-

mica rentável e competitiva no mercado internacional. Estima-se que a componente agrícola do Alqueva poderá gerar uma riqueza superior a 300 milhões de euros por ano, mesmo no cenário mais conservador, contrariando a ideia vulgarmente disseminada de que só pode haver agricultura com “ajudas” e de que o país não pode esperar nenhum contributo da agricultura para o seu desenvolvimento. De salientar o facto de terem sido abordados, durante o Seminário, temas como a utilização do potencial existente e a rentabilização do investimento público efectuado, seguindo uma estratégia definida, e os grandes objectivos do Plano de Intervenção preconizado para a Zona de Alqueva. ■

## Seminário – “Isolamento de Base” Uma nova tecnologia de protecção sísmica

região  
SUL

Dada a importância que a tecnologia de protecção sísmica, Isolamento de Base, pode ter, o Instituto de Engenharia de Estruturas, Território e Construção do Instituto Superior Técnico (ICIST) e a Região Sul da Ordem dos Engenheiros associaram-se na organização de um Seminário que terá lugar no Auditório da Ordem dos Engenheiros, no dia 25 de Janeiro.

O Seminário, intitulado “Isolamento de Base – uma nova tecnologia de protecção sísmica”, será moderado pelo especialista em estruturas e presidente do Conselho Directivo da Região Sul, Eng.º Paulo Reis, e terá como orador principal o Prof. Luís Guerreiro (ICIST). Entre os tópicos abordados estão a apresentação do conceito de Isolamento de Base e a sua evolução; a distinção dos tipos de Isolamento de Base; a

modelação e análise de estruturas de edifícios construídos com recurso a esta tecnologia, dimensionamento e ensaio de sistemas de Isolamento de Base; e a apresentação de edifícios com Isolamento de Base. O Isolamento de Base é uma tecnologia de protecção sísmica especialmente adequada a estruturas onde seja necessário garantir o bom funcionamento do edifício após a ocorrência de um sismo, como por exemplo hospitais, edifícios associados à gestão de emergência ou edifícios e pontes estratégicos. Em Portugal, este tipo de construção iniciou-se apenas em 2004. Os primeiros edifícios construídos com recurso a esta tecnologia constituem um Complexo Integrado de Saúde (Hospital e Residência de 3.ª Idade) e estão a ser construídos na zona de Benfica, em Lisboa. ■

Texto Marta Parrado  
Foto Paulo Neto

A estratégia de desenvolvimento da Mota-Engil assenta na diversificação e na internacionalização. Posicionamento que a lançou na conquista do Prémio Best of European Business para a grande empresa portuguesa que maior crescimento registou em 2004. Um crescimento que o Presidente do Grupo, Eng.º António Mota, pretende continuar através de um envolvimento muito forte no Aeroporto da OTA e na participação da empresa em novos mercados.

A Mota-Engil venceu recentemente o Prémio Best of European Business em Portugal na categoria crescimento-grandes empresas. O que é que representa para a empresa o facto de estar envolvida num prémio europeu?

Obviamente que para nós foi uma honra muito grande recebermos este prémio. É o reconhecimento de uma estratégia de desenvolvimento que temos vindo a implementar desde há longos anos. Trata-se de uma estratégia que assenta na internacionalização e na diversificação. É também resultado do esforço que temos feito para manter a liderança no sector da construção em Portugal, e para isso temos criado alternativas que nos permitem ultrapassar os ciclos e as crises, que nos protegem mais do risco e das crises que todos os países atravessam, muito ligadas aos ciclos políticos. Este prémio vem, ainda, confirmar o acerto de algumas decisões que quer a Mota, quer a Engil fizeram antes da fusão, nomeadamente na internacionalização e na diversificação para os serviços. Quanto à fusão, serviu para ganhar dimensão, que é uma luta que eu tenho tido em Portugal. Eu defendo que deveria haver mais concentração no sector. Infelizmente não tem sido possível.

**Mais concentração em que sentido?**

Em Portugal existem muitas empresas e todas elas de muito pequena dimensão.

**Refere-se, então, a mais fusões entre empresas?**

Sim. Aliás, basta olhar para o que se passa em Espanha. Basta ver que, nos últimos 10

## “Nem nos passa pela cabeça não nos envolvermos no projecto da OTA”



a 15 anos, se fizeram 26 concentrações no sector da construção, fusões e aquisições. E em Portugal temos uma ou duas. E por isso, hoje, as empresas portuguesas, mesmo a maior, que é a Mota-Engil, tem uma dimensão que a nível europeu não pode ser considerada grande. É uma empresa de média dimensão europeia, com currículo de empresa grande, obviamente, mas de média dimensão europeia. As outras empresas pecam, todas elas, por falta de dimensão para o futuro.

**Está no horizonte da Mota-Engil fazer alguma fusão ou aquisição no mercado português?**

Não faz sentido a Mota-Engil continuar a crescer sozinha no mercado da construção em Portugal. Estamos bem, crescer sozinho faz pouco sentido, pelo que vamos manter uma atitude de crescimento orgânico, à medida que o mercado o vá permitindo. Agora, se houvesse um movimento generalizado no sector da construção em que vários outros parceiros, daquele conjunto das grandes empresas portuguesas,

das 30 maiores, fizessem ressurgir 4 ou 5 empresas de maior dimensão, a Mota-Engil estaria disponível para colaborar num processo dessa natureza. Sozinha não faz sentido.

Se o mercado português não sofrer uma revolução de mentalidades que permita essa situação, então a Mota-Engil vai reservar as suas capacidades financeiras para investir noutros mercados.

**Que mercados consideraria?**

Em 2005 acabámos de constituir a Mota-Engil Eslováquia, uma pequena empresa que está a dar os primeiros passos. Neste momento, estamos na Roménia a fazer os estudos finais para tomarmos uma decisão relativa à aquisição de uma empresa. E como sabe, apesar de em 2005 não cumprirmos um dos objectivos que nos tínhamos proposto, referente a uma aquisição em Espanha, esse projecto não vai deixar de estar nos nossos objectivos.

**Será em 2006?**

Vai depender. Entretanto, a nossa área fer-

roviária, a Ferrovias, está a trabalhar em Espanha, através de uma empresa que criámos em associação com a construtora hispânica, a Ifer. Estamos em fase final de aquisição de uma pequena empresa na área de formações, uma muito pequena empresa, mas é o primeiro passo na entrada nesse sector em Espanha. Temos concorrido a alguns concursos. A Martifer tem já um volume de negócios bem razoável em Espanha, através de empreitadas de subcontratação que vai fazendo. E continuamos à procura de uma empresa que possa ser comprada em determinadas condições.

**A forma de entrar em novos mercados passa sempre pela aquisição, pela fusão, não pela instalação de uma filial da empresa nos outros países?**

Nós temos vindo a concorrer a obras em Espanha. Não tivemos ainda sucesso nesses concursos. Por diversíssimas razões, muitas delas devido ao facto do mercado espanhol ser muito fechado, muito hermético. Não foi possível, até este momento, conseguir nenhuma adjudicação. Iremos continuar este esforço de apresentação de propostas. Acreditamos que um dia ganharemos um dos concursos. Agora, cremos que a maneira mais rápida, mas mesmo assim lenta, como se vê, é a aquisição de uma empresa.

Mas não deixaremos, até que tenhamos a compra de uma empresa efectuada, de concorrer, com a esperança de que um dia tenhamos uma adjudicação em Espanha.

**Porque é que acha que as empresas portuguesas da área da construção não têm a forma de pensar que já identificou como fundamental para o desenvolvimento do sector?**

Não é apenas um problema das empresas de construção em Portugal, é um problema dos portugueses. Não podemos dizer que não há fusões no sector da construção, a realidade é que não há fusões em nenhum sector. São muito raras as fusões em Portugal. E mesmo o processo da Mota-Engil, que acabou por ser um processo de fusão, assentou, antes disso, na aquisição de uma empresa pelos accionistas da outra empresa. Foi um processo que decorreu entre 1999 e 2000, e que foi complicado. No entanto, houve aquisição por accionistas, houve in-

teresses comuns, que levaram a uma fusão e que conduziu à implementação, no caso da Mota-Engil, de uma verdadeira fusão entre as culturas das duas empresas, com o sucesso, que eu tenho considerado, e passo a imodéstia, que representa hoje a Mota-Engil. Agora, o problema não é só no sector da construção, é um problema que existe em todos os sectores.

**É da mentalidade?**

É da mentalidade do individualismo português. Primeiro dos empresários; depois da instabilidade política que temos vivido nos últimos anos, das mudanças sucessivas de governo, de não haver uma estratégia em termos de programas - no que cabe ao sector da construção - de investimentos a longo prazo que não sejam contestáveis por quem vier a seguir. Nós passamos a vida a mudar de prioridades, e espero que desta vez isso não aconteça, que haja decisões definitivas e que as medidas que sejam tomadas não possam ser reversíveis. O que existe em Espanha é um programa de investimentos de continuidade. Em Portugal, aquilo que se define é o ritmo de velocidade com que esses investimentos vão ser feitos, mas nunca é posto em causa quais são as verdadeiras prioridades do país e o que há para fazer. O que cada governo discute é o ritmo em que se faz e não o que se vai fazer, e se agora esta prioridade deixou de ser prioridade e passou a ser aquela.

**Mas tem esperança que essa estratégia a médio longo/prazo resulte?**

Em termos de planeamento estratégico, espero que sim. Tenho esperança que, quer o Plano Tecnológico, para 2005/2009, quer o programa suplementar de investimentos até 2018, possa ser um programa que reconheça um conjunto de medidas que, tornando-se irreversíveis, terá que ser implementado. Em termos da mentalidade do povo português, espero que a nova geração tenha melhores ideias sobre aquilo que deve ser a economia deste país.

**Como é que se passa de uma empresa familiar para uma empresa multinacional? Que estratégias é que deram origem ou que permitiram que isso acontecesse?**

A Mota e Companhia teve sempre alguma tradição internacional. Tendo tido sempre

sede em Portugal, desenvolveu, até 1975, a sua actividade a 100% em Angola. Nem sequer actuava no mercado português. Em 1975, com a independência em Angola, a Mota e Companhia seguiu, na altura, três caminhos: manteve-se em Angola, veio para Portugal e começou a sua internacionalização em África. E, por isso, desde 75 até aos dias de hoje, que trabalhamos em países africanos.

Aqui em Portugal, o desenvolvimento da Mota e Companhia fez-se através de um *boom* de construção de infra-estruturas que se desenvolveu a partir de 1986. Aliás, o desenvolvimento da Engil também assentou nesse *boom* de fundos de coesão que chegaram da União Europeia e que produziram uma revolução no sector da construção em Portugal. As empresas cresceram, mas tornou-se previsível que a partir dos anos 90 o ritmo de crescimento da construção em Portugal baixaria, pelo que procuraram outras áreas de desenvolvimento. Por isso fizeram apostas claras na internacionalização e na diversificação. Na diversificação, desde logo, nas áreas do ambiente, porque são muito afins da construção, nas concessões rodoviárias e noutras áreas. Ao nível da internacionalização, a Mota foi para a Europa Central e a Engil foi para a América Latina, começando a criar as bases da situação actual de solidez em termos de internacionalização.

**Qual é, sinteticamente, a dimensão de cada uma das áreas de actividade da Mota-Engil?**

A construção nacional representou, em 2004, 59%; a construção internacional representou 21%; a metalomecânica 12% e o ambiente e os serviços pesam 8%. Em termos de projecção a 2010, a construção passará dos actuais 80% para cerca de 63%, com um crescimento muito significativo da área do ambiente e da área das concessões. Nós já estamos há alguns anos nas concessões, pelo que terminaremos o período da construção, por assim dizer, em finais de 2006. Hoje, cerca de 70% das concessões de auto-estradas que temos em Portugal estão já construídas e abertas ao tráfego, terminando, na sua totalidade, em 2006. Esta situação começará a ter, a partir de 2007, efeitos no balanço e nas contas da Mota-Engil.

**A questão é precisamente essa. Ainda há muita construção por fazer em Portugal?** Em Portugal, com aquilo que está adjudicado, e o decurso das construções que nós temos e que outras empresas têm, faltarão cerca de 500 ou 600 km para terminar o Plano Rodoviário Nacional, principalmente nas grandes auto-estradas. Faltam os seis projectos que o Governo anunciou que irá implementar em regime de concessão. Depois disso faltam dois grandes projectos que são o TGV e a OTA. Para além disso, nos países desenvolvidos, a construção não acaba, uma vez que existe a manutenção, a reconstrução, alargamentos, por isso, vai sempre haver um significativo volume de construção. Depois, no sector do ambiente está tudo por fazer. Falta privatizar as águas, falta terminar a rede de águas, e eu acho que vão ser necessários os dinheiros privados para que esse investimento se possa tornar exequível. Falta resolver a questão dos resíduos sólidos. Neste momento, só 35% é que está privatizado, e eu acredito que Portugal, como outros países, vai acabar por privatizar isto a 100%, é uma questão de tempo, é uma questão de mercado, é uma questão de vontade política.

#### **E o que é que acontece às empresas públicas dessas áreas?**

São privatizadas, já houve muitas áreas onde havia empresas públicas e que hoje não têm. A banca tinha empresas públicas e deixou de ter, os seguros tinham empresas públicas e deixaram de ter. Várias áreas foram sendo privatizadas, e acredito também que a parte das águas, dos resíduos sólidos, vai ser. O Estado vai reservar para si o aspecto regulador e muito menos de investidor e de promotor.

#### **A Mota-Engil está a apostar...**

A Mota-Engil é neste momento o maior accionista da Indáqua, que já tem três concessões: Vila da Feira, Vale do Ave e Fafe, estando neste momento a aguardar a adjudicações de mais dois concursos: o de Matosinhos e o de Vila do Conde, na área do abastecimento e do saneamento. E em termos dos resíduos sólidos estamos, neste momento, em 32 concelhos, fazemos a recolha de resíduos sólidos de cerca de 2 milhões de habitantes deste país, o que já é um número muito significativo. Desde Sin-

tra, ao Porto, Gaia, Aveiro, Batalha, Leiria, temos um conjunto muito alargado de concelhos.

#### **Isso é um dos eixos prioritários que é a diversificação, ou outro é a internacionalização. Existem projectos para outros países, para outros territórios, que queira destacar?**

A aposta clara da Mota-Engil é essencialmente os mercados da Europa Central. O desenvolvimento do mercado da construção naqueles países vai acontecer mais rapidamente. O que nós demorámos 20 anos a fazer, eles terão que fazer em 10 anos, uma vez que não têm tempo. As concessões vão aparecer mais naqueles países, pelo que iremos participar nelas. Depois existe um mercado ao qual continuamos atentos e onde já concorremos duas vezes sem qualquer resultado de adjudicação, que é o mercado da Irlanda. Acho que a Irlanda vai ter um grande projecto de desenvolvimento em termos de infra-estruturas. A Irlanda começou ao contrário e hoje está na fase de investimento nas infra-estruturas. E nós vamos tentar estar presentes nestes mercados. Além destes, a Angola é um mercado estratégico para a Mota-Engil, face à história, ao passado, à nossa presença e à dimensão do nosso negócio naquele território. Acreditamos que há outros países que vão ter atractivos para as construtoras portuguesas, nomeadamente os países produtores de petróleo que, neste momento, têm uma grande liquidez, muita capacidade de investimento e um enorme défice de infra-estruturas. Obviamente que nestes países é necessário que haja apoio político para que esses mercados possam ser conquistados pela indústria de construção nacional. Por isso, a Argélia é, neste momento, uma das prioridades, tendo motivado um consórcio muito alargado de empresas portuguesas liderado pela Mota-Engil para a construção de auto-estradas. Estamos a fazer os estudos necessários para apresentar uma proposta que decorrerá durante os primeiros meses de 2006.

#### **Como é que consegue, a partir do Porto, atender a problemas tão distantes?**

O que a Mota Engil tem de melhor é a sua estrutura humana. E a grande vitória da fusão da Mota-Engil foi, a partir das duas

culturas, da Mota e da Engil, com objectivos muito similares mas com processos bem diferenciados, ter conseguido criar uma cultura resultante do melhor da Mota e do melhor da Engil. O grande sucesso da Mota-Engil foi o facto dos quadros de ambas as empresas se terem empenhado neste projecto e terem feito dele o seu próprio projecto. É nesse empenho e ambição das pessoas da Mota-Engil que reside o seu sucesso. Aqui as pessoas sabem que sendo de um pequeno país não têm de ter a ambição de ser tão bons quanto os melhores. Como somos um país pequeno temos que ser melhores que os melhores. E eu acho que essa ambição está bem enraizada em toda a gente da Mota-Engil. O sucesso da empresa baseia-se essencialmente nos seus excelentes quadros.

#### **E muitos deles engenheiros. Qual é a percentagem de engenheiros nos quadros da Mota-Engil?**

São muitos. Creio que, no seu todo, a Mota-Engil deve ter mais de 400 engenheiros a trabalhar pelos vários países.

#### **Em termos de qualidade e capacidade técnica, como compararia a capacidade portuguesa em relação à estrangeira?**

Eu acredito nos portugueses. Estive algo descrente há alguns anos atrás, mas acredito que as coisas melhoraram substancialmente.

#### **Descrente em que sentido?**

No meu tempo de jovem, as nossas grandes ambições eram no sentido da internacionalização, com o objectivo de sair e trabalhar lá fora. A partir de certa altura senti que em Portugal reinava um certo comodismo entre as pessoas. Hoje em dia, parece-me que as novas gerações já se aperceberam que não basta pensar só em Portugal, mas pensar no mundo, pensar global. Acho que a nova geração está outra vez predisposta para a internacionalização, para investir na sua formação internacional e para sair do país. Por isso, acredito que esse passo vai ser muito positivo para os jovens engenheiros e jovens licenciados avançarem. Houve um período em que era difícil o recrutamento destes profissionais, até porque havia muita oferta de emprego em Portugal, o que tornava mais difícil mo-

tivar as pessoas. Hoje, também por força dessa exiguidade do mercado, há mais predisposição para avançar. No entanto, penso que a qualidade é boa. Contudo, o ensino ainda pode melhorar. Um dos aspectos que o ensino português tem de pensar, nomeadamente na engenharia, prende-se com o facto de metade dos engenheiros irem para o sector da construção fugindo à vertente do ensino. É preciso que a parte do ensino da engenharia, criando bons professores universitários, também crie bons engenheiros profissionais de construção e profissionais de projecto, e é preciso que essa componente seja cada vez mais acentuada.

### Qual é a qualidade que mais valoriza num engenheiro?

É a ambição. Acho que os jovens engenheiros, quando saem da faculdade, têm de ser ambiciosos e pacientes. Têm que programar a sua vida e ter uma ambição profissional muito grande.

### Só contrata para a Mota-Engil gente ambiciosa?

Se me derem a escolher entre um ambicioso e um pouco ambicioso, fico com o ambicioso mesmo que seja pior aluno. É fundamental que as pessoas sejam ambiciosas e sejam pacientes, porque não se atinge tudo no dia seguinte. Tal como a empresa tem que ter os seus objectivos em termos estratégicos, em termos de novos mercados e em termos de rentabilidade, as pessoas também têm que ter os seus objectivos pessoais. E se toda a gente numa empresa tiver objectivos pessoais, e se a empresa conseguir coordenar os objectivos individuais de cada um, acho que está percorrido meio caminho do sucesso das empresas e das pessoas.

### E uma das ambições da Mota-Engil será envolver-se no projecto da OTA?

Nós vamos estar presentes na OTA. Nem nos passa pela cabeça não nos envolvermos no projecto da OTA. Seja por uma concessão da OTA ou através da privatização da ANA, vamos participar nesse processo.

### E têm interesse em gerir o projecto da OTA?

O nome da nossa *holding* das concessões, Mota-Engil Concessões de Transportes,

diz tudo. Já temos quatro concessões de auto-estradas, temos uma participação nas concessões das pontes sobre o Tejo, temos uma participação numa concessão ferroviária no Metro Sul do Tejo e iremos participar nas concessões dos aeroportos, começando aqui por Portugal. Acredito que há condições em Portugal para se criar um grupo suficientemente forte que, indo buscar o *know-how* que for necessário, faça uma aposta clara na concessão da OTA. Portanto, eu acho que há todas as condições para que seja um projecto com sucesso, rentável e que fique em mãos portuguesas.

### Gostava de liderar esse projecto?

Obviamente que gostava.

### É a favor da construção do aeroporto da OTA? Ou é a favor da construção de um novo aeroporto independentemente da sua localização?

Eu estive uma vez num programa televisivo onde destaquei uma coisa que há muito tempo é visível, sobretudo para quem tem de voar duas vezes por semana para Lisboa e passa muitas horas no aeroporto de Lisboa: o aeroporto de Lisboa tem que ser alterado. Se vai ser construído na OTA ou noutra sítio qualquer, eu já não sou especialista o suficiente para saber. O que é certo é que já se discutiu demais. Chega. Está decidido, vamos avançar e vamos trabalhar. Claro que há sempre críticas, mas acho que a partir deste momento o aeroporto da OTA passa a ser um projecto nacional.

### A OTA será o próximo grande projecto da Mota-Engil?

Eu acho que a OTA e o TGV têm que ser projectos onde a indústria da construção nacional tem que ter uma palavra muito forte. Agora, as empresas terão que ter uma quota de competitividade muito grande para que possam ser elas a fazer esse trabalho, e têm obrigação de ser os projectos reestruturantes do sector da construção. Acredito que, com base nesses projectos, possa haver um movimento de concentração e de criação de maiores e melhores empresas em Portugal, capazes de se prepararem ainda melhor para a internacionalização. Porque esses são os últimos grandes projectos que têm dimensão para ser

reestruturantes do sector da construção. Por isso, quer os empresários quer os decisores deste país não podem deixar de pensar que esses projectos são verdadeiramente importantes para o País, mas também verdadeiramente importantes para que as empresas do sector da construção ganhem a dimensão e a experiência necessárias para estarem em melhores condições para a internacionalização.

### Acha que o Governo deverá acautelar a excessiva participação estrangeira nos projectos?

Acho que não vale a pena fazer nada de novo. Basta copiar o que fazem em Espanha. Acho que o mercado espanhol terá que se abrir um dia. Não há nenhuma empresa estrangeira de construção no mercado espanhol. Não é um defeito das empresas portuguesas, mas sim uma qualidade do sector da construção espanhol. A indústria da construção conseguiu encontrar soluções para proteger a intervenção da empresa espanhola sem perder a competitividade interna, porque entretanto criou grupos de enorme dimensão. A Espanha teve uma boa política não só no sector das obras públicas, como também na banca, na energia, etc.. E eu acho que Portugal deve aprender com os bons exemplos de Espanha.

### Acredita que a engenharia portuguesa está ao nível dos desafios destas grandes obras?

Em termos tecnológicos e de capacidade, a engenharia está tão boa como qualquer outra do mundo. Não temos nenhum défice de *know-how* em Portugal, nem a nível de projectistas, nem a nível de construtores, nem a nível de pessoal especializado nas obras. Precisamos é de ganhar dimensão e organização.

### O que acha desta política de aproximação que a Ordem dos Engenheiros está a fazer às associações profissionais e às empresas de engenharia?

Acho que é fundamental. Estou sempre a favor das ligações entre as associações patronais, profissionais, sindicatos e as empresas, numa visão estratégica para o desenvolvimento do país e para o desenvolvimento do sector. ■

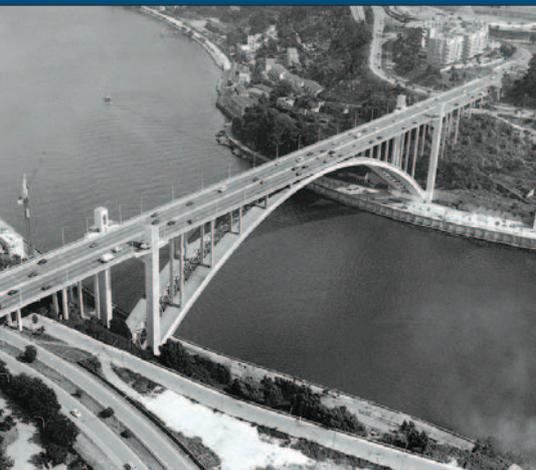
### Resumo

Ao longo dos dois últimos séculos a cidade do Porto acumulou um valioso património de engenharia civil, nomeadamente no que diz respeito à construção de pontes. Ao contrário das pontes construídas nessa cidade durante o século XIX, em que os projectistas e as empresas de construção foram estrangeiros, todas as posteriores foram projectadas por engenheiros portugueses e construídas por empresas nacionais.

Na concepção de algumas destas obras foram ensaiados novos métodos construtivos e resolvidos problemas técnicos complexos, que permitiram que três destas pontes tenham sido recorde do mundo.

### Ponte da Arrábida

A construção de pontes de betão em Portugal remonta ao início do século XX. Efectivamente, em 1904, pouco depois da invenção deste material, foi construída a ponte de Vale de Meões, próximo de Mirandela, com um vão de 19 metros e um tabuleiro de 3.30 metros de largura.

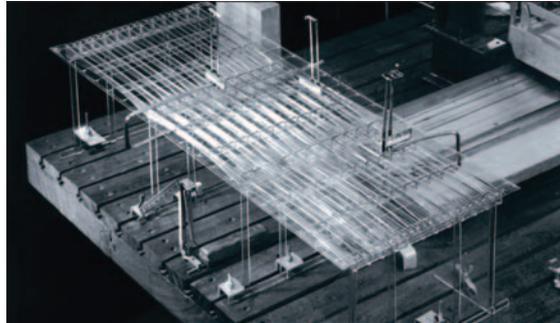


Vista aérea da Ponte da Arrábida (270 m)

Desde então, o betão foi-se impondo como um dos materiais de eleição para a construção de pontes em Portugal. No entanto, foram necessárias mais de cinco décadas para que no Porto se construísse a primeira ponte com este material – a Ponte da Arrábida – a primeira ponte erigida no Porto com projecto e construção nacionais.

A intensificação do tráfego rodoviário de ligação do Porto com o sul do país rapi-

# Pontes Contemporâneas do Porto



Ponte da Arrábida – Modelo do tabuleiro à escala 1/100



Ponte da Arrábida – Modelo da ponte à escala 1/200

damente tornou evidente a insuficiência da ponte Luiz I. Apesar de ter sido considerada a possibilidade de construir uma única ponte que servisse aos tráfegos rodoviário e ferroviário, em 1952 foi adjudicada ao Professor Edgar Cardoso a elaboração de anteprojectos para uma ponte rodoviária que unisse os planaltos do Candal, em Vila Nova de Gaia, e da Arrábida, no Porto, tendo este apresentado cinco soluções com materiais diferentes: betão armado, betão pré-esforçado, alvenaria regular, metálica suspensa e em arco.

Escolhida a solução de arco em betão armado, o projecto definitivo foi entregue em Agosto de 1955. A aprovação do mesmo foi acompanhada de elogiosas referências ao *“notabilíssimo trabalho que consagra os méritos profissionais do autor”* (relator do parecer) e ao *“projecto constituindo trabalho muito notável que honra o seu autor e prestigia a engenharia portuguesa”* (Ministro das Obras Públicas).

O arco, com a sua corda teórica de 270m e a flecha de 52m, à data da sua construção foi recorde do mundo, excedendo em 6m o vão do arco da ponte sueca de Sandö. Este arco é geminado, isto é, constituído por duas “costelas”, cada uma formando

um caixão bicelular com a largura de 8.00m, ligadas entre si por um contraventamento reticulado. Duas pilastras, em cada margem, separam a ponte dos viadutos e alojavam no seu interior elevadores ligando as avenidas marginais ao tabuleiro.

O tabuleiro da ponte é formado por 12 vigas longitudinais, afastadas de 2.0m e que se encontram ligadas por carlingas e travessas flutuantes. Este está encastrado na zona do fecho e nas pilastras, tendo apoios móveis de rotação e rolamento na zona dos encontros. Em cada vão a altura das vigas é variável entre 1.10m

e 1.80m e a largura mínima é de 0.275 m. A laje do tabuleiro tem uma espessura de 0.18m. Na zona das consolas a espessura reduz-se para 0.10m.

No estudo da estabilidade foram adoptadas as mais modernas técnicas do cálculo, quer através da análise numérica, quer da experimentação com o auxílio de modelos reduzidos. Os estudos experimentais foram sempre apoiados em processos analíticos de confirmação, e vice-versa. Para o efeito utilizaram-se não só modelos planos, mas também modelos tridimensionais.

O estudo do cimbre para a construção do arco central constituiu um dos problemas mais delicados de resolver no projecto da ponte. Não podendo dispor esse cimbre de apoios intermédios, seria ele próprio uma estrutura de grande vão sujeita a solicitações severas.

Da construção e montagem do cimbre foi encarregada a empresa Secheron Portuguesa, S.A., sob a orientação do Eng.º João Cunha de Araújo Sobreira. Esta empresa iniciara a sua actividade apenas um ano antes. Os trabalhos para montagem do cimbre tiveram início no dia 10 de Maio de 1960 e foram concluídos em fins de Junho do ano seguinte.

A verificação da qualidade do betão constituiu preocupação constante no decorrer dos trabalhos; para tal instalou-se na obra um laboratório devidamente equipado, e no Caderno de Encargos estava previsto que se o adjudicatário conseguisse que o betão de 400 kg de cimento por metro cúbico apresentasse, na totalidade da construção, uma resistência superior ao mínimo de 400 kg/cm<sup>2</sup>, aos 28 dias de endurecimento teria direito a um prémio.

### Ponte S. João

A intensificação do tráfego ferroviário de ligação do Porto com o sul do país rapidamente tornou evidente a insuficiência da Ponte Maria Pia para assegurar essa ligação, pelo facto de ser de via simples e do atra-

os pilares de transição dos tramos laterais.

A técnica escolhida para a construção do tabuleiro foi a dos avanços sucessivos, simultaneamente a partir dos dois pilares, recorrendo à betonagem *in situ* de aduelas de comprimento variável entre os 5.0 e os 7.5m. Para o efeito recorreu-se à utilização de dois cimbres móveis por cada pilar. Cada cimbra móvel pesava 140 toneladas. A aduela mais pesada era de 600 toneladas. O betão foi bombado a partir da base de cada pilar.

Após cada betonagem era aplicado um pré-esforço, ligando os topos livres dessas aduelas com seis cabos de doze cordões de 0.6" de 500 toneladas, dois por cada alma. Em média, eram necessárias três semanas para a construção de cada um dos dezassete pares de aduelas. Para além destes cabos construtivos, o pré-esforço longitudinal de continuidade é constituído por cabos de vinte e quatro cordões de 0.6", nas três almas; por cabos

de doze cordões de 0.6", situados na laje superior sobre os pilares centrais, e de vinte e quatro cordões de 0.6", situados na laje inferior a meio vão.

Para a construção do viaduto da margem esquerda foi utilizada uma viga de lançamento, enquanto que nos três vãos do viaduto da margem direita se recorreu à utilização de cimbres apoiados no solo.

Paralelamente ao projecto e à execução da obra, foram realizados ensaios em diversos protótipos, entre os quais merecem destaque:

- Três vigas em betão armado pré-esforçado com uma secção de 0.30×0.30m, com 10.00m de comprimento e contendo um cabo longitudinal de pré-esforço de 1.800 kN, para determinação das características reológicas do betão B40.
- Viga em betão armado pré-esforçado com uma secção de 0.80×0.80m, com 10.00m



Construção da ponte S. João

de comprimento e com um cabo longitudinal de pré-esforço de 24 cordões de 0.6". Este ensaio foi realizado para verificar o comportamento da zona de ancoragem para uma força aplicada de 6.000 kN correspondente à rotura do aço de pré-esforço.

- Elemento em betão armado pré-esforçado com uma secção de 2.00×0.36m, com 8.00m de comprimento e com um cabo longitudinal curvo de 24 cordões de 0.6". Com este ensaio pretendia-se verificar o comportamento das almas do tabuleiro, de 0.36m de espessura, após aplicação de uma força de pré-esforço de 5.000 kN.

- Trecho com secção idêntica à do tabuleiro da ponte, com 21.5m de comprimento e altura variando entre 7.6 e 8.0m. Com a execução deste protótipo foi possível testar os processos construtivos, nomeadamente no que respeita à montagem do cimbra e à betonagem das aduelas. As dificuldades registadas na betonagem levaram a analisar uma melhor distribuição das armaduras tipo. Nesta peça foram colocados cabos com capacidade idêntica aos utilizados no tabuleiro, o que permitiu comprovar o comportamento de toda a peça, e em particular o da zona das ancoragens.

Para além destes ensaios, foi construído um edifício de dois pisos com 3.015 m<sup>2</sup>, que engloba um laboratório, uma zona de escritórios, de oficinas, um anfiteatro e salas para maquetas e modelos reduzidos. O edifício é encimado por duas torres paralelas e adjacentes de 37m de altura, com uma secção em planta de 2.60×2.60m e paredes de 0.36m de espessura. As torres foram concebidas para simularem o comportamento do tabuleiro da ponte. Desde 1985 foi controlada a evolução das deformações



Ponte S. João

vessamento ter de ser processado a uma velocidade muito lenta (20 km/h). Depois de várias peripécias e de indefinições quanto à localização da nova travessia ferroviária, o Professor Edgar Cardoso viria a ser convidado, em 1983, para conceber e projectar a nova ponte e os acessos entre as estações de Gaia e Porto, cruzando o rio Douro 180m a montante da ponte Maria Pia.

A ponte principal é um pórtico múltiplo contínuo, com três vãos de 125, 250 e 125 metros, apoiados em dois grandes pilares verticais fundados no leito do rio junto de cada uma das margens. O vão central de 250.0m é, ainda hoje, um recorde mundial para pontes ferroviárias deste tipo. O tabuleiro, cuja plataforma está à cota 66.0m, é constituído por um caixão bicelular, de secção trapezoidal, com altura total variando entre 12.0m nas secções sobre os pilares até 6.00m na secção central e sobre

com o tempo e as deformações resultantes das solicitações rápidas simuladas pela brusca libertação das torres que previamente se tinham aproximado na parte superior, por intermédio da acção de macacos.

### Ponte do Freixo

Depois de muitas indefinições quanto às características e localização da nova travessia rodoviária sobre o rio Douro, em 1983 viria a ser escolhida a localização do Freixo para esta nova ponte, ligando à Via de Cintura Interna do Porto, nessa data ainda incompleta. As características do traçado que

independentes de betão pré-esforçado, com secção trapezoidal de 18m de largura, e com uma altura variável entre os 4.3m, a meio vão, e os 7.5m, na ligação aos pilares principais.

A técnica escolhida para a construção do tabuleiro foi a dos avanços sucessivos recorrendo à betonagem *in situ* de aduelas de comprimento variável entre 2.8m e 5.0m, com o recurso a cimbres móveis. Os caixões são pré-esforçados longitudinalmente e transversalmente na laje do tabuleiro, e verticalmente nas almas das secções junto dos apoios do maior vão, o que

permitiu reduzir a sua espessura e o peso das aduelas de arranque, contribuindo, ainda, para um melhor comportamento no que se refere à fendilhação.

Nos vãos de 150 e 115m, grande parte dos cabos de continuidade são exteriores e substituíveis, colocados no interior dos caixões. Estes são ancorados em blocos nas secções sobre os pilares e passam por selas de desvio nos vãos. Estes cabos possuem 19 cordões de 0.6" protegidos por bainhas de polietileno de alta densidade. A inclinação das almas é variável para reduzir a largura do banzo inferior, que, desta forma, se mantém constante nos tramos de altura variável.

Três dos pilares estão monoliticamente ligados com o tabuleiro. Nos restantes foram adoptados aparelhos de apoio "neoprene-teflon" pelo facto da flexibilidade desses pilares não permitir a absorção dos deslocamentos do tabuleiro devidos às variações de comprimento correspondentes às acções térmicas e aos efeitos diferidos do betão (fluência e retração). Os fustes dos pilares foram executados com cofragem trepante.

Para dissipar as forças sísmicas horizontais foram colocados dispositivos sísmicos especiais (aparelhos oleodinâmicos) no encontro do lado do Porto e no pilar de transição do lado de Gaia.

Para a construção desta ponte foi escolhido o mesmo consórcio que nove meses antes havia terminado a ponte de S. João. Desta feita, a construção do empreendimento viria a ter a duração de três anos.

### Ponte do Infante

A mais recente ponte rodoviária sobre o Douro – Ponte do Infante D. Henrique – destina-se a substituir o tabuleiro superior da ponte de Luiz I, que passou a ser exclusivamente utilizado pelo metropolitano, na ligação entre as cidades de Gaia e do Porto. Esta liga a Alameda das Fontainhas à Escarpa da Serra do Pilar (em Gaia), com a extensão de 371m e cruzando o rio a uma altura de 70m.

O concurso Público Internacional para a Concepção e Construção foi lançado em Maio de 1997, tendo sido apresentadas 14 propostas provenientes de cinco consórcios de empresas. É curioso verificar que, volvidos 122 e 117 anos sobre os concursos da ponte Maria Pia e Luiz I, a casa Eiffel voltou a imprimir o seu cunho a algumas dessas propostas.

Dessas propostas viria a ser escolhida uma das apresentadas pelo consórcio integrado pela Edifer e pela Necso, projectada pelos Professores Adão da Fonseca, Fernández Ordoñez e Francisco Millanes. Trata-se de uma estrutura com viga-caixão em betão armado pré-esforçado e arco laminar rebaixado, em betão armado, com o vão de 280 metros e uma flecha de 25.0m.

Apesar da solução vencedora ser muito sóbria e "transparente", a nova ponte tem uma identidade muito própria e constitui, sem dúvida, uma marca indelével do avanço técnico da nossa época. Trata-se de um arco laminar invulgarmente rebaixado, 280.0 metros de vão com uma flecha de 25.0m (L/11.2), que contrasta com a elevada rigidez da viga caixão com 4.5m de altura constante e que constitui um recorde mundial para o maior vão de uma ponte deste tipo.

O tabuleiro, com secção em caixão, tem uma altura constante de 11.0m e uma largura de 20.0m e está apoiado em pilares afastados de 35.0m. O arco laminar, de perfil poligonal, tem uma espessura constante de 1.5m e uma largura variável entre os 20.0 m, nos encontros, e 10.0m, na zona central do tabuleiro com uma extensão de

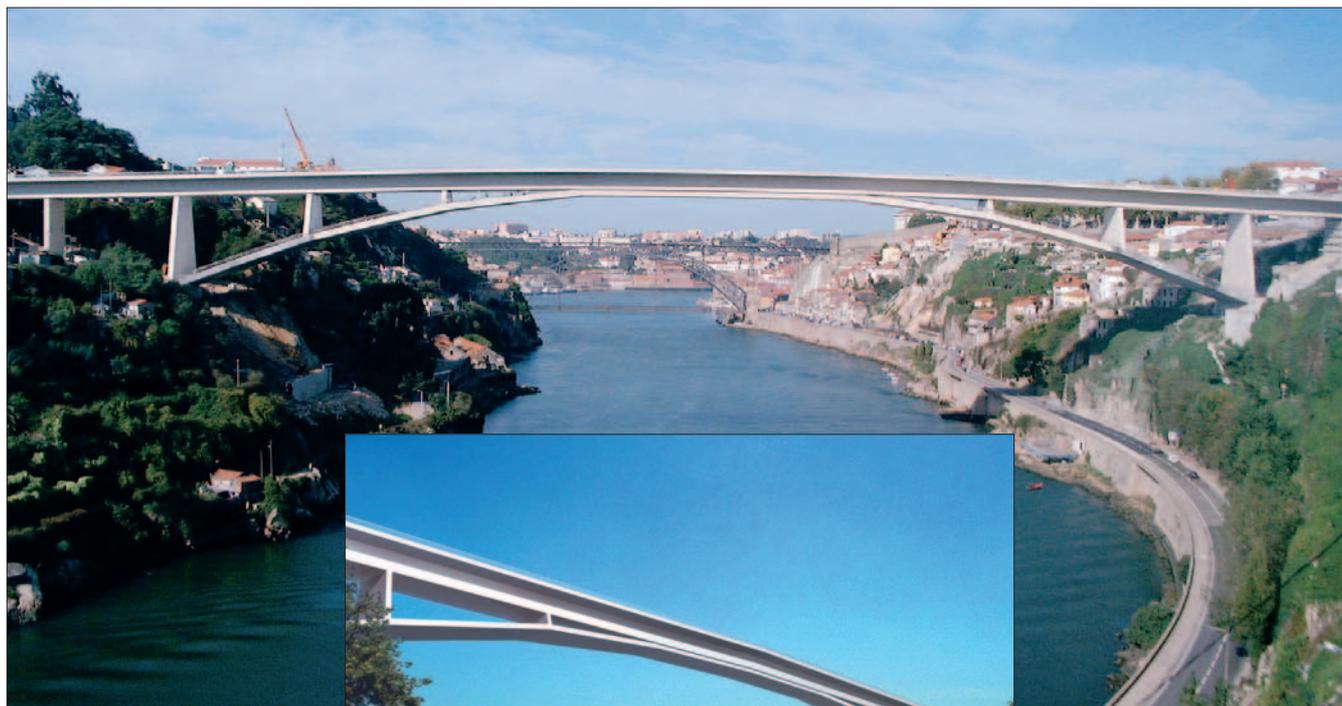


Ponte do Freixo



obrigaram ao atravessamento do Douro a uma cota muito baixa, a necessidade da ponte integrar oito vias de tráfego, a inserção na densa malha urbana, a localização numa zona em que o rio é muito mais largo que o habitual e a excentricidade do canal de navegação, condicionaram acentuadamente as quatro soluções propostas.

A escolha viria a recair sobre uma solução em pórtico múltiplo contínuo de pilares verticais, com a extensão total de 750m, sendo o projecto da autoria do Prof. António Reis e do Eng.º Daniel Sousa. O tabuleiro, com uma largura total de 36m, é constituído por dois caixões unicelulares



Fotomontagem da Ponte do Infante

70.0m. Na zona dos encontros o arco é aligeirado para assim reduzir o seu peso. Nessa zona o leito do rio tem uma largura próxima dos 160.0m.

Para aumentar a resistência do conjunto tabuleiro-arco, durante a construção foram colocadas diagonais provisórias, constituídas por tirantes pré-esforçados, unindo os vértices do arco aos nós de intersecção entre o tabuleiro e os pilares, e ancoragens pré-esforçadas ancoradas na rocha granítica. Para reduzir o comprimento em consola do arco, este apoiava-se num pilar provisório que distava 35.0m do encontro e se encontrava no prolongamento de pilares definitivos.

### Conclusões

Na segunda metade do Século XX foram construídas quatro pontes ligando as cidades do Porto e de Vila Nova de Gaia. A primeira, a Ponte da Arrábida, foi inaugu-

rada em 1963. No projecto dessa ponte de betão armado, com 270m de vão, foram utilizadas as mais modernas técnicas numéricas e experimentais. Foi a primeira vez que se construiu um arco dessa dimensão sobre um cimbra metálico em arco, necessariamente deformável. Foi também a primeira vez que se deslocaram 2.200 toneladas exercendo, apenas, forças nos encontros afastados de 260m.

Na década de 1980, o mesmo projectista, o Professor Edgar Cardoso, foi responsável pelo projecto de uma elegante e arrojada ponte ferroviária. De linhas muito sóbrias, esta ponte ainda ostenta o recorde para o maior vão deste tipo. Poucos anos mais tarde o mesmo consórcio que construiu a

Ponte de S. João viria a construir a Ponte do Freixo, a montante da anterior e cruzando o rio a uma cota muito baixa.

A última ponte, começada a construir no final da década de 1990, tem uma identidade muito própria que, inegavelmente, evidencia o progresso tecnológico. A Ponte do Infante

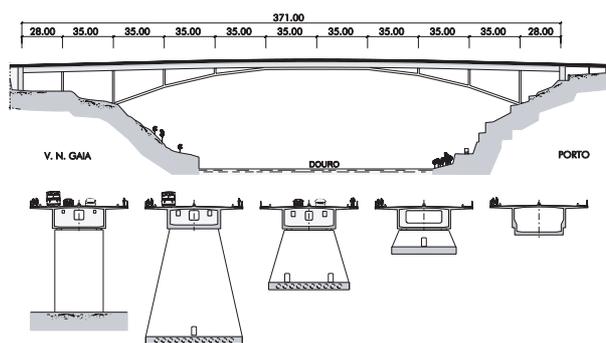
consiste num arco muito esbelto e rebaixado, com 280m de corda e 25m de flecha, contrastando com a considerável rigidez do tabuleiro.

Todas estas pontes contribuíram para a imagem e identidade do Porto, que foi classificada Património da Humanidade pela UNESCO em 4 de Dezembro de 1996.

\* Engenheiro Civil, Membro Sénior e Especialista da Ordem dos Engenheiros, Professor Associado com Agregação

### BIBLIOGRAFIA

- Cardoso, E. (1955a). *Memória Descritiva e Justificativa*, Projecto da Ponte da Arrábida sobre o Rio Douro, na E.N. 1 - Porto, Direcção dos Serviços de Pontes da Junta Autónoma de Estradas, Ministério das Obras Públicas.
- Cardoso, E. (1955b). *Ensaio Experimental em Modelos Reduzidos*, Projecto da Ponte da Arrábida sobre o Rio Douro, na E.N. 1 - Porto, Direcção dos Serviços de Pontes da Junta Autónoma de Estradas, Ministério das Obras Públicas.
- Cruz, P. J. S. e Cordeiro, J. M. L. (2001). *As Pontes do Porto*, Editora Civilização e Porto 2001 Capital Europeia de Cultura.
- Fonseca, A. A., Morojão, P. F., Bastos, R. O., Millanes, F., Matute, L. e Castellano, A. (2000). *Ponte do Infante D. Henrique - Dimensionamento Estrutural*, Encontro Nacional Betão Estrutural 2000, FEUP Edições, Porto, 22-24 Novembro, 857-866.
- MOPTC-JAE. (1963). *Ponte da Arrábida sobre o Rio Douro e seus Acessos*, Bertrand (Irmãos), Lda.
- MOPTC-JAE. (1995). *Ponte do Freixo*, Brochura do Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações e Junta Autónoma de Estradas.
- Reis, A. J. e Sousa, D. (1994). *Ponte do Freixo Concepção*, Betão Estrutural, Porto, 1-4 Novembro, 723-733.
- Soares, L.L. (1991). *A Ponte de S. João - Nova ponte ferroviária sobre o rio Douro no Porto*, Ferdouro, A.C.E.



Alçado da Ponte do Infante



Em 10 de Dezembro de 1982, em Montego Ba, Jamaica, foi assinada a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM) com o objectivo de criar um regime jurídico relativo ao mar, no qual se incluem os regimes das zonas marítimas dos diversos Estados. Esta Convenção introduziu também importantes alterações aos critérios até então em vigor na delimitação e jurisdição sobre a plataforma continental de cada um dos Estados costeiros, consagrando a possibilidade da sua extensão para além das 200 milhas (Figura 1).

## O Projecto de Extensão da Plataforma Continental

2002, a CIDPC constituiu dois Grupos de Trabalho tendo em vista a elaboração de um Estudo Inicial (Desktop Study). Os trabalhos da Comissão foram concluídos em 24 de Março de 2004, tendo sido recomendada a criação de “um grupo de missão” para a preparação da proposta de extensão da plataforma continental.

ao resultado, face aos limites e condições estabelecidos na Convenção.

### Conceito de Plataforma Continental

O conceito de plataforma continental pode ser entendido sob duas perspectivas diferentes, uma geológica e outra jurídica.

O termo plataforma continental foi pela primeira vez usado pelo geógrafo britânico Hugh Robert Mill (1887). Resultou do facto de, com regularidade, a partir de uma determinada profundidade, o declive do fundo aumentar, voltando posteriormente a diminuir e praticamente reduzir-se a zero a profundidades de alguns milhares de metros, a que correspondem, de igual modo, distâncias maiores à costa. Estudos recentes relativos à morfologia do fundo submarino dividem-no em três elementos principais: a plataforma continental, o talude continental e a elevação ou rampa.

Em sentido jurídico, o conceito de plataforma continental surgiu em meados do século XX com a Proclamação n.º 2667, de 28 de Setembro de 1945, do presidente americano Harry Truman, relativa ao exercício de jurisdição sobre os recursos naturais do leito e subsolo da plataforma continental, entendida como uma extensão da parte emersa dos Estados. Na Convenção de Genebra, de 1958, sobre a Plataforma Continental o limite exterior da plataforma continental era fixado através de um duplo critério: a batimétrica dos 200 metros ou até ao ponto onde a profundidade das águas permitisse a exploração dos recursos naturais. Deste modo, com o progresso das capacidades tecnológicas, os limites exteriores das plataformas continentais tenderiam a abranger toda a área correspondente aos fundos marinhos.

Em Agosto de 1967, o embaixador maltês Arvid Pardo propôs à Assembleia-Geral das Nações Unidas um conjunto de medidas

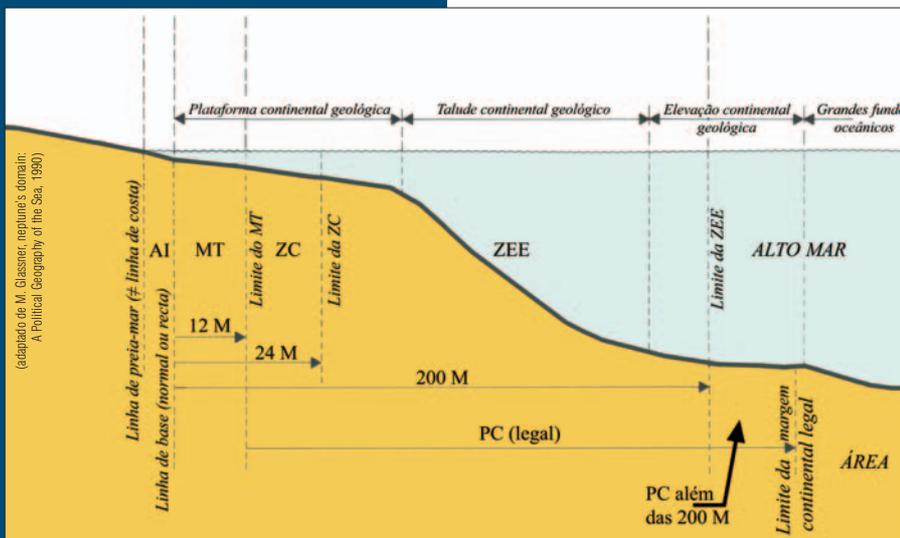


Fig. 1 – Limites das Zonas Marítimas da CNUDM

Com a ratificação, em 3 de Novembro de 1997, Portugal passou a reger-se pelas regras definidas pela CNUDM referentes à definição e delimitação da plataforma continental, cujo conceito, regime jurídico e limites constam na Parte VI e Anexo II, em particular no artigo 76.º.

Face à oportunidade de desenvolver tão importante projecto, o Governo criou, em 1998, pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 90/98, de 26 de Fevereiro, a Comissão Interministerial para a Delimitação da Plataforma Continental (CIDPC). Sob a presidência do Director-Geral do Instituto Hidrográfico, a CIDPC iniciou os seus trabalhos em 27 de Outubro de 1998, tendo produzido um relatório intercalar em Março de 1999. Em finais de

Foi assim criada, em Novembro de 2004, pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 9/2005, de 17 de Janeiro, a Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental (EMEPC), que tem como missão a preparação da proposta de extensão da plataforma continental de Portugal, para além das 200 milhas, para apresentação, até 13 de Maio de 2009, à Comissão de Limites da Plataforma Continental (CLPC - cuja missão consiste em analisar as propostas de extensão da plataforma continental de cada Estado e elaborar as respectivas recomendações), bem como o acompanhamento do processo de avaliação, por aquela Comissão, de outras propostas.

O projecto de extensão da plataforma continental está, no entanto, limitado quanto

que se destinavam a contrariar a tendência de apropriação dos grandes fundos marinhos pelos Estados costeiros com tecnologia avançada. Entre estas, assumiu particular relevo a classificação como património comum da humanidade, do leito e subsolo marinhos situados para lá das jurisdições nacionais. A declaração de Pardo é um marco fundamental no processo evolutivo do regime da plataforma continental ao pretender retirar os fundos marinhos das jurisdições nacionais, em particular dos Estados costeiros com maior capacidade tecnológica.

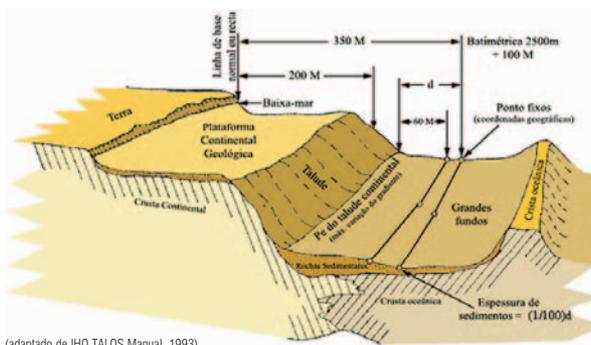
### Plataforma Continental na CNUDM

À luz da CNUDM, podemos definir plataforma continental de um Estado como o leito e o subsolo das áreas submarinas que se estendem para além do seu mar territorial, em toda a extensão do prolongamento natural do seu território terrestre, até ao bordo exterior da margem continental ou até uma distância de 200 milhas das linhas de base a partir das quais se mede a largura do mar territorial, nos casos em que o bordo exterior da margem continental não atinja essa distância. Por sua vez, a margem continental é constituída pelo leito e subsolo da plataforma continental (em sentido geológico), pelo talude e elevação continentais.

Verificadas determinadas condições geomorfológicas ou geológicas, a CNUDM refere que a plataforma continental pode estender-se para além das 200 milhas. A verificação daquelas condições implica a identificação rigorosa de uma característica física, própria da morfologia do fundo mar, o pé do talude, que é, salvo prova em contrário, o ponto de máxima variação do gradiente na base do talude.

A possibilidade de extensão que assiste aos Estados, no entanto, é limitada no tempo e no espaço.

O limite temporal estabelecido no Anexo II à Convenção determina que a submissão deve ser apresentada antes de terem decorrido 10 anos sobre a data da sua ratificação pelo Estado. No entanto, na 11.ª reunião dos Estados-Parte da CNUDM, realizada de 14 a 18 de Maio de 2001, foi decidido que, para os Estados que ratificaram a Convenção antes de 13 de Maio de 1999 (data



(adaptado de IHO TALOS Manual, 1993)

Fig. 2 – Plataforma Continental

da adopção das *Scientific and Technical Guidelines* pela CLPC), como é o caso de Portugal, a apresentação da proposta de extensão deve ser efectuada até 13 de Maio de 2009.

As condições e os limites espaciais impostos pela Convenção estabelecem que o limite exterior será constituído pela combinação de duas linhas: a linha de 200 milhas a contar das linhas de base ou a linha que representa o bordo exterior da margem continental se esta se estender para além das 200 milhas. Neste caso, o limite exterior da plataforma continental é fixado recorrendo à melhor das seguintes condições:

- ▶ A distância do ponto mais exterior ao pé do talude ser pelo menos 1% da espessura da camada sedimentar (conhecida como linha de Gardiner);
- ▶ A distância de 60 milhas para além da posição do pé do talude (conhecida como a linha de Hedberg). Em conjugação com os critérios de extensão, existem também limites máximos para além dos quais um Estado não pode estender a sua plataforma continental, ou seja, não pode ultrapassar o limite resultante da combinação mais favorável das duas linhas seguintes:
  - Das 350 milhas náuticas a contar das linhas de base, ou;
  - Da linha cujos pontos se situam a 100 milhas náuticas da isobatimétrica de 2.500 metros.

O traçado do limite exterior da plataforma continental que vier a ser determinado com

base nas regras indicadas, é efectuada por segmentos de linha recta, de comprimento não superior a 60 milhas, que unem os pontos fixos definidos por coordenadas geográficas (latitude e longitude) relativas a uma origem geodésica determinada, sendo recomendado o WGS 84 ou uma versão do ITRF (International Terrestrial Reference Frame). Este é o desafio, este é o projecto, esta é a missão.

### O Projecto em Curso

A proposta de extensão da plataforma continental, como previsto nas *Scientific and Technical Guidelines*, deverá ser sustentada, em termos de informação técnico-científica, por dois grupos de dados: os de índole geomorfométrica, que respondem à pergunta “qual a forma?”, e os de índole geológica e geofísica, que respondem à pergunta “qual a natureza e a origem?”. É com base na combinação destes dois tipos de dados que se torna possível maximizar o potencial de extensão da plataforma continental. A aquisição destes dados assenta em diversos métodos geofísicos, que per-

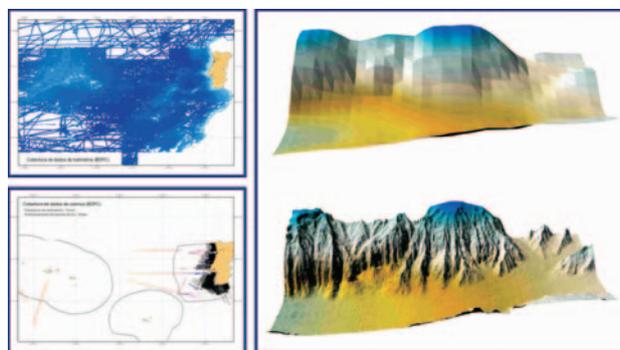


Fig. 3 – Cobertura de dados de batimetria e de sísmica obtidos pela CIDPC. Comparação de modelos digitais de terreno construídos com dados obtidos pelo CIDPC e pela EMEPC

mitem a observação indirecta da superfície do fundo do mar, da estrutura sedimentar e da tectónica da sub-superfície. Neste momento, estão a ser recolhidos todos os dados necessários para sustentar a proposta de extensão da plataforma continental de Portugal, uma vez que os dados batimétricos e sísmicos anteriormente existentes eram manifestamente insuficientes em termos quantitativos e qualitativos, por não cobrirem convenientemente a área geográfica adequada nem disporem da resolução apropriada para a localização exacta das

características geomorfológicas relevantes. O planeamento inicial dos trabalhos tem sido orientado pelas conclusões da CIDPC contidas no estudo inicial (Figura 3).

No âmbito deste projecto, estão e vão ser efectuados levantamentos hidrográficos numa área total de cerca de 1.000.000 Km<sup>2</sup>, mais 500.000 Km<sup>2</sup> do que, por exemplo, o executado pela Irlanda em idêntico projecto (Figura 4).

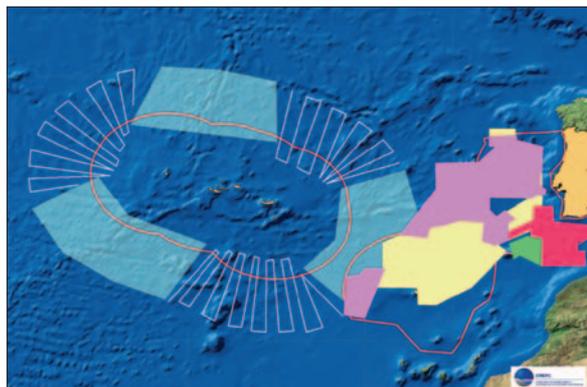


Fig. 4 – Levantamentos hidrográficos, planeamento de cobertura e área já levantada (a cor-de-rosa)

Quanto aos levantamentos geofísicos, estão planeados para execução na planície abissal Ibérica e na planície abissal da Madeira (Figura 5).

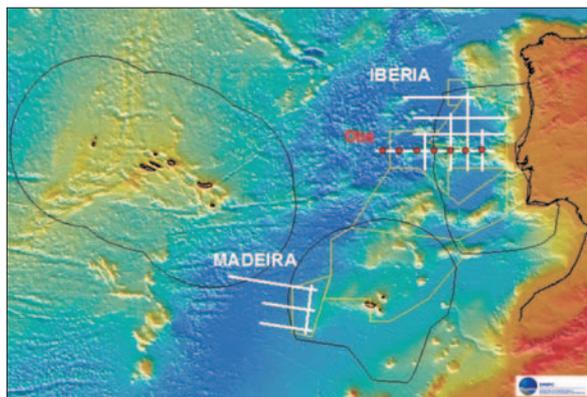


Fig. 5 – Levantamentos geofísicos, planeamento de trabalhos

Para a obtenção dos dados fundamentais para o projecto, nomeadamente os dados geomorfométricos, a Marinha Portuguesa disponibilizou o navio hidrográfico N.R.P. “D. Carlos I”, equipado com um conjunto de modernos equipamentos de aquisição e processamento de dados: um sistema sondador multifeixe, sistemas sondadores de feixe simples, perfiladores acústicos de correntes, sistemas integrados de guinchos e pórticos de apoio com os quais é possível operar diversos tipos de equipamentos (sonar lateral, magnetómetro, sonda de re-



Fig. 6 – N.R.P. “D. Carlos I”

gisto contínuo de condutividade, temperatura e profundidade, dragas, perfiladores de medição da velocidade de propagação do som na água e veículos de operação remota) (Figura 6).

O sistema sondador multifeixe permite efectuar o levantamento total do fundo do mar, por células justapostas, medindo a profundidade ao longo de faixas, cuja largura depende da profundidade e da abertura angular da emissão acústica. No caso

do N.R.P. “D. Carlos I”, isto é conseguido à custa de um agregado de transdutores que, emitindo na frequência 12 kHz, produzem um feixe de emissão com uma lar-

gura máxima de 150 graus e formam um total de 192 feixes de recepção. Este sistema inclui também um sensor de movimentos de alta precisão, integrando os dados de dois receptores GPS e um sistema inercial do tipo “Strap-Down”, com 3 acelerómetros e 3 “angular-rate gyros”, de forma a compensar os movimentos resultantes da ondulação e a deter-

minar a orientação do navio. A colaboração da Marinha Portuguesa, com recursos humanos e técnicos especializados e meios navais e equipamento científico específico, constitui um apoio fundamental para a concretização deste importante projecto. Com base nos dados já obtidos, as perspectivas de extensão da plataforma continental são bastante boas, nalguns casos ultrapassando, significa-

tivamente, as previsões mais optimistas contidas no estudo inicial da CIDPC (Figura 7).

## Mais-valias para Portugal

Entre outras, são mais-valias efectivas ou potenciais do projecto:

► A expansão territorial, ou seja, incremento das áreas sobre as quais Portugal possui direitos soberanos relativamente aos recursos naturais.

A possibilidade de, no futuro, levar a cabo a exploração e aproveitamento de recursos minerais e energéticos do leito e subsolo marinhos é uma oportunidade que não pode, de forma alguma, ser desprezada. Existem diversos recursos cujo aproveitamento, em termos comerciais, já é uma realidade noutros programas, ou poderá vir a sê-lo no médio-longo prazo, merecendo especial consideração os nódulos polimetálicos ricos em manganês, as crostas ferro-magnesianas ricas em cobalto, as fontes hidrotermais com deposição de sulfuretos, os depósitos de materiais inertes, os hidrocarbonetos e os hidratos de metano (Figura 8).

De notar que as minas de Neves-Corvo ter-se-ão formado pelos mesmos processos que ocorrem actualmente junto à crista média atlântica, estimando a International Sea Bed Authority que o valor económico das possíveis explorações de nódulos polimetálicos seja várias vezes superior à das minas mencionadas (Figura 9).

Também no âmbito do plano da biotecnologia e da saúde são esperados importantes benefícios, especialmente resultantes do estudo e exploração das fontes hidrotermais.

► A projecção internacional, pela oportunidade de demonstrar nos diversos *fora* internacionais, mais concretamente nas Na-

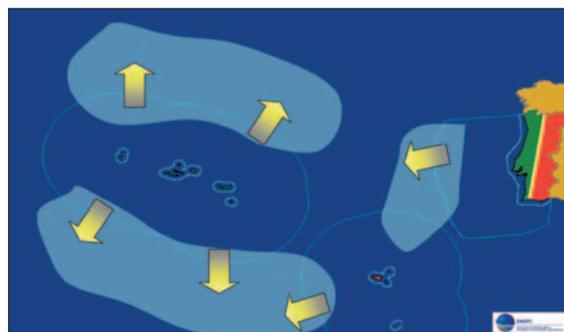


Fig. 7 – Perspectivas de extensão

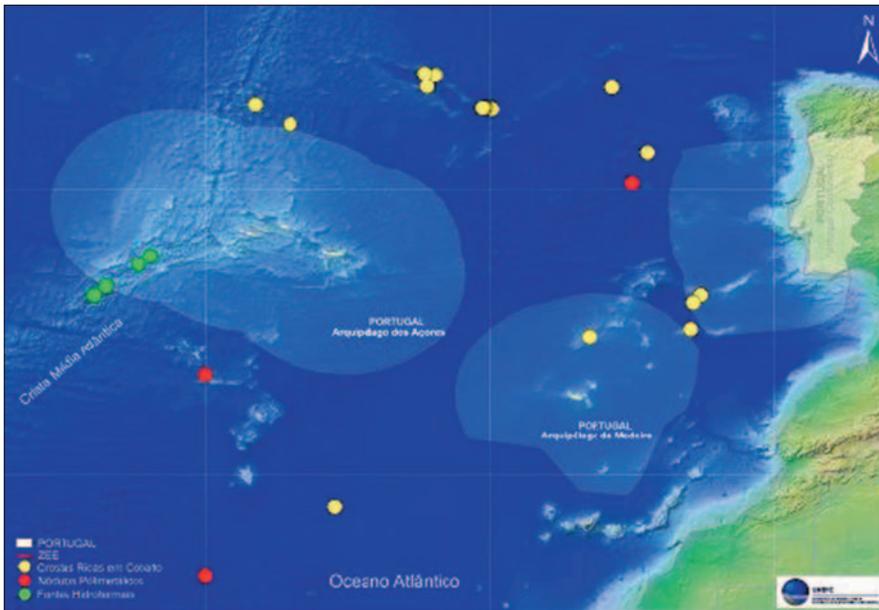


Fig. 8 – Mapa do território português onde está delimitada a ZEE e os locais onde foram identificadas algumas ocorrências de minerais: ● Fontes hidrotermais; ● nódulos polimetálicos; ● crostas ricas em cobalto.

Para a preparação do projecto, e servindo em particular as três últimas mais-valias acima referidas, será levada a cabo a construção de um Sistema de Informação Geográfica (SIG), para o que foi constituído o projecto InforM@r, que tem como um dos seus objectivos o estabelecimento de um sistema de inventariação, tratamento e exploração dos dados necessários à execução do projecto de extensão da plataforma continental de Portugal.

Pretende-se que represente, também, um ponto centralizador de dados do oceano e que, através de um SIG, seja possível a visualização e interpretação dos mesmos, sendo, para a sua disseminação, utilizados os serviços da Internet. Neste contexto, o sistema é encarado como um Centro de Dados virtual, ou portal, com a pretensão de englobar meta-informação de outros centros temáticos mantidos por organismos da área das Ciências do Mar e das Ciências

Unidas, o conhecimento e capacidade científico-tecnológica no domínio dos mares e das ciências marítimas.

- ▶ A cooperação, no âmbito da preparação de propostas de extensão da plataforma continental, com os países em vias de desenvolvimento, nomeadamente com os PALOP.
- ▶ A dinamização da cooperação institucional, através de parcerias com universidades, com as quais já foram assinados ou estão em preparação diversos protocolos.
- ▶ A recolha de mais-valias em outras áreas paralelas, nomeadamente no âmbito da sismologia, da circulação oceânica, da biologia e da biotecnologia.
- ▶ A criação de uma base de dados oceânica, ou seja, um conjunto de dados hidrográficos, geológicos e geofísicos, das zonas ma-

rítimas profundas que contribuirão, no futuro, para a monitorização e gestão integrada do oceano.

- ▶ A criação de um dicionário e atlas de informação oceânica, através da publicação dos metadados relativos à informação recolhida durante o projecto.
- ▶ O lançamento, por via deste projecto, de iniciativas ímpares ao nível da Investigação e Desenvolvimento (I&D) científicos, em áreas como a hidrografia, a geologia, a geofísica e o direito internacional público, da aposta no reforço do corpo científico nacional e na integração de jovens investigadores no projecto.

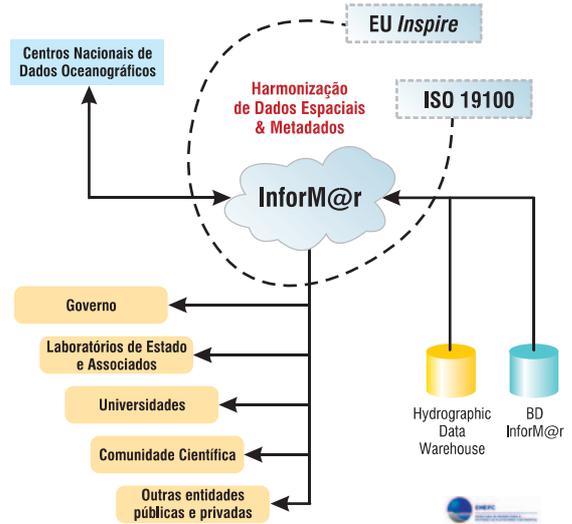


Fig. 10 – Integração do InforM@r no espaço de I&D

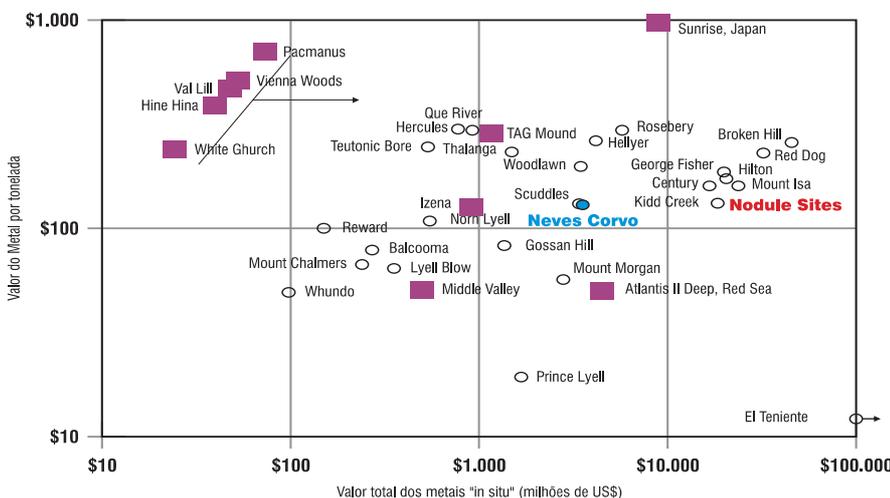


Fig. 9 – Valor económico de diversas minas de nódulos polimetálicos

da Terra no nosso país, como institutos públicos e universidades. Para arranque deste portal e para monitorização do seu interesse público serão disponibilizados os metadados coligidos durante os trabalhos da EMEPC (Figura 10).

Todas estas razões fazem deste um projecto importante que Portugal deve concretizar e que lhe dará a oportunidade, não só de aumentar a sua área de soberania, mas também de adquirir um vasto conjunto de informação e saber que constituem um legado fundamental para as gerações vindouras.

www.emepc.gov.pt

# Uma nova estratégia para o Mar

Pela primeira vez na história da Organização Marítima Internacional, o Dia Mundial do Mar foi celebrado fora da sua sede, em Londres. Portugal foi o país escolhido para assinalar este evento e as comemorações estão a desenrolar-se desde Setembro e prolongam-se até Janeiro de 2006, mostrando a importância de Portugal na definição das políticas marítimas.

A "Ingenium" dedica a sua última edição de 2005 ao Mar, um dos mais preciosos recursos de Portugal. Neste número, o Eng.º Miguel Sequeira, responsável pela Estrutura de Missão para os Assuntos do Mar (EMAM), fala-nos, em três artigos distintos, sobre Portugal e o Mar, caracteriza a EMAM e mostra-nos a importância da existência de um Livro Verde da Política Marítima Europeia.

Textos Miguel Sequeira

## > Portugal e o Mar

Para Portugal, o mar foi, é e deverá continuar a ser um elemento essencial de identidade nacional, no sentido mais amplo desta expressão.

Isto implica que, apesar da nossa história e tradição marítima, o mar não deverá ser encarado com uma visão estática e meramente retrospectiva. O mar é para Portugal uma fonte única de oportunidades de desenvolvimento, devendo, como tal, ser valorizado numa perspectiva de equilíbrio entre o que foi no passado, o que é no presente e o que deverá ser no futuro.

Sendo um elemento de ligação privilegiada entre as várias regiões do território nacional e, também, com outras culturas de língua Portuguesa, com a Europa e o resto do Mundo, a centralidade e dimensão atlântica da zona económica exclusiva portuguesa reforça a sua importância no quadro da Comunidade Europeia. É urgente que nos concentremos no presente, na qualidade de vida e no desenvolvimento ambiental, económico e social, contribuindo para a sustentabilidade e equilíbrio de condições para as gerações vindouras.

Acresce ainda a necessidade de integrar pilares fundamentais, como são as Agendas de Lisboa, relativa ao emprego e desenvolvimento, e de Gotemburgo, relativa à protecção ambiental, frequentemente dificultadas pela fragmentação de competências que se verifica na gestão do mar.

Tal como referido no Programa Nacional de Acção para o Crescimento e o Emprego 2005/2008 (PNACE), apresentado em Outubro, um dos factores diferenciadores de referência é o Oceano, que representa uma oportunidade para colocar Portugal no centro de uma rede económica de criação de valor associada ao mar.

Da mesma forma, é fundamental que todos os contributos relevantes em áreas específicas ligadas ao mar, designadamente no que respeita à governação do mar, ao transporte marítimo, à pesca, à investigação e desenvolvimento, à protecção ambiental, às energias renováveis, sejam tidos em conta para a definição e entendimento do que é o mar e como podemos e devemos tirar proveito dele.



16 de Novembro de 2005

Para tal, deve ser efectuada uma articulação consistente com os trabalhos recentemente apresentados ou em curso a nível nacional, nomeadamente a Estratégia Nacional para o Desenvolvimento Sustentável, o Plano Tecnológico, a Gestão Integrada das Zonas Costeiras ou a Estratégia Nacional de Conservação de Natureza e Biodiversidade, e a nível comunitário, como seja o Livro Verde da Política Marítima Europeia, a Estratégia Temática para a Protecção do Meio Marinho, entre outros.

A área das energias renováveis associadas ao mar é uma área na qual Portugal se encontra empenhado, incentivando e promovendo a exploração deste tipo de energias, em particular através do aproveitamento da energia das ondas do mar. Em relação a esta, encontra-se prevista a instalação, em breve, do primeiro sistema de aproveitamento da energia das ondas do mar, junto à costa portuguesa.

Portugal, como nação marcadamente marítima, conhece as vantagens, as oportunidades, os desafios e as dificuldades que o mar apresenta num contexto de desenvolvimento de uma sociedade que se deseja mais justa e mais equilibrada. É por isso que, desde há alguns anos, se pretende que o mar se constitua como desígnio no qual importa apostar, de forma coordenada, coerente e sustentada, assumindo-o como um verdadeiro projecto nacional.

É num contexto de continuidade que devemos prosseguir este projecto, desenvolvendo uma política integrada para os assuntos do mar que permita valorizá-lo como fonte de progresso, crescimento económico e de oportunidade para novos conhecimentos, sem nunca descurar a importância de garantir a sua preservação e sustentação ambiental.

A preparação de uma proposta para a extensão da plataforma continental de Portugal, para além das 200 milhas náuticas, a ser apresentada à Comissão de Limites da Plataforma Continental das Nações Unidas, é uma das actividades que se enquadra neste projecto. Este é, naturalmente, um objectivo de grande ambição e que importa acompanhar com a devida atenção, uma vez que a Convenção das Nações Unidas

sobre o Direito do Mar confere aos Estados costeiros direitos soberanos para a prospecção e exploração económica dos recursos naturais da plataforma continental.

Portugal tem um redobrado interesse nesta questão fundamental e encontra-se a estudar as formas de reajustamento institucionais e administrativas necessárias para o estabelecimento de um modelo de governação moderno e eficaz dos assuntos do mar, bem como os modos de articulação das tarefas e responsabilidades entre os diferentes níveis de governação.

É neste enquadramento que a prossecução de uma política integrada dos assuntos do mar, abrangendo áreas de competência também atribuídas a outros ministérios, poderá passar, no futuro, pela criação de uma es-

trutura permanente, ligeira e flexível, sem implicar excessivos encargos financeiros, mas ao mesmo tempo eficiente e eficaz, capaz de proceder à necessária coordenação e articulação de todas as entidades com responsabilidades nos assuntos do mar, e de facilitar e promover a implementação de uma estratégia nacional de desenvolvimento sustentável do mar.

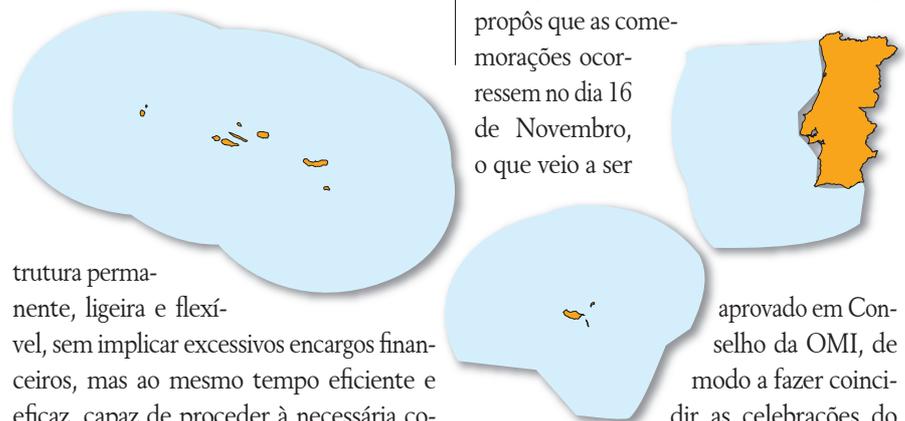
Qualquer política integrada para o mar, que venha a ser adoptada, ao nível nacional ou ao nível europeu, terá obrigatoriamente que contar com o envolvimento transversal de todas as entidades ligadas ao mar, quer seja no âmbito das respectivas competências e responsabilidades, quer seja por força das actividades que se desenvolvem no mar.

Por outro lado, é imprescindível que Portugal assuma a sua verdadeira dimensão marítima, sensibilizando e mobilizando a Sociedade para a importância acrescida que o mar pode representar para todas as comunidades, sejam elas ribeirinhas ou não.

Neste sentido, celebrou-se no passado dia 16 de Novembro o Dia Nacional do Mar. Neste dia, em 1994, entrou em vigor a

Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM) que estabeleceu um novo quadro jurídico para o direito do mar. Ao ratificar a CNUDM, a 14 de Outubro de 1997, Portugal assumiu responsabilidades numa das áreas marítimas mais extensas dos países Europeus, e a maior da União Europeia, com uma dimensão 18 vezes superior ao território nacional. Em 1998, o dia 16 de Novembro foi institucionalizado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 83/1998, de 10 de Julho, como o Dia Nacional do Mar e, desde então, tem vindo a ser evocado através de uma série de eventos e iniciativas.

Este ano, e pela primeira vez na história da Organização Marítima Internacional (OMI), foi acordado que o Dia Mundial do Mar seria também celebrado fora da sua sede em Londres, tendo sido o nosso país escolhido para assinalar este evento. Portugal propôs que as comemorações ocorressem no dia 16 de Novembro, o que veio a ser



aprovado em Conselho da OMI, de modo a fazer coincidir as celebrações do Dia Mundial do Mar com

as do Dia Nacional do Mar.

As comemorações englobam um vasto conjunto de iniciativas de âmbito nacional, regional e local, que incluem diversas actividades, envolvendo vários ministérios e outras entidades públicas e privadas ligadas ao mar, a decorrer entre Setembro de 2005 e Janeiro de 2006, e cuja agenda pode ser consultada em [www.diaodomar.mdn.gov.pt](http://www.diaodomar.mdn.gov.pt), destacando-se a divulgação cultural e científica do mar, através de conferências, debates, exposições, palestras dirigidas ao público em geral e à população escolar em particular; regatas e outras actividades desportivas; visitas a unidades navais e laboratórios ligados ao mar e entradas gratuitas em museus e monumentos.

No dia 15 de Novembro decorreu uma conferência, no Centro Cultural de Belém, dedicada ao tema "International Shipping - Carrier of World Trade", contando com a

presença do Secretário-geral da OMI, Efthimios Mitropoulos, que se deslocou expressamente a Portugal para o efeito. No dia 16 de Novembro foi realizada uma conferência na Sociedade de Geografia de Lisboa, subordinada ao tema “Pescas e Comunidades Ribeirinhas”, que envolveu diversas comunidades ribeirinhas de todo o país. Um dos momentos mais relevantes destas comemorações foi a sessão solene na Sociedade de Geografia de Lisboa, que foi presidida, pela primeira vez, pelo Presidente da República.

## > A Estrutura de Missão para os Assuntos do Mar

A Estrutura de Missão para os Assuntos do Mar (EMAM) foi criada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 128/2005 de 10 de Agosto, e tem por objectivo principal identificar qual o modelo de gestão dos assuntos do mar que deverá ser adoptado por Portugal. Este modelo terá como princípio basilar a integração das múltiplas áreas que, directa ou indirectamente, se encontram ligadas ao mar e, simultaneamente, a articulação e coordenação das diversas entidades com competências neste domínio.

Um dos critérios subjacentes à criação da EMAM foi o da racionalidade financeira, o que levou à adopção de uma estrutura ligeira e flexível, adaptável aos objectivos que se propõe, de natureza bastante variável e que não origine encargos desnecessários. A EMAM é formada por duas componentes: uma de natureza executiva e uma outra de natureza consultiva. A primeira componente é constituída por um responsável pela estrutura, um assessor e integra ainda um elemento de ligação ao Ministério da Defesa Nacional. A segunda componente, de natureza consultiva, é constituída por representantes a título permanente do Ministério da Defesa Nacional, do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, do Ministério da Agricultura, do Desenvolvi-

mento Rural e das Pescas e do Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, integrando ainda representantes de outros ministérios e das Regiões Autónomas, funcionando como um fórum privilegiado de participação e colaboração de todas as entidades ligadas ao mar, com o envolvimento tanto de entidades públicas como privadas.

A Estrutura tem por missão preparar uma proposta que estabeleça as medidas que devem ser implementadas para o desenvolvimento de uma política integrada do Governo para os assuntos do mar e para uma acção articulada de todas as entidades com competência nas áreas ligadas ao mar.

Existem já alguns estudos sobre o assunto, quer a nível nacional quer a nível internacional, tendo inclusive sido identificados alguns modelos. A EMAM está a proceder a uma análise comparativa das vantagens e inconvenientes que cada modelo apresenta, em face da actual conjuntura, com especial enfoque para o modelo de governação a ser adoptado, e produzirá um relatório a apresentar no espaço temporal de um ano.

Se os estudos, análises, debates, partilha de ideias são neste domínio, como em qualquer outra área desta dimensão, importantes e indispensáveis, eles não são um fim em si mesmos. É

por isso muito importante passar da teoria à prática, aproveitando o trabalho já efectuado e implementar medidas em concreto, materializando acções susceptíveis de virem a fomentar, a nível nacional, as actividades ligadas ao mar. Todos os estudos e propostas anteriormente apresentadas neste domínio estão a ser objecto de reflexão e aproveitamento, com base em critérios de adequabilidade, exequibilidade e aceitabilidade, com vista a identificar um programa de acções concretas a desenvolver no curto prazo.

Esse plano de acções, a desenvolver pela Estrutura de Missão, recorrerá, no que se considera oportuno, às conclusões apresentadas pela Comissão Estratégica dos Oceanos (CEO) no seu relatório. O relatório apresentado pela CEO resulta de um estudo efectuado às diversas áreas ligadas ao mar e propõe 250 medidas distribuídas por vários objectivos e vectores estratégicos e,

nesse contexto, será considerado que possível o desenvolvimento de uma política integrada neste domínio, sempre que adequado, e de acordo com a orientação político-estratégica deste governo, para a definição de uma verdadeira e consequente estratégia para os assuntos do mar.

Complementarmente, a Estrutura de Missão está envolvida na mobilização e sensibilização da sociedade para a importância que o mar tem para Portugal, através da participação em conferências e seminários e na elaboração de artigos temáticos de divulgação dos assuntos do mar.

A EMAM tem, ainda, como missão sugerir matérias a serem apreciadas em futuras Reuniões de Conselho de Ministros que vierem a ser dedicadas aos assuntos do mar.

A EMAM tem, igualmente, como função coordenar as contribuições e posições nacionais para a elaboração do livro verde da política marítima europeia.

Pretende-se que a política marítima comunitária resulte dos contributos e posições dos vários Estados Membros e, por isso, traduza as várias perspectivas existentes neste domínio. Portugal, como nação marítima, assume um especial protagonismo nesta área devido não só ao reconhecimento que usufrui nos vários fora internacionais, mas também ao capital de saber acumulado nos assuntos do mar. Nesse sentido, Portugal apresenta uma posição de relevo nesta matéria que lhe permitirá contribuir de forma decisiva com a sua visão no que se refere aos assuntos do mar. Recorde-se que Portugal, com uma Zona Económica Exclusiva (ZEE) cerca de 18 vezes maior que o seu território (não incluindo ainda o resultado do notável trabalho científico e técnico que está a ser desenvolvido pela Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental), detém mais de 50% das águas sob jurisdição comunitária. A conjugação da iniciativa da Comissão Europeia de elaborar um Livro Verde sobre a Política Marítima Europeia com a do Governo português em avançar com a Estratégia Nacional e estabelecer o modelo de governação para os assuntos do mar, poderá conferir a Portugal uma importante vantagem perante os seus parceiros comunitários no aproveitamento das oportunidades que se abrirão com esta nova postura de encarar o mar.



## > O Livro Verde da Política Marítima Europeia

A Comissão Europeia anunciou, em Março de 2005, a decisão de lançar um processo de consulta sobre uma futura política marítima da União. Numa comunicação apresentada conjuntamente pelo Presidente José Manuel Durão Barroso e pelo Comissário das Pescas e Assuntos Marítimos Joe Borg, a Comissão expôs os motivos que estão na origem desta iniciativa. ([http://europa.eu.int/comm/fisheries/doc\\_et\\_publications/legal\\_texts/docscom/pt/com\\_maritime\\_pt.pdf](http://europa.eu.int/comm/fisheries/doc_et_publications/legal_texts/docscom/pt/com_maritime_pt.pdf)).

Uma *task force*, composta por Comissários responsáveis por políticas relacionadas com o mar e presidida pelo Comissário Joe Borg, está a preparar um documento de consulta sobre a futura política marítima para a União. A publicação deste documento, prevista para o primeiro semestre de 2006, lançará um exercício de consulta alargada sobre as diferentes opções estratégicas possíveis para a política marítima da União.

O mar é muito importante para a União Europeia, que tem quase 70.000 km de costa, distribuídos por 20 Estados Membros. Cerca de metade da população da UE vive a menos de 50 km do litoral. As regiões marítimas da UE, a 15, já representavam mais de 40% do PIB. A indústria naval, os portos, a pesca e os serviços conexos empregam 2,5 milhões de pessoas. O trabalho desenvolvido pela *task force*, da UE, responsável pela elaboração do Livro Verde tem sido baseado no princípio da análise holística e acção integrada, justificada pela noção de que muitas das políticas existentes enfermam de um enfoque demasiado sectorial que pode conduzir a inconsistências e que não permite explorar possíveis sinergias.

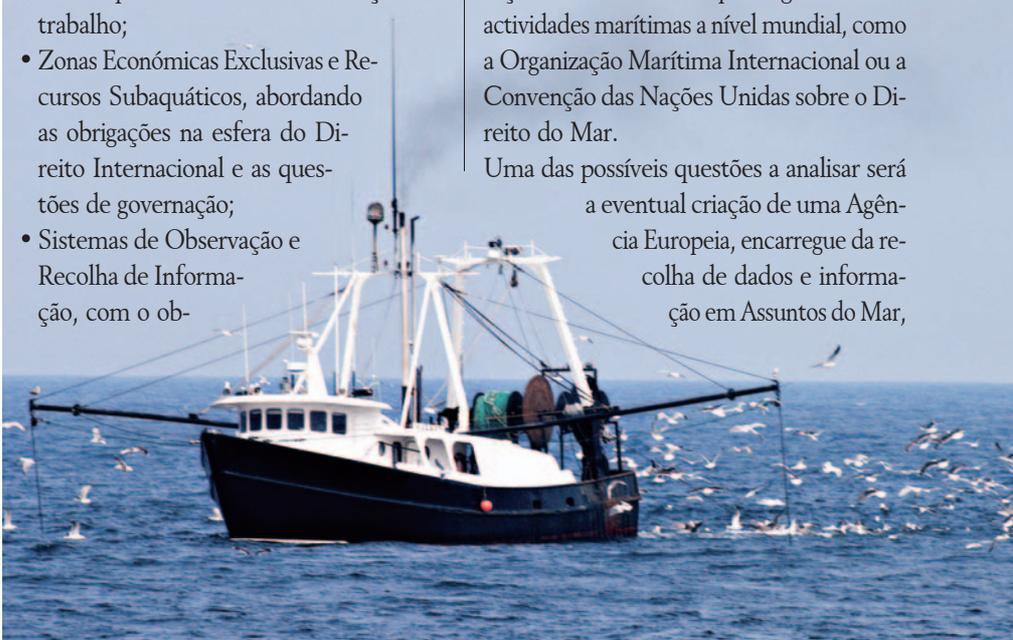
A questão dos modelos de governação será igualmente analisada, com o objectivo de identificar os potenciais benefícios e sinergias obtidas através de uma articulação eficaz das várias políticas sectoriais, com vista a uma utilização sustentável dos oceanos e mares.

A *task force*, para a Política Marítima Europeia, criada pela Comissão, iniciou um

processo de consulta, tanto a nível interno como externo. Para além da recolha de informação sobre países (Estados Membros ou Terceiros) já envolvidos no desenvolvimento de políticas marítimas, estão igualmente a ser recolhidos contributos das indústrias e de ONG.

No âmbito das várias Direcções Gerais com interesses, ou ligações com os assuntos marítimos, foram criados sete grupos de trabalho para aprofundar vários temas considerados particularmente importantes para a Política Marítima Europeia:

- Competitividade nas indústrias marítimas, abordando os assuntos que envolvem “standards” da indústria, transportes e comércio internacional;
- Aspectos sociais, emprego e formação nas indústrias marítimas, pescas e outros sectores relacionados, incluindo a questão da qualidade de vida e condições de trabalho;
- Zonas Económicas Exclusivas e Recursos Subaquáticos, abordando as obrigações na esfera do Direito Internacional e as questões de governação;
- Sistemas de Observação e Recolha de Informação, com o ob-



jectivo de identificar sinergias e desenvolver novas abordagens à recolha de dados e informação;

- Assuntos Regionais, Infra-Estruturas e Turismo, abordando as questões de desenvolvimento económico das regiões marítimas;
- Protecção e Segurança Marítima, com enfoque tanto nos navios como na responsabilidade dos armadores e países de registo nas medidas a adoptar para prevenir e combater o risco de poluição accidental;
- Mudanças Climáticas, considerando formas de lidar tanto com a sua mitigação, como com os seus efeitos.

Adicionalmente, o Livro Verde deverá considerar como pilar fundamental a Estratégica Temática para a protecção do Meio Marinho, introduzindo o princípio do planeamento espacial das actividades económicas nas águas costeiras com uma abordagem eco-sistémica, gerida a nível regional conforme apropriado, permitindo através da possível definição de zonas protegidas a sustentabilidade dos níveis de pesca e da biodiversidade.

Outro tema que deverá ser tratado é a questão do modelo de governação dos assuntos do mar na própria Comissão e mesmo nos Estados Membros, nomeadamente no que respeita às implicações que uma abordagem holística e integrada traz às especificidades locais e regionais e ao planeamento e tomada de decisão a esses níveis.

Esta questão aplica-se igualmente a organizações internacionais que regulamentam actividades marítimas a nível mundial, como a Organização Marítima Internacional ou a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar.

Uma das possíveis questões a analisar será a eventual criação de uma Agência Europeia, encarregue da recolha de dados e informação em Assuntos do Mar,

com a publicação de relatórios, tanto anuais como especializados, para dar apoio à tomada de decisão nos vários sectores marítimos.

Neste domínio, Portugal manifestou imediatamente um especial interesse, tendo sido, conjuntamente com Espanha e França, um dos primeiros países a entregar um contributo para a redacção do Livro Verde da Política Marítima Europeia, demonstrando assim a sua vontade de articular com os seus parceiros as políticas do mar.

Este documento pode ser consultado no *site* da Estrutura de Missão Para os Assuntos do Mar ([www.emam.mdn.gov.pt](http://www.emam.mdn.gov.pt)). ■

# Sistemas de Informação Geográfica

Texto Ana Pinto Martinho

Os Sistemas de Informação Geográfica assumem uma importância cada vez maior em diversas áreas, podendo utilizar-se na maioria das actividades com uma componente espacial, da cartografia a estudos de impacto ambiental ou da prospecção de recursos ao marketing. A profunda revolução que provocaram as novas tecnologias afectou decisivamente a evolução da análise espacial.

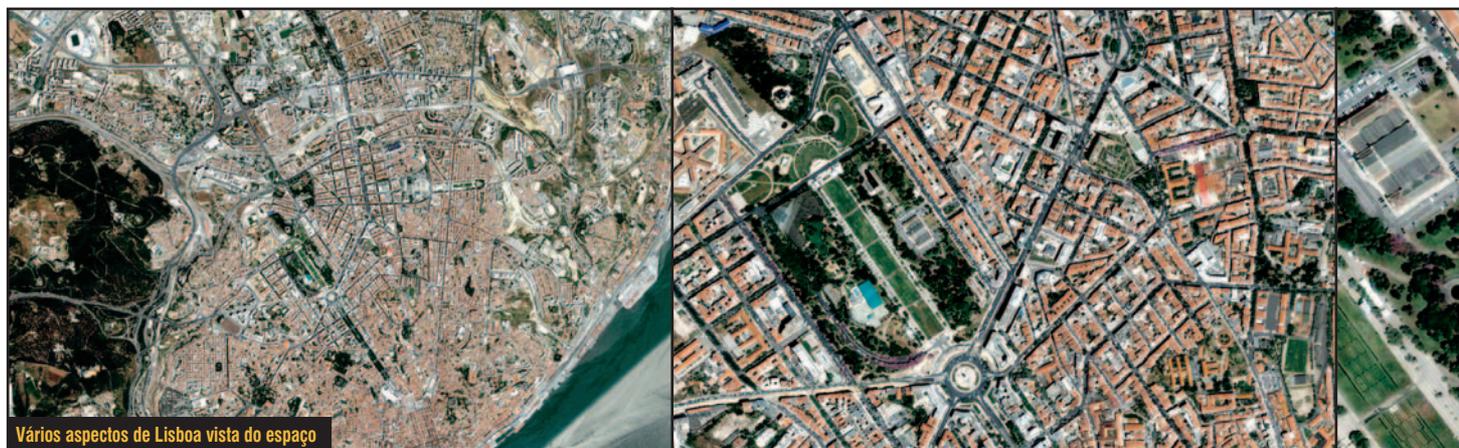
de informação, os dados, alguns procedimentos específicos e pessoas qualificadas, segundo Artur Bonnet, director do Centro para a Exploração e Gestão para a Informação Geográfica (CEGIG), do Instituto Geográfico Português (IGP).

Actualmente, os SIG servem muitas áreas, para além da tradicional área geográfica. A utilização dos SIG como ferramenta de ajuda à tomada de decisão tem vindo a crescer exponencialmente nos últimos anos. No entanto, a matéria-prima dos SIG é sempre a informação geográfica, resultante

como se utiliza a Internet para procurar produtos, para localizar serviços e para ter acesso a dados e informação pública. Alguns exemplos desta realidade podem ser encontrados em endereços como: [www.paginasamarelas.pt](http://www.paginasamarelas.pt); [http://snig.igeo.pt](http://http://snig.igeo.pt); [www.visa.com](http://www.visa.com); [www.cm-oelas.pt](http://www.cm-oelas.pt); [www.google.com](http://www.google.com); entre muitos outros.

## Como funciona um SIG

Um SIG pode funcionar tendo por base vários modelos de dados. Pode, por exemplo, funcionar como uma base de dados



Vários aspectos de Lisboa vista do espaço

Os Sistemas de Informação Geográfica, SIG, são actualmente utilizados nos mais variados mercados e indústrias, podendo servir quase todas as áreas da engenharia. Eles oferecem dados geográficos e ferramentas de análise espacial, que estão ao alcance dos utilizadores através dos seus computadores, servidores, Internet ou intranets.

Vistos muitas vezes de uma forma redutora, como sendo apenas sistemas de *software*, os SIG envolvem muito mais que *software* e até mesmo *hardware*. Um Sistema de Informação Geográfica, na sua definição mais lata, envolve as tecnologias

dos dados geográficos que são inseridos no sistema. Os dados geográficos são a informação que representa as entidades existentes à superfície da Terra, através da sua posição num sistema de coordenadas geográficas bem definido. E podem dar-se como exemplos de informação geográfica os mapas topográficos digitalizados, as imagens de satélite, os mapas baseados em fotografias aéreas e os modelos de elevação do terreno. Através dos SIG, essa informação é organizada em temas, que podem ser linhas (por exemplo, rios ou estradas), pontos (por exemplo, sinais de trânsito) ou polígonos (por exemplo, cidades). Esta informação é armazenada em bases de dados, por isso, um SIG integra, normalmente, um elemento de manipulação gráfica e um sistema de gestão de bases de dados.

Um bom exemplo da utilização dos SIG pelo público em geral são os mapas interactivos *on-line* que já existem e podem ser consultados por qualquer pessoa, em tempo real, e que estão a trazer mudanças na forma

com informação geográfica, através de dados alfanuméricos, que está associada a um identificador comum aos objectos gráficos de um mapa digital. E assim, ao assinalar um objecto pode saber-se o valor dos seus atributos, enquanto se seleccionar um registo da base de dados pode saber-se a sua localização e apontá-la num mapa.

A informação existente num SIG é separada em diferentes camadas temáticas e armazenada de forma independente, o que permite trabalhá-las de uma forma mais rápida e simples, e faz com que o utilizador possa relacionar a informação através da posição e da topologia dos objectos, a fim de gerar nova informação.

Segundo a Wikipédia (uma enciclopédia na *Internet*), os campos de aplicação dos Sistemas de Informação Geográfica, por serem muito versáteis, são muito vastos, podendo utilizar-se na maioria das actividades com uma componente espacial, da cartografia a estudos de impacte ambiental ou de prospecção de recursos ao mar-

## O que é um SIG

Um SIG pode ser definido, de uma forma genérica, como um conjunto organizado de *hardware*, *software*, informação geográfica e pessoas que fazem a aquisição, o armazenamento, a verificação, a manipulação, a actualização, a análise e a apresentação de dados que são espacialmente referenciados à Terra.

keting. A profunda revolução que provocaram as novas tecnologias afectou decisivamente a evolução da análise espacial.

### A importância dos SIG na engenharia

Os SIG apresentam-se como sendo incontornáveis, por exemplo, em muitas áreas da engenharia. A engenharia geográfica é a mais óbvia. As melhorias registadas com a utilização dos SIG são enormes, e hoje em dia eles são obrigatórios.

Eles desempenham também um papel de relevo para a engenharia florestal, sendo muito utilizados no desenvolvimento de bases de dados para sistemas de informação aplicados ao ordenamento florestal.



A área do ambiente também obteve imensos ganhos com a utilização dos SIG, que permitiram avanços na área do planeamento e gestão ambiental, bem como na do ordenamento do território.

Uma outra área na qual os SIG e as bases de dados geo-referenciadas têm um papel de relevo é a da engenharia geológica e de minas, onde as bases de dados relacionadas com os SIG se apresentam como fundamentais.

Estas são apenas algumas das áreas da engenharia onde os SIG já assumiram uma grande importância.

### A política nacional para a Informação geográfica

O Eng.º João Matos, Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Geográfica da Ordem dos Engenheiros, e especialista em SIG, afirma que “a evolução do serviço público de informação geográfica em Portugal não tem tido sempre sinal positivo, repetem-se frequentemente erros passados

e cometem-se erros técnicos e estratégicos graves. E acrescenta que “a actividade de regulamentação da produção e utilização da informação tem sido, no mínimo, confusa e tecnicamente muito deficiente”. No entanto, não deixa de salientar como aspecto positivo, o facto de muitos organismos públicos terem passado a exigir a entrega de estudos e instrumentos de planeamento como informação geográfica digital. “Esta informação, que entretanto vai sendo produzida, constitui um património valioso para futuros estudos, potenciando a utilização da tecnologia e melhorando a qualidade dos resultados”, acrescenta.

O grande produtor de cartografia, em Portugal, continua a ser o Estado, embora já haja outras entidades a fornecê-la, nomeadamente empresas privadas.

Artur Bonnet, director do CEGIG, do IGP, salienta que “é importante que um país tenha uma ‘visão’ espacial, uma infra-estrutura espacial”. E adianta que foi com esse objectivo que em 1995 nasceu o SNIG (Sistema Nacional de Informação Geográfica). “Esta foi a primeira infra-estrutura nacional com essas características, a nível mundial, e surgiu da necessidade de inventariar a metadada da informação geográfica: cartografia, imagem por satélite e ortofoto-mapas”.

Com as sucessivas mudanças que têm vindo a sofrer os organismos da administração pública que trabalham a área da informação geográfica, a última das quais teve lugar em 2002, quando foi criado o Instituto Geográfico Português, através da fusão do Centro Nacional de Informação Geográfica (CNIG) com o Instituto Português de Cartografia e Cadastro (IPCC), têm-se perdido pelo caminho muitas oportunidades, no entender de João Matos.

O Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Geográfica chega mesmo a afirmar que, dadas as evidências, “não há um desígnio nacional que mereça a atenção política, nem uma estratégia que enquadre o

### Recomendações a seguir para implementação dos SIG

Há uma quantidade relativamente extensa de recomendações que, segundo João Matos, poderão ser úteis, contribuindo para aumentar a taxa de sucesso nas aplicações de SIG, aqui ficam algumas:

1. A tecnologia SIG é eficaz, mas é preciso saber pensá-la e saber fazê-la;
2. Não se gere convenientemente informação espacial sem SIG;
3. O decisor precisa entender a tecnologia para tomar decisões certas;
4. Seja realista nos objectivos para o SIG e privilegie a eficácia;
5. Implemente por pequenas aplicações sem comprometer a futura compatibilidade do global;
6. O investimento fundamental é feito na informação;
7. Só com especificações técnicas adequadas terá a informação geográfica de que precisa;
8. Não espere qualidade para a informação se não fizer uma inspecção;
9. Adquirir serviços ao exterior mas mantenha a capacidade de controlo em casa;
10. Aconselhe-se com quem já fez, efectivamente, trabalho e não com quem tem opiniões sobre o assunto.

investimento em informação geográfica”. No seu entender, “o princípio fundamental para uma política de desenvolvimento no sector da informação geográfica deverá ser o de dotar o país de uma infra-estrutura geográfica, que permita uma boa planificação e gestão de infra-estruturas e recursos no território, promovendo a efectiva integração dessa infra-estrutura na prática corrente da administração pública, das entidades privadas e dos cidadãos em geral”. Artur Bonnet salienta que uma medida imprescindível para a prossecução de uma boa política de informação geográfica é começar pela promoção da partilha de informação geográfica dentro da própria Administração Pública. ■

Os SIG podem ter um papel importante em questões como:

1. A localização: Inquirir características de um lugar concreto;
2. As condições: Cumprimento ou não de condições impostas aos objectos;
3. A tendência: Comparação entre situações temporais ou espaciais distintas;
4. Rotas: Cálculo de caminhos óptimos entre dois ou mais pontos;
5. Modelos: Geração de modelos explicativos a partir do comportamento observado de fenómenos espaciais.

Fonte: Wikipédia

ENG. <sup>a</sup> AGRONÓMICA .....	40	ENG. <sup>a</sup> FLORESTAL .....	48
ENG. <sup>a</sup> DO AMBIENTE .....	42	ENG. <sup>a</sup> GEOGRÁFICA .....	48
ENG. <sup>a</sup> CIVIL .....	44	ENG. <sup>a</sup> GEOLÓGICA E DE MINAS .....	51

## O Acto de Engenharia Agronómica 6 de Janeiro de 2006 Ordem dos Engenheiros – Lisboa

As crescentes preocupações manifestadas pelos Engenheiros Agrónomos, em particular, e pela sociedade, em geral, relativamente à segurança e à qualidade dos actos de engenharia praticados no campo da agronomia, levaram o Colégio de Engenharia Agronómica a considerar a necessidade de desencadear um processo de discussão interna sobre três áreas concretas de intervenção: a prescrição e aplicação de produtos fitofarmacêuticos, a elaboração de projectos de construção rurais, e a elaboração de projectos de instalações de rega.

Neste contexto, vai ser realizada, no próximo dia 6 de Janeiro de 2006, pelas 14h30, na sede da Ordem dos Engenheiros, em Lisboa, uma sessão dedicada ao Acto de Engenharia Agronómica. Os temas a discutir são os já descritos, e participarão na sessão os seguintes oradores:

- O modelo brasileiro da regulamentação do acto de engenharia agronómica - Conselheiro Fernando Antonio Souza Bemerguy (CONFEA - Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia)\*
- Prescrição e aplicação de produtos fitofarmacêuticos - Eng.º Paulo Cruz (Secretário Geral da ANIPLA - Associação Nacional da Indústria para a Protecção das Plantas)
- Elaboração de projectos de instalações de rega – Eng.º Isaurindo Oliveira (Director Técnico do COTR – Centro Operativo e de Tecnologia de Regadio)
- Elaboração de projectos de construção rurais - Eng.º Vasco Fitas da Cruz (Coordenador da Secção Especializada de Engenharia Rural da Sociedade de Ciências Agrárias de Portugal e Representante Nacional na EuroAgEng)

O objectivo final desta iniciativa consiste na apresentação pública da posição do Colégio e da Ordem dos Engenheiros no que se refere, fundamentalmente, às três vertentes abordadas na sessão.

### Custo de Inscrição

Membros da Ordem	€ 15
Não Membros	€ 30
Membros Estagiários, Estudantes e Eleitos	€ 10

\* A confirmar.

### Informações e Inscrições:

Ordem dos Engenheiros – Secretariado dos Colégios

Tel.: 21 313 26 63/4; Fax: 21 313 26 72

E-mail: colegios@cdn.ordeng.pt

## O Processo de Bolonha visto numa perspectiva das Ciências Agrárias

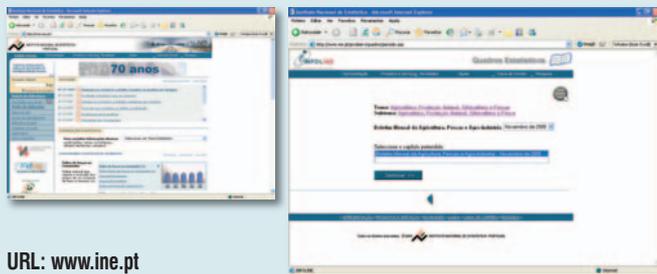
Fontainhas Fernandes \*

Os números registados na recente colocação de alunos no ensino superior merecem alguma reflexão, em particular, no domínio das Ciências Agrárias.

No presente ano lectivo, foram oferecidas cerca de 1.400 vagas nos sistemas universitário e politécnico, público e privado, das quais apenas cerca de 40,5% foram preenchidas na primeira fase de candidatura no ensino público. De acordo com o guia de acesso do presente ano lectivo, estes dados representam apenas uma diminuição de 2,2% em relação ano anterior no total de cerca de 50 cursos oferecidos, não se englobando neste grupo os cursos de Arquitectura Paisagista e de Medicina Veterinária. Entre estes cursos, estão acreditados pela Ordem dos Engenheiros apenas nove, dois de engenharia silvícola (UTAD e Instituto Superior de Agronomia) e nove de engenharia agronómica (dois das Universidades dos Açores, Técnica de Lisboa e de Trás-os-Montes e Alto Douro; e um das Universidades do Algarve, Católica e de Évora), de acordo com os dados publicados pela Ordem. No âmbito da engenharia agronómica, consideram-se neste grupo as licenciaturas em engenharias agrícola/agronómica, alimentar e zootécnica. Uma breve análise destes resultados permite concluir que se registou novamente uma quebra na procura de cursos nas Ciências Agrárias. Por outro lado, esta reduzida procura atinge, de igual modo, o escasso número de cursos que se encontram acreditados pela Ordem dos Engenheiros. Deste modo, torna-se prioritário definir regras claras de ordenamento no espaço português de ensino superior numa altura em que o palco das atenções é a im-

## Folhas de Informação Rápida do INE

Consulte no sítio Web do INE o Boletim Mensal da Agricultura, Pescas e Floresta, incluído nas Folhas de Informação Rápida disponíveis na rubrica Informação Estatística da secção Produtos e Serviços.



URL: www.ine.pt

ENG.ª INFORMÁTICA .....	52
ENG.ª METALÚRGICA E DE MATERIAIS .....	52
ENG.ª NAVAL .....	54

<b>Especializações Horizontais:</b>	
ENG.ª DE Climatização .....	56
ENG.ª DE Segurança .....	58

Os autores que pretendam submeter artigos para publicação, deverão fazê-lo através do e-mail: [aafreitas@cdn.ordeng.pt](mailto:aafreitas@cdn.ordeng.pt)

plementação de Bolonha. Com efeito, é necessário assumir decisões sobre o excesso de vagas oferecidas no ensino superior, em particular nas Ciências Agrárias, que podem passar pelo encerramento de cursos. A racionalização da oferta de cursos oferecidos nos diferentes sub-sistemas de ensino superior deve ser considerada uma prioridade, de modo a diminuir a enorme pulverização existente. Em termos globais, importa referir que aos cerca de 1.700 cursos oferecidos no presente ano lectivo correspondem aproximadamente 825 designações, ministradas por um vasto conjunto de instituições de ensino. Adicionalmente, esta reorganização da oferta educativa em Portugal permitirá melhorar a mobilidade, nos países da União Europeia, determinada por Bolonha, tanto dos estudantes como dos diplomados. Outra das questões relevantes neste domínio centra-se na harmonização das qualificações exigidas aos potenciais candidatos ao acesso. Deste ponto de vista, importa definir requisitos comuns para as ofertas idênticas propostas pelas instituições nos diversos sub-sistemas de ensino superior. De igual modo, o grau académico obtido em qualquer dos ciclos deve ter a mesma designação, devendo o título profissional a que podem aceder os respectivos diplomados ser idêntico, reservando-se às Ordens Profissionais o papel de monitorização do exercício da profissão. Este

processo de racionalização traduz-se, obrigatoriamente, numa harmonização da nomenclatura dos cursos oferecidos pelas diversas instituições de ensino superior existentes em Portugal. Na realidade, a criação de cursos por critérios de *marketing* como forma de atrair candidatos ao ensino superior deve ser evitada, pois tem conduzido a situações gritantes, que se traduziram na referida disparidade da oferta de cursos. Do ponto de vista organizativo, qualquer que seja a duração dos ciclos ou a área de formação a ser implementada com o Processo de Bolonha, os cursos têm de ser forçosamente orientados de forma diferente da existente na actualidade, mais propriamente numa lógica de ECTS. Nesta perspectiva, a reorganização curricular inerente ao Processo de Bolonha também pode constituir uma oportunidade ímpar para introduzir alguma coerência no sistema. Esta questão exige, entre outros aspectos, a definição de competências e do perfil para as diferentes áreas de conhecimento no espaço actual de ensino superior em Portugal. Na verdade, a acção reformadora de Bolonha não pode continuar a esgotar-se na discussão de uma fórmula, devendo ter em atenção muitos outros factores de mudança, como os aspectos pedagógicos dos docentes que devem envolver inovação na forma de ensinar e de avaliar, das questões relacionadas com a investigação e a inter-

nacionalização das instituições, embora se enquadrem num plano diferente daquele que o presente texto pretende analisar.

A implementação do Processo de Bolonha constitui um desafio e uma oportunidade única para impor alguma ordem no ensino superior, devendo as mudanças previstas com esta reforma exigir uma maior transparência nas designações dos cursos, a harmonização tanto ao nível das condições de acesso, como das competências a adquirir pela formação. Neste sentido, no quadro do ordenamento do espaço português de ensino superior proposto, é necessário enquadrar decisões acerca da racionalização da oferta educativa, em particular, no domínio das Ciências Agrárias. Esta orientação pode ser perspectivada numa lógica de qualidade, baseando-se em critérios bem definidos, devendo os relatórios das Ordens Profissionais, no caso da acreditação, e da Fundação das Universidades Portuguesas, no plano da avaliação, constituir instrumentos importantes de apoio à tomada de decisões. Por último, é preciso ter presente que todas as preocupações referidas devem estar sempre associadas a uma garantia de qualidade das instituições de ensino superior em Portugal.

\* Engenheiro Zootécnico, docente da UTAD e Coordenador do Conselho Regional do Colégio de Engenharia Agronómica da Região Norte

## Nova legislação

### Distribuição, venda e aplicação de produtos fitofarmacêuticos

Foi publicado o Decreto-Lei n.º 173/2005, de 21 de Outubro, que regula as actividades de distribuição, venda, prestação de serviços de aplicação de produtos fitofarmacêuticos e a sua aplicação pelos utilizadores finais.

Lamentavelmente, esta regulamentação não sofreu uma ampla discussão pública, tendo, no entanto, o Colégio de Engenharia Agronómica e a Ordem dos Engenheiros manifestado oficialmente

a sua posição de discordância relativamente a alguns pontos do referido Decreto-Lei. Esta discordância refere-se, particularmente, às exigências em termos de formação dos técnicos responsáveis, figura criada neste diploma e que define o papel do técnico responsável com funções importantes para assegurar a segurança nos circuitos comerciais e zelar pela formação contínua dos operadores nos estabelecimentos de venda ao público.

Assim, constatámos que ao invés de se apostar numa política de rigor e exigência visando garantir a segurança e o bem-estar das populações numa matéria tão sensível e perigosa como é o caso dos produtos fitofarmacêuticos, reduzem-se os critérios de exigência a níveis mínimos e impossíveis de serem considerados como suficientes pelo Colégio de Engenharia Agronómica e pela Ordem dos Engenheiros. ■

## Tertúlias científicas

Alguns temas científicos que marcam a agenda da actualidade irão ser debatidos em ambiente tertuliano no Teatro de Vila Real, com o apoio dos colégios regionais de Engenharia Agronómica e do Ambiente, da Ordem dos Engenheiros. Este ciclo de debates pretende envolver a comunidade na discussão de temas que preocupam os cidadãos no domínio da gestão da água, da qualidade do ar e da gestão de resíduos de diferente proveniência. Esta iniciativa tem como epicentro os centros de investigação da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, designadamente o Centro de Estudos Tecnológicos, do Ambiente e da Vida (CETAV) e do Centro de Estudos de Gestão dos Ecossistemas (CEGE), merecendo também o apoio da Câmara Municipal de Vila Real e da Fundação para a Ciência e Tecnologia.

A primeira tertúlia teve lugar no dia 2 de Novembro e foi subordinada ao tema da gestão da água. Esta iniciativa contou com a presença do Prof. Bordalo e Sá, Investigador do Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar da Universidade do Porto; do Dr. Alexandre Chaves, Administrador da empresa Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro; do Prof. Rui Cortes, da UTAD; tendo o Prof. António Fontainhas Fernandes, da UTAD, desempenhado o papel de moderador.

O primeiro momento da análise deste tema científico, debatido em ambiente tertuliano, teve como epicentro a seca com que se debate o nosso país, sendo referidos alguns aspectos necessários para minorar os seus efeitos. Neste domínio foram analisadas as consideráveis perdas de água que existem nas diferentes autarquias, uma situação que afecta prioritariamente as de maior densidade populacional. A resolução desta questão terá um efeito maior do que as inúmeras campanhas publicitárias de sensibilização sobre este tema.

Foi também analisado o facto de água de grande qualidade bacteriológica ser utilizar em actividades de jardinagem, para uso agrícola e mesmo no combate aos incêndios.

Outro dos temas que mereceu uma particular atenção foi a falta de planeamento que existe em Portugal em matéria de gestão dos recursos hídricos e de dimensionamento das ETAR. A questão da privatização deste importante recurso foi outro dos temas que mereceu a atenção deste debate, tendo sido realçado que a gestão privada da água poderia dar lugar a uma lógica de lucro, traduzindo-se num maior consumo. Foi focada a necessidade das autarquias contratarem especialistas em recursos hídricos como forma de melhorar a eficiência da sua gestão, bem como do controlo da qualidade. Na realidade, a qualidade da água constituiu um momento importante desta tertúlia, sobretudo em condições de seca extrema, dado que constitui um problema de segurança para as populações.

Este ciclo de debates científicos terá continuidade com a discussão de novos temas que preocupam a sociedade, como é o caso da qualidade do ar e da gestão dos resíduos. ■

## Divulgação de informação neste espaço

Convidam-se os membros do Colégio de Engenharia Agronómica a darem a conhecer informação relativa a no-

tícias, eventos, livros, sítios Web, etc. cuja divulgação neste espaço considerem pertinente. ■

## “Incerteza e Tomada de Decisão. Os contributos do Princípio da Precaução”

A Associação Portuguesa de Engenheiros do Ambiente (APEA) tem em curso a organização de um Seminário sobre **Incerteza e Tomada de Decisão. Os contributos do Princípio da Precaução**, a realizar no dia 20 de Janeiro de 2006 em Lisboa.

O princípio da precaução já há algum tempo que faz parte do vocabulário político/ambiental, mas ainda subsistem muitas dúvidas sobre o conceito, mal-entendidos sobre o seu significado e desconfiança sobre a sua aplicação.

Este Seminário será um espaço para o debate de ideias, de conceitos, de dúvidas e desconfianças, com vista a chegar ao consenso possível sobre os contributos do princípio da precaução para a tomada de decisão em contextos de incerteza.

Discutindo áreas como ambiente, ciências políticas, filosofia, economia, saúde, psicologia social e sociologia, é pretendido apresentar uma visão interdisciplinar que contribua quer para um esclarecimento sobre a matéria, como para um incentivo à discussão nacional, que se quer transparente, aberta e contínua.

Dirigido a técnicos das administrações nacional, regional e local; a investigadores e estudantes de várias áreas e a empresas que começam a ver nesta temática possíveis áreas de trabalho, este Seminário quer-se multidisciplinar e multiprofissional e, sobretudo, participado por todos.

 Para mais informações: [apea@apea.pt](mailto:apea@apea.pt) ou [www.apea.pt](http://www.apea.pt) ■

## 8.º Congresso da Água

A Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH) tem em curso a organização do 8.º Congresso da Água, a realizar entre os dias 13 e 17 de Março, de 2006, na Figueira da Foz.

Esta oitava edição é, por si só, um sinal bem expressivo da vitalidade e actualidade da

temática da água, sendo este Congresso uma oportunidade privilegiada para a sua abordagem e discussão. Trata-se de um tema que, de uma forma transversal, atravessa as comunidades técnicas, científicas, administrativas e



empresariais, bem como o público em geral, seja pelo consumo e utilização da água em actividades humanas, ou pela salvaguarda e protecção da água enquanto componente vital dos ecossistemas nos quais o homem se integra.

**i** Para mais informações:  
[www.aprh.pt/texto/8ca\\_index.htm](http://www.aprh.pt/texto/8ca_index.htm)

## Avaliação Ecotoxicológica das Águas Residuais – Bacia do Trancão

### Conclusões

O projecto de demonstração ECORIVER “Avaliação Ecotoxicológica das Águas Residuais Urbanas e Industriais” (2002-2005), no qual foram parceiros o Instituto do Ambiente; o Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação; o Instituto Superior Técnico, a Comissão de Coordenação e do Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo, os Serviços Municipalizados de Loures, o Water Research Centre (Reino Unido) e

cipação de 30 convidados, sobre “Avaliação Directa de Toxicidade: diagnóstico e perspectivas”, apresentam-se as suas principais conclusões:

– As metodologias para uma abordagem de avaliação directa de toxicidade estão disponíveis para utilização e devem ser utilizadas na avaliação e controlo da toxicidade de águas residuais complexas.

– buir para um estabelecimento de condições de descarga mais correcto.

– A avaliação directa de toxicidade, quando integrada, de uma forma faseada, no conjunto dos ensaios de caracterização dos efluentes, não representa, na maioria dos casos, um aumento de custos.

– Recomenda-se a implementação de um programa nacional de avaliação da to-



a Enterprise Ireland (Irlanda), surgiu em resposta às solicitações relativas à avaliação de efeitos de águas residuais complexas e à falta de enquadramento legislativo para a interpretação de resultados.

Numa óptica de desenvolvimento sustentável, a lógica desta abordagem reside no facto de a avaliação ecotoxicológica ser mais relevante para a protecção dos sistemas ecológicos do que a avaliação química específica. Terminado o projecto e realizado o *workshop*, que contou com a parti-

– Do conjunto de ensaios ecotoxicológicos aplicados a águas residuais, propõe-se a utilização da bateria seleccionada composta por ensaios com os seguintes organismos: bactéria; crustáceo e alga. Esta proposta tem como objectivo a protecção da vida aquática, contribuindo para a boa qualidade ecológica das águas receptoras.

– A utilização da abordagem ecotoxicológica é indubitavelmente uma mais-valia para a avaliação do perigo e do risco de descargas para o meio hídrico, e pode contri-

– xicidade de efluentes de empresas de sectores já abrangidos pela IPPC, com o objectivo de obter um panorama da perigosidade de descargas e para apoio no processo de emissão de licenças.

– No âmbito da Directiva Quadro da Água, a avaliação directa da toxicidade pode contribuir para atingir os objectivos de qualidade ecológica das massas de água.

**i** Mais informação:  
[www.iambiente.pt/ecoriver](http://www.iambiente.pt/ecoriver)

## Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Civil

O Colégio Nacional de Engenharia Civil promoveu o seu Encontro no dia 15 de Outubro, na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, em conjunto com as comemorações do Dia do Departamento de Engenharia Civil da FEUP e com o Dia dos seus Antigos Alunos.

O Presidente do Colégio, Eng.º Fernando Branco, descreveu o trabalho desenvolvido pelo Colégio Nacional, nomeadamente a apresentação de propostas para a Revisão do Decreto 73/73, a definição do perfil do Coordenador de Segurança em fase de Projecto e de Obra, a Revisão da Ficha Técnica da Habitação, o parecer sobre o Projecto de Decreto relativo aos Resíduos da Construção, a proposta para a Revisão dos Estatutos e a definição dos Actos de Engenharia. De seguida, o Eng.º Hipólito de Sousa fez uma exposição sobre o sector da construção e o ensino da engenharia. Ficou clara a necessidade de definir as missões e tipos de formação dos dois sistemas de ensino, o Universitário e o Politécnico, referindo o baixo nível de exigência para a admissão aos cursos.

Na conferência sobre “O Exercício Profissional e a Ética na Engenharia”, o orador, Eng.º Segadães Tavares, demonstrou-se preocupado com a falta de exigência da procura e a dificuldade dos engenheiros em responder com qualidade a um mercado cujo principal critério de selecção é o preço. A responsabilidade do engenheiro civil, os valores éticos e a aplicação dos seus conhecimentos deverão garantir a segurança das estruturas, independentemente das regras do mercado.

O Bastonário, por seu turno, deu a conhecer a situação actual das propostas apresentadas pela Ordem aos sucessivos governos. Referiu que, durante o presente mandato, já conheceu três governos, o que tem dificultado o andamento das propostas. Acrescentou, no entanto, que o actual Ministro das Obras Públicas já manifestou vontade de rever, actualizar e fazer publicar nova legislação sobre o sector da construção. Neste contexto, o Eng.º Fernando Santo informou que a revisão do Decreto 73/73 seria iniciada em Novembro, cabendo ao IMOPPI a apresentação da proposta, após negociação com as associações profissionais. Quanto à proposta para revisão da Portaria sobre as Instruções para Elaboração de Projectos, adiantou que se encontra numa fase final de aprovação por parte do Conselho Superior das Obras Públicas e Transportes (CSOPT). Relativamente à qualificação profissional dos Coordenadores de Segurança, a proposta foi entregue nos Ministérios do Trabalho e das Obras Públicas, tendo sido solicitada uma reunião com os respectivos Secretários de Estado para análise da sua evolução. A revisão do RGEU está a ser preparada por uma Comissão do CSOPT, tendo a Ordem entregue a sua posição. Sobre a Ficha Técnica da Habitação, foi designado o IMOPPI para a sua revisão. Na sessão de encerramento, o Bastonário informou ter convidado o Eng.º Ferreira Lemos para Presidente do Júri do Prémio Secil Universidades Engenharia Civil. ■

## “Conflitos em Direito das Empreitadas” CONCRETA 2005 (EXPONOR)

No passado dia 27 de Outubro, realizou-se uma conferência intitulada “Conflitos em Direito das Empreitadas”, organizada pela Comissão Executiva da Especialização de Estruturas da Ordem dos Engenheiros e pela EXPONOR, no âmbito da CONCRETA 2005, sessão que despertou grande interesse na assistência.

A responsabilidade das intervenções ficou a cargo de vários advogados de ATMJ – Sociedade de Advogados, gabinete especializado no tratamento dos temas abordados, sob a moderação do Eng.º José Matos e Silva.

Dado o manifesto interesse dos temas tratados, apresentam-se de seguida, ainda que sinteticamente, as respectivas conclusões finais:

### 1. Responsabilidade Civil e Disciplinar do Projectista

#### 1.1. Responsabilidade Civil

Existem dois tipos de responsabilidade civil:

- a) a responsabilidade contratual, que resulta da violação do contrato, reportando-se aos danos provocados na obra;
- b) a responsabilidade extra-contratual, que resulta do desrespeito dos direitos de outrem (direito à vida e à integridade física, direito de propriedade, etc.) ou de disposições legais destinadas a proteger interesses alheios, abrangendo os danos pessoais sofridos pelo dono da obra e os danos causados na pessoa ou no património de terceiros.

#### 1.2. Responsabilidade contratual do projectista

Haverá que atender ao tipo de contrato celebrado pelo projectista:

- a) sendo um contrato de prestação de serviços, e estando em causa projectos de construção ou reparação de edifícios ou outros imóveis de longa duração, entendemos que a responsabilidade do projectista será quinquenal, por aplicação analógica do prazo de garantia contra defeitos previsto para o contrato de empreitada (art.º 1225.º/1 CC), contando-se o prazo de 5 anos da data da entrega do projecto – ao dono da obra ou ao empreiteiro, consoante aquele com que o projectista contratou.

Em todo o caso, consideramos que a responsabilidade quinquenal só será aplicável quando, em virtude dos vícios no projecto, a obra venha a ruir total ou parcialmente ou apresente defeitos graves – defeitos que comprometam a estabilidade e conservação do imóvel ou prejudiquem gravemente a sua utilização.

Tratando-se de pequenos defeitos, cremos que o prazo de caducidade da responsabilidade do projectista será de apenas 2 anos (não obstante o art.º 1225.º CC falar simplesmente em

“defeitos”, após a alteração legislativa de 1994).

b) sendo um contrato de trabalho, cremos que será aplicável o regime da prescrição dos créditos resultantes da violação do contrato de trabalho (art.º 381.º CT), visto estar em causa o direito do empregador – o empreiteiro – ser indenizado pelos danos suportados em consequência da negligência do projectista no exercício das suas funções.

Assim, a responsabilidade do projectista manter-se-á até ao decurso do prazo de 1 ano após a cessação do contrato de trabalho, independentemente da data de conclusão do projecto.

### 1.3. Responsabilidade extra-contratual do projectista

O terceiro lesado tem um prazo de 3 anos, a contar da data em que teve conhecimento do dano, para intentar a acção de indemnização pelos danos patrimoniais e não patrimoniais provocados por erro ou vício do projecto.

## 2. Poder/Dever de Reclamação do Empreiteiro de Obras Públicas

O DL 59/99, de 02 de Março, que aprovou o Regime Jurídico das Empreitas de Obras Públicas (RJEOP), consagra um poder/dever genérico de reclamação (art.º 256.º) e vários (muitos) poderes/deveres especiais, consoante a fase procedimental em que nos encontramos.

Procurámos elencar alguns dos momentos fulcrais em que o Empreiteiro de Obras Públicas pode/deve reclamar, sob pena de:

1. Não interromper/suspender a contagem do prazo de execução da obra, e ser afinal causticado com multas e pedidos de responsabilidade;
2. Não poder imputar danos emergentes e/ou, consoante os casos, os lucros cessantes (aquilo a que vulgarmente se chama de sobrecustos).

Estes momentos processuais são os seguintes:

### 1. No acto público de abertura das propostas (art.º 49.º e segs. do RJEOP)

O concorrente deverá reclamar no próprio acto para a acta se, ilegalmente, a Comis-

são o excluir ou não excluir concorrentes seus quando o devia ter feito. O concorrente pode também reclamar contra os termos da acta, por entender que nela constam factos que não se passaram ou são omitidos outros que tiveram lugar no acto público, ou que os factos descritos não se passaram da forma relatada. Em ambos os casos a Comissão decide da reclamação ditando a resposta para a acta.

Da decisão da Comissão cabe recurso hierárquico apresentado também no próprio acto público. Não é necessário fundamentar logo as razões do recurso, tão só manifestar com clareza a sua intenção de recorrer. Esses fundamentos serão apresentados à entidade que preside ao concurso no prazo de cinco dias úteis contados do acto público ou, se igualmente tiver requerido certidão da acta (o que devem fazer), no prazo de cinco dias úteis contados do momento em que essa certidão lhe é entregue. O recurso hierárquico e tutelar considera-se indeferido se o recorrente não for notificado da decisão no prazo de 10 dias após a sua apresentação. O recurso contencioso traduzido numa acção administrativa especial deve ser intentado no prazo de 1 mês, a contar da notificação da decisão da entidade administrativa ou do seu conhecimento pelo interessado (art.ºs 46.º e segs. e 101.º do CPA).

### 2. No acto da consignação (art.ºs 150.º e segs. do RJEOP)

No prazo de 22 dias úteis a contar da assinatura do contrato, deve haver lugar à consignação da obra (art.º 152). Com a consignação inicia-se a contagem do prazo de execução dos trabalhos. Então e se:

- a) a entidade administrativa não tiver a posse de parte ou totalidade dos locais a intervencionar?
- b) se faltarem, por exemplo, os estudos geológico ou geotécnico do terreno ou de impacto das obras nas edificações vizinhas?
- c) se faltarem elementos do projecto necessários à execução dos trabalhos?

Nestas situações, o empreiteiro deve reclamar por escrito no acto da consignação, sendo a reclamação lavrada no respectivo auto. Pode apenas enunciar o objecto da

reclamação e apresentar os respectivos fundamentos por escrito no prazo de 8 dias úteis à entidade consignante (art.º 155.º, n.º 1 e) e 157.º, n.º 1), por forma a interromper o prazo de execução dos trabalhos e poder imputar sobrecustos.

### 3. Dos erros e omissões do projecto (art.ºs 14, 15, 31, 35 e 157 do RJEOP)

Nos termos do disposto no n.º 1 do artigo 63.º, as peças do projecto a exhibir no concurso devem ser suficientes para definir a obra, incluindo a sua localização, a natureza e o volume dos trabalhos, o valor para efeito do concurso, a caracterização do terreno, o traçado geral e os pormenores construtivos. Nos termos do n.º 2 do art.º 157, o empreiteiro, após a consignação, tem ainda a possibilidade de *reclamar contra os erros ou omissões do projecto*. Igualmente, verificando o empreiteiro que tais elementos não lhe foram fornecidos, deve reclamar por escrito a sua entrega logo que dê pela sua falta. A reclamação contará para a suspensão do prazo de execução e para efeitos indemnizatórios.

### 4. Contra decisões da fiscalização (art.ºs 178.º e segs. do RJEOP)

A fiscalização deverá processar-se sempre de modo a não perturbar o andamento normal dos trabalhos e sem diminuir a iniciativa e correlativa responsabilidade do empreiteiro. Se o empreiteiro reputar ilegal, contrária ao contrato ou perturbadora dos trabalhos qualquer ordem recebida, deverá apresentar ao fiscal da obra, no prazo de cinco dias, a sua reclamação, em cujo duplicado será passado recibo. Quando a reclamação for indeferida, será o empreiteiro obrigado a cumprir prontamente a ordem, tendo direito a ser indemnizado do prejuízo e do aumento de encargos que suporte, se vier a ser reconhecida a procedência da sua reclamação.

### 5. Das decisões do dono da obra (art.º 256.º do RJEOP)

O cumprimento ou acatamento, pelo empreiteiro, de qualquer decisão tomada pelo dono da obra ou pelos seus representantes não se considera aceitação tácita da decisão acatada. No entanto, se no prazo de oito dias a contar do conhecimento da decisão, o empreiteiro não reclamar ou não

formular reserva dos seus direitos, a decisão tem-se por aceite. O indeferimento de reclamações, formuladas oportunamente pelo empreiteiro ao dono da obra, não inibe o empreiteiro de discutir a matéria dessas reclamações, em acção para o efeito proposta, em tribunal administrativo (ou tribunal arbitral se as partes nisso acordarem), no prazo de 132 dias contados desde a data da notificação ao empreiteiro da decisão ou deliberação do órgão competente para praticar actos definitivos.

### 3. Modificações do Plano de Trabalhos

Há que distinguir as alterações impostas pelo dono da obra, das alterações propostas pelo empreiteiro. Alguns casos de modificação do contrato, designadamente, por: a) alteração das circunstâncias; b) revisão de preços; c) casos fortuitos; d) casos de força maior; e) erros ou vícios no projecto; f) quaisquer factos imputáveis ao dono da obra ou fora dos riscos normais da actividade do empreiteiro.

O conteúdo dos direitos do empreiteiro, nesses casos: sobrecustos, equidade, e equilíbrio financeiro do contrato. Alguns casos práticos: Não aprovação do PSS; insuficiência de elementos fornecidos pelo dono de obra sobre elementos geológicos, arqueológicos ou outros; atrasos de outros empreiteiros na obra; falta de visto do Tribunal de Contas.

### 4. Contratos de Trabalho a Termo e Trabalho Temporário

Para a satisfação de necessidades temporárias de mão-de-obra, a lei prevê as possibilidades de celebração de um contrato de trabalho a termo ou de celebração de um contrato com outra sociedade, seja através da celebração de um contrato de utilização de trabalho temporário ou de cedência ocasional de trabalhadores.

Quanto aos contratos a termo, o Código do Trabalho impõe a necessidade desses contratos serem reduzidos a escrito e de conterem a indicação do(s) motivo(s) que justifica(m) a sua celebração.

O contrato a termo certo, em princípio, não poderá ter duração superior a 3 anos ou ter mais de 2 renovações, no entanto,

poderá ser realizada uma 3.<sup>a</sup> renovação, com duração não inferior a 1 ano, nem superior a 3 anos, desde que a duração total do contrato não possa ultrapassar os 6 anos.

Os citados limites são inaplicáveis às situações de contratação a termo de desempregados de longa duração e de trabalhadores à procura do primeiro emprego, situações em que os limites serão, respectivamente, **2 anos e 18 meses**.

A renovação do contrato a termo certo depende da verificação, em concreto, da continuação da necessidade temporária que justificou a sua celebração, sob pena de se considerar o trabalhador vinculado por contrato sem termo (o que também sucederá, por exemplo, quando sejam excedidos os referidos limites).

A compensação pela cessação do contrato a termo certo só será devida quando ocorra por iniciativa da entidade empregadora e corresponderá a 3 ou 2 dias de retribuição e diuturnidades, consoante o contrato tenha durado até 6 meses ou mais de 6 meses, por cada mês completo de duração ou na proporção correspondente à fracção do mês restante.

No respeitante ao trabalho temporário, envolve sempre três sujeitos - uma empresa de trabalho temporário (doravante, designada por ETT), um utilizador e um trabalhador temporário - e pressupõe a celebração de dois contratos - um contrato de utilização e um contrato de trabalho temporário.

Assim, o trabalhador temporário é contratado pela ETT, mas naturalmente presta a sua actividade em benefício directo do Utilizador, o qual celebra um contrato pelo qual a ETT se obriga, mediante retribuição, a colocar à disposição do utilizador um ou mais trabalhadores temporários, em função das suas necessidades de mão-de-obra.

Salientamos que, também no contrato de utilização, não basta remeter e reproduzir um dos enunciados genéricos e abstractos previstos na lei, sendo indispensável descrever os factos e circunstâncias concretos que, objectivamente, justificam a sua celebração. ■

### Pedido de Submissão de Problemas

O seminário sobre Problemas e Técnicas Matemáticas em Telecomunicações (MTPT) terá lugar nas instalações do Instituto Politécnico de Leiria, entre 4 e 8 de Setembro de 2006.

Este seminário procura estimular a discussão e a procura de soluções matemáticas para problemas de telecomunicações.

A resolução de problemas de telecomunicações exige, muitas vezes, técnicas matemáticas sofisticadas que estão para além dos conhecimentos de muitos profissionais do sector. O MTPT é um seminário único que procura promover o trabalho de colaboração de Matemáticos e Engenheiros. O foco do seminário são as áreas, em rápida evolução, das tecnologias da informação e das comunicações. O programa do seminário inclui sessões plenárias (cursos curtos), na parte da manhã, e apresentação e discussões dos problemas e respectivas soluções, durante o período da tarde.

O MTPT é, portanto, uma excelente oportunidade para fazer a ponte entre os Matemáticos e os Engenheiros, para trocar ideias e estabelecer contactos.

O inglês é a língua oficial do seminário. A participação dos jovens investigadores é fortemente estimulada.

### Temas

Os temas de interesse são, entre outros, os seguintes: **Teoria da informação; Processamento e compressão de sinais; Comunicações ópticas; Radiocomunicações; Circuitos e sistemas não lineares; Redes de telecomunicações e redes de sensores; Cifra; Sistemas multimédia; Codificação de fonte distribuída; Optimização; Sistemas MIMO.**

### Submissão dos Problemas e Soluções

Os problemas submetidos serão avaliados com base em sumários com até 4 páginas (incluindo figuras), suficientemente detalhados e com ênfase nos problemas matemáticos. A submissão de um problema não implica, embora possa incluir, uma proposta de solução.

Os problemas seleccionados serão colocados na Internet solicitando soluções, sobre-

## 3<sup>rd</sup> International Workshop on Mathematical Technique and Problems in Telecommunications

Leiria, 4 a 8 de Setembro de 2006



tudo da comunidade dos matemáticos.  
As versões finais dos problemas e das so-

luções submetidas até 24 de Julho de 2006, serão publicadas nas actas do semi-

nário. Para mais detalhes consultar o portal <http://www.mtpt.it.pt>.

### Datas Importantes

Entrega dos sumários dos problemas:

– até 15 de Fevereiro de 2006

Notificação da aceitação:

– até 31 de Março de 2006

Entrega das versões finais (problemas e soluções): – até 24 de Julho de 2006 ■

O 7.º Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Electrotécnica realizou-se na Exponor, durante os dias 12 e 13 de Outubro, tendo como tema geral “O Papel do Engenheiro Electrotécnico na Engenharia de Edifícios”.

Resultante de uma iniciativa do Colégio Nacional de Engenharia Electrotécnica, o

## Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Electrotécnica

Eng.º António Machado e Moura. Durante os dois dias foram apresentadas e discutidas temáticas de grande importância, em que o ponto central foi um conjunto de

questões essenciais para o exercício da profissão nas vertentes dos Sistemas de Energia Eléctrica, da Eficiência Energética, das Telecomunicações e da Automação e Segurança.

Ainda na manhã do primeiro dia teve lugar a sessão dedicada aos Sistemas de Energia Eléctrica, a qual contou com os Eng.ºs Luís

Vilela Pinto e António Ferreira como conferencistas principais, os quais aborda-

ram os aspectos principais do enquadramento legislativo da actividade de projecto, execução e licenciamento das instalações eléctricas, bem como da respectiva evolução dessa actividade.

Na tarde do primeiro dia decorreram duas sessões dedicadas, respectivamente, aos temas da Eficiência

Energética e aos Sistemas de Telecomunicações. Os Eng.ºs Joaquim Borges Gouveia e Ricardo Sá foram os oradores da primeira sessão, na qual foi largamente abordada a problemática da procura de soluções sustentáveis do ponto de vista energético.

A sessão dedicada aos Sistemas de Telecomunicações teve três oradores principais, os Eng.ºs Manuel Ricardo, Pedro Morão e Raúl Oliveira, que apresentaram perspectivas de grande interesse e actualidade na área da informação.

Na manhã do segundo dia, foi realizada a sessão dedicada à Automação e Segurança, que contou com a participação da Eng.ª Carla Brito e do Eng.º Carlos Moura, os quais apresentaram algumas das soluções mais actuais nesta área. Em termos gerais, os académicos e os industriais convidados presentes nas sessões, captaram largamente a atenção dos participantes que se encontravam na sala, enquanto apresentavam as suas comunicações e os seus pontos de vista, tendo aberto espaço para um animado de-



Encontro contou com o apoio da estrutura regional norte do referido Colégio. O evento revestiu, pela primeira vez, a forma de painéis temáticos e conseguiu juntar vários especialistas ligados às áreas em debate, os quais eram oriundos quer do meio académico, quer da indústria e dos serviços, tendo as sessões decorrido durante todo o dia 12 e a manhã do dia 13, no auditório B4 da Exponor.

Na manhã do primeiro dia, a sessão de abertura foi presidida pelo Eng.º Pedro Sena da Silva, Vice-Presidente Nacional da Ordem dos Engenheiros, em representação do Eng.º Fernando Santo, Bastonário da Ordem dos Engenheiros, que não podendo estar presente enviou expressamente uma mensagem escrita aos participantes no Encontro, a qual foi lida pelo Coordenador Regional Norte do Colégio,



bate e uma ampla troca de impressões. É de salientar a presença constante nas diversas sessões de elevado número de jovens que seguiram atentamente as comunicações e participaram activamente nos debates subsequentes. A sessão de encerramento,

a que presidiu a Eng.<sup>a</sup> Maria Teresa Correia de Barros, Presidente Nacional do Colégio de Engenharia Electrotécnica, ficou assinalada com a apresentação das principais reflexões e conclusões finais do Encontro. “Propor soluções sustentáveis de conforto na era da informação” foi, em brilhante síntese, a resposta encontrada por aquela profissional para o papel do Engenheiro Electrotécnico na Engenharia de Edi-

fícios. O Eng.<sup>o</sup> Machado e Moura apoiou esta ideia acrescentando que “agora há meios que não existiam anteriormente e que permitem a implementação dessas soluções”. à semelhança do que a Ordem dos Engenheiros defende, foi ainda reforçada a necessidade da revisão Decreto 73/73, na medida em que, segundo os profissionais, este se encontra perfeitamente obsoleto. “A engenharia anda à frente da legislação que

temos em Portugal, mas encontra travões”, defendeu a Eng.<sup>a</sup> Zita Vale, Vogal do Colégio Regional Norte. Neste âmbito, o Eng.<sup>o</sup> Laxmiprasad Varajidas, também vogal do mesmo Colégio, reiterou que “há soluções ao nível da engenharia que depois de confrontadas com a legislação em vigor estagnam”, pelo que se impõe a sua revisão, de modo a permitir a sua adequação à realidade actual. ■

Realizou-se, no período de 8 a 13 de Agosto, em Brisbane, Austrália, o XXII Congresso Mundial da International Union of Forest Research Organizations (IUFRO), subordinado ao tema “As Florestas em Equilíbrio: Ligando a Tradição e Tecnologia”. Das duas resoluções aprovadas pelos congressistas (Resoluções de Brisbane) destacam-se os pontos que se seguem:

O Congresso identificou temas em que a investigação científica pode contribuir significativamente para uma melhor compreensão dos problemas relacionados com as florestas, como por exemplo, o desenvolvimento de abordagens equilibradas sobre a conservação das florestas e a sua gestão sustentável; a adaptação das florestas às mudanças climáticas; o uso dos recursos genéticos e da biotecnologia para avançar na gestão florestal sustentável; a participação das populações na ciência florestal e na silvicultura; o aumento do valor das flo-



## XXII Congresso Mundial da IUFRO

restas e dos produtos florestais mediante inovação tecnológica; e o papel do ensino, comunicação e formação para assegurar um futuro sustentável para as Florestas (Resolução 1).

Constatou-se que, apesar do progresso científico alcançado até à data, a compreensão da dinâmica dos ecossistemas florestais e a sua relação com as necessidades humanas, que mudam constantemente, não é ainda suficiente nem está de acordo com os desenvolvimentos verificados a nível mundial, tais como o crescimento demográfico, os fenómenos de migração, o processo de urbanização, os avanços tecnoló-

gicos e as alterações climáticas, pelo que existe ainda uma grande necessidade de conhecimentos científicos relacionados com as florestas. Como consequência, é imprescindível para o futuro que o investimento em recursos científicos e tecnológicos seja considerado primordialmente como investimento no desenvolvimento sócio-económico relacionado com as florestas e na sua conservação como sistemas naturais sustentáveis para as gerações presentes e futuras (Resolução 2).

O texto integral das resoluções pode ser lido em [www.iufro.org/events/congresses/2005/](http://www.iufro.org/events/congresses/2005/), contendo as propostas definidas pelos congressistas para responder à problemática referida nos parágrafos anteriores.

**i** Informações adicionais disponíveis em [www.iufro2005.com](http://www.iufro2005.com) ■

## XI Encontro Nacional de Engenharia Geográfica

Decorreu em 12 de Novembro de 2005, em Vila Nova de Gaia, O XI Encontro Nacional de Engenharia Geográfica com a presença de cerca de oito dezenas de participantes. O programa da manhã foi preenchido com apresentações institucionais e técnicas. Após a abertura pelo Vice-Presidente Nacional Eng.<sup>o</sup> Sebastião Feyo de Azevedo, em representação do Bastonário, dedicada a um balanço da actividade da Ordem e à Declaração de Bolonha e consequente reestruturação dos programas de



formação, a Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental de Portugal apresentou o projecto em curso para a extensão da plataforma continental para além das 200 milhas náuticas. De seguida tiveram lugar várias apresentações técnicas dedicadas a projectos de rede e estações de referência GPS, à distribuição RTK em rede, à validação e reconhecimento de padrões ■

em fotogrametria, a câmaras aéreas digitais e ao *laser scanning* aplicado aos levantamentos arquitectónicos.

Após o almoço, foram feitas apresentações sobre a participação portuguesa em organismos internacionais, nomeadamente FIG, EUREF, EARSEL, EUROGI, EURORPR, EUROGEOGRAPHICS, DIGSA, ISSO, WEGNER e Grupos de Trabalho NATO.

Em seguida decorreu a Assembleia Magna, onde, após um breve balanço da actividade do Colégio no ano anterior, se passou ao debate das acções em curso no âmbito do Conselho de Admissão e Qualificação (CAQ), nomeadamente em termos das licenciaturas em processo de acreditação, da atribuição de graus aca-

démicos e da reorganização das áreas de licenciatura à luz da Declaração de Bolonha. A discussão deste último tema mereceu uma atenção muito especial pelo facto de ter sido, intempestivamente, tornada pública uma lista de licenciaturas que não previa a continuidade da Engenharia Geográfica, situação que foi entretanto revista. A evolução do número de candidatos e de alunos colocados nas licenciaturas em Engenharia Geográfica e as opções estratégicas para as revitalizar, assegurando a continuidade desta importante área profissional, nomeadamente a abertura do colégio a mais áreas de formação e a outros cursos de licenciatura, foram também objecto de debate. ■

## Estado da Arte na Exploração de Informação Geográfica

Com a sua origem na década de 60 do século XX, o *software* de sistemas de informação geográfica tem tido desenvolvimentos notáveis a todos os níveis: aquisição de dados, armazenamento, processamento, análise e apresentação de resultados. A evolução conseguida está também directamente relacionada com o desenvolvimento dos componentes de *hardware*. Os diversos fabricantes apresentam, com uma alta frequência e consistentemente, processadores mais rápidos (e múltiplos), com maiores capacidades de armazenamento, maiores velocidades de comunicação em rede e ainda maior portabilidade. É uma cascata galopante de inovação.

No que se refere particularmente à informação geográfica, o produto final resulta sob a forma de mapa impresso ou, cada vez mais, sob a forma digital, havendo neste último caso uma panóplia bem variada de suportes possíveis de utilização conforme o objectivo: o vulgar computador pessoal de secretária ou portátil (desktop/laptop), personal digital assistants (PDA), tablet PC ou telemóvel.

Há relativamente pouco tempo (cerca de 2 anos), a empresa Northrop Grumman, especializada no desenvolvimento de sistemas para aplicações militares, apresentou um novo suporte para exploração da informação geográfica: a *Touchtable* (Fig. 1). Como o nome indica, trata-se de uma mesa em que o utilizador explora a informação através da interacção com a sua superfície, onde está verticalmente projectada uma imagem proveniente de um SIG. A sobre-

posição das mãos ligeiramente afastadas na mesa e consequente realização de um movimento de aproximação activa a função *zoom in*, o afastamento das mãos activa a função *zoom out*, o arrastar da mão sobre a superfície activa a movimentação panorá-



Fig. 1 – Touchtable

mica, a pressão simples sobre a mesa mostra outras camadas de informação, etc.. Os menus de exploração avançada têm a aparência de botões sobre a imagem e a barra de menus pode ser deslocada ao longo da mesa, conforme a posição dos utilizadores. Este sistema conta ainda com dois plasmas de colocação vertical para apresentação de atributos ou informação complementar à



Fig. 2 – Terraintable

de base geográfica projectada sobre a mesa. A ideia é ter um espaço de interacção multi-utilizador de decisores, que de um modo muito eficiente podem explorar informação geográfica e discutir as diversas vertentes de um dado problema. A sua principal utilização faz-se em centros de comando e controlo de organizações de carácter militar, de protecção civil e polícia.

No presente ano, a mesma empresa apresentou um novo sistema, a *Terraintable*, em tudo semelhante ao acima descrito, mas com uma funcionalidade muito interessante: a possibilidade de gerar modelos tridimensionais reais em tempo real (Fig. 2). Na verdade, o método usado é um *ovo de Colombo*... A mesa apresenta, por baixo da sua superfície, uma “caixa de varetas” dispostas matricialmente (como se de pixeis se tratassem). Quando o utilizador terminar o processo de ajuste da área de interesse e respectivo conteúdo temático, dispondo da informação digital de altitude do terreno, só tem de associar o modelo digital de terreno ao controlador das “varetas”, para que elas assumam uma altura proporcional entre si, deformando a superfície maleável e deformável da mesa. Este processo gerador de altitude dura pouco mais de 5 segundos e desfaz-se noutro tanto. Estes dois sistemas funcionam associados ao sistema SIG ArcGIS do fabricante ESRI. A *Touchtable* já está disponível no circuito comercial, enquanto a *Terraintable* está em vias de fechar a fase de protótipo.

**i** Informação adicional pode ser consultada em: [www.ms.northropgrumman.com/touchtable](http://www.ms.northropgrumman.com/touchtable) ■

## Nova legislação exige qualificação profissional

Foi publicado, no passado dia 16 de Agosto, o Decreto-Lei n.º 133/2005 que trata do **Licenciamento da Actividade das Entidades que Operam no Sector da Pesquisa, Captação e Montagem de Equipamentos de Extracção da Água Subterrânea**. No espaço do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas no Portal do Engenheiro ([www.ordemengenheiros.pt](http://www.ordemengenheiros.pt)), está disponível um *link* para aceder a uma versão completa do documento.

É de realçar a importância que é atribuída à Qualificação Profissional dos técnicos que poderão ser responsáveis por actividades exercidas no âmbito da aplicação da legislação em referência. De facto, o artigo 7.º refere que o técnico responsável para o exercício dessas actividades deve ter habilitações académicas na área científica de **Geologia, Engenharia Geológica, Engenharia de Minas ou Engenharia de Recursos Hídricos**. Isto significa que, “para estar à frente” daqueles trabalhos, o técnico responsável terá que ter formação adequada

na área da **Geohidrologia** e possuir uma daquelas licenciaturas.

Por ano, são executadas no nosso país cerca de 5000 captações, existindo aproximadamente 100 empresas trabalhando directa ou indirectamente no sector. Espera-se, assim, que, à luz desta recente legislação, as empresas que operam no sector e que



ainda não possuam nos seus quadros técnicos, profissionais com as habilitações referidas, venham a fazê-lo brevemente, constituindo assim mais um incentivo à activi-

dade profissional nesta área do saber. Por outro lado, e uma vez que o técnico responsável não poderá assumir responsabilidade pelos trabalhos em mais de três entidades em simultâneo (Art.º 7 - Ponto 2), pensamos estarem criadas as condições de base para que o exercício da responsabilidade técnica em questão possa ser assegurado com a Qualidade que se impõe, tendo em conta a importância do recurso natural cada vez mais escasso que é a **água**.

Neste sentido, o Colégio Nacional de Engenharia Geológica e de Minas entende ser importante a sensibilização das Comissões Coordenadoras dos diversos cursos de Engenharia Geológica e de Minas, existentes no País, para que, a médio prazo, sejam reforçadas as valências nas áreas científicas envolvidas na Prospecção, Pesquisa, Captação e Extracção de Águas Subterrâneas, caminhando, deste modo, ao encontro de uma necessidade de mercado de grande relevância para o bem-estar da sociedade actual. ■

## Informação Geocientífica na NET

Annuncia-se a abertura ao público do *site* do Sistema Nacional de Informação Geocientífica (e-Geo), disponível no endereço <http://e-geo.ineti.pt>.

Este sistema de informação, em desenvolvimento pela equipa de gestão e disponibilização de informação da área de geociências do INETI, tem por objectivo a disponibilização de conteúdos geocientíficos, destinados a um universo de utilizadores que varia entre o público em geral, passando pela comunidade estudantil e empresarial e aos especialistas da comunidade

científica, onde se inserem os membros da Ordem dos Engenheiros, designadamente os pertencentes ao Colégio de Engenharia Geológica e de Minas.

O acesso é gratuito e, nesta fase, disponibiliza um vasto conjunto de informação de relevância na área das geociências, como por exemplo: a cobertura geológica nacio-

nal à escala 1:500.000; informação sobre património geológico (Geo Sítios); colecções de minerais, rochas e fósseis do Museu Geológico; informação sobre ocorrências de recursos minerais nacionais e de matérias-primas cerâmicas; um catálogo de rochas ornamentais; e duas bases de dados documentais, de material publicado (Biblioteca) e não publicado (Arquivo Técnico).

A consulta a esta informação pode ser feita através de formulários de acesso a bases de dados ou através de uma aplicação de Web Mapping disponível no site. ■



## 1.ª Conferência Nacional Sobre Segurança Informática nas Organizações

Eng.º Mário Freire \*

A Primeira Conferência Nacional sobre Segurança Informática nas Organizações (SINO'2005) realizou-se, na Covilhã, nos passados dias 7 e 8 de Novembro de 2005. A Conferência foi organizada pelo Departamento de Informática da Universidade da Beira Interior, com o patrocínio da Fundação para a Computação Científica Nacional (FCCN) e da Ordem dos Engenheiros - Colégio de Engenharia Informática, e nela participaram cerca de 100 conferencistas oriundos da indústria, empresas, universidades e institutos politécnicos. Com esta conferência pretendeu-se criar um fórum privilegiado de discussão relativo à problemática da segurança informática nas organizações. Este evento pretendeu contribuir para a divulgação da investigação realizada em Portugal; proporcionar um espaço de debate sobre as novas tendências e metodologias para a segurança da informação e dos sistemas em rede; partilhar experiências e práticas na aplicação da segurança; contribuir para a criação de sinergias entre entidades, nomeadamente entre a indústria e as instituições de ensino superior; e contribuir para a sensibilização relativamente às questões da segurança em geral e, em particular, no âmbito das organizações. O programa da conferência foi organizado em três tipos de sessões: apresentações convidadas, sessões técnicas e sessões industriais. As apresentações convidadas estiveram a cargo dos seguintes oradores: do Eng.º Manuel Costa, da Microsoft Research, sobre o tema Vigilante: Resposta Automática a Epidemias na Internet; do Eng.º Pedro Borges, da MultiCert, com o tema Segurança da Informação nas Organizações; do Eng.º José Esgalhado Valença, da Universidade do Minho, com o tema Criptografia: A Arte dos Segredos e da Confiança; do Eng.º Álvaro do Matos, da DigitalSign, com o tema Segurança Electrónica - A Solução PKI; Eng.º Marcos Santos, da Microsoft, com o tema Segurança Informática: História, Progresso e Visão; do Eng.º Carlos Marcos, da Trend Micro, com o tema Soluções para as Novas Gerações de Ataques; do Eng.º Pedro Veiga, da FCCN, sobre a Participação Portuguesa na ENISA - *European Network and Information Security Agency*; e do Eng.º Lino Santos sobre as actividades do CERT.PT. Os trabalhos apresentados para discussão nas sessões técnicas abordaram as seguintes temáticas: tolerância a intrusões e vulnerabilidades, segurança em redes, votação electrónica e código seguro. As sessões industriais, realizadas durante a tarde do segundo dia da conferência, abordaram os seguintes aspectos: Prevenção de Intrusões e Gestão Segura de Conteúdos (McAfee), Soluções de Segurança Baseadas em GFI (Ris2048), Segurança em Redes *Wireless* (NextiraOne), Arquitectura de Segurança Baseada nos Ensinamentos da Natureza (IDW), e Biometria e Suas Aplicações (Netponto). Na sessão de encerramento foram sorteados 15 livros da área da segurança informática, oferecidos pela FCA, Centro Atlântico, Microsoft e Livraria d'Ávila. Mais informações sobre a Primeira Conferência Nacional sobre Segurança Informática nas Organizações podem ser encontradas no *site* do evento em <http://sino.di.ubi.pt>. A segunda edição desta Conferência terá lugar em 2006, em Aveiro, e será organizada pelo Eng.º André Zúquete, pertencente à Universidade ali sediada.

\* SINO 2005, Professor Associado  
Departamento de Informática da Universidade da Beira Interior

## 6.º Congresso Nacional de Mecânica Experimental

O 6.º Congresso Nacional de Mecânica Experimental decorreu este ano, entre 27 e 29 de Julho de 2005, na Universidade dos Açores, na cidade de Ponta Delgada. A iniciativa resultou do esforço conjunto da Universidade do Porto e da Universidade dos Açores, tendo a Comissão Organizadora sido Coordenada pelo Prof. Doutor Mário Vaz, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, e pela Prof.ª Maria João Barros, do Departamento de Ciências Tecnológicas e Desenvolvimento da Universidade dos Açores. A abertura dos trabalhos contou com a presença do Secretário Regional da Habitação e Equipamentos, em representação do Presidente do Governo Regional dos Açores, e do Reitor da Universidade dos Açores; tendo sido encerrados na presença da Presidente da Câmara Municipal de Ponta Delgada. Os congressistas e acompanhantes foram recebidos na Casa da Cultura da Câmara Municipal de Ponta Delgada e o jantar oficial foi oferecido pelo Governo Regional dos Açores. No decorrer do Jantar Oficial do Congresso foi entregue o Prémio Eng.ª Cruz Azevedo aos autores M. A. Luísa Braga Farinha e a C.A.B. Pina, pelo artigo "Extensões e Tensões Observadas em Barragens de Betão", publicado na Revista "Mecânica Experimental" N.º 9/2003, tendo sido recebido pela Eng.ª Luísa Farinha das mãos do Director Regional da Habitação. O Congresso Nacional de Mecânica Experimental da Associação Portuguesa de Análise Experimental de Tensões (APAET) pretendeu divulgar a ciência, a tecnologia, a investigação, a experimentação, a regulamentação e os métodos utilizados no domínio das engenharias e em redor da mecânica experimental, tendo tido mais de oitenta comunicações sobre os variados temas: Análise de Estruturas, Análise de Integridade Estrutural, Análise Dinâmica e Vibrações, Análise de Casos e de Falhas, Betão Estrutural, Biomecânica, Comportamento de Estruturas, Comportamento de Materiais, Experimentação em Sismologia, Ensaios Experimentais, Ensaios de Pontes e Barragens, Estruturas de Betão, Instrumentação e Controlo, Mecânica dos Materiais, Métodos Ópticos de Análise Experimental, Modelos Teóricos, Modelos Experimentais, Tribologia e Recuperação de Estruturas.



## Contribuição da cortiça para a fixação do CO<sub>2</sub>

O Responsável da Unidade de Tecnologia da Cortiça do INETI, Eng.º Luis Gil, chama a atenção para o facto dos pequenos gestos dos consumidores, como a escolha de uma bebida com um vedante adequado ou de um revestimento feito de material ecológico, podem contar bastante na contribuição para a diminuição do efeito de estufa provocado pelo dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

O CO<sub>2</sub> é um dos agentes poluidores mais importantes, derivado da queima dos combustíveis fósseis, pelo que actividades que promovam a diminuição deste gás na atmosfera revestem-se de particular importância. De entre estas encontram-se as relacionadas com os produtos de cortiça.

Todas as plantas retêm CO<sub>2</sub> (fixando carbono e libertando oxigénio), sendo esta via um modo importante de retirar o CO<sub>2</sub> do ar ambiente. O CO<sub>2</sub> assim fixado é proporcional à biomassa produzida pelas plantas. Se a planta em causa tiver uma vida curta (for consumida, apodrecer, for queimada, etc.), o carbono que a constitui reage novamente com o oxigénio do ar e volta a formar CO<sub>2</sub>. Deste modo, um dos meios para se reduzir o CO<sub>2</sub> na atmosfera é produzir produtos de vida longa com base na biomassa vegetal gerada, o que é o caso dos produtos de cortiça (este material é reconhecido como praticamente impurtrescível).

A extracção da cortiça dos sobreiros promove a formação de nova cortiça que cresce rapidamente, sobretudo nos primeiros anos após a despela, formando, por isso, anéis

mais espessos. Assim, durante o período de vida produtiva de um sobreiro, a soma da quantidade das várias camadas de cortiça extraída é superior à quantidade de cortiça que seria produzida pelo mesmo sobreiro, durante o mesmo período, se nunca se efectuassem extracções periódicas. Estudos realizados indicam que esse valor é, em média, 4,25 vezes superior. Com base



neste valor, e em parâmetros como a quantidade global de todos os tipos de cortiça produzida anualmente, o teor médio de carbono da cortiça, o peso médio de todos os tipos de rolhas de cortiça, a quantidade total de rolhas de cortiça produzidas anualmente, a emissão de CO<sub>2</sub> e a quilometragem média dos veículos automóveis, e considerando que a poluição gerada pela transformação e transporte da cortiça é semelhante à de produtos concorrentes, pode chegar-se a uma série de conclusões muito interessantes, que seguidamente se apresentam:

- O aumento anual da produção de cortiça devido à extracção periódica pode contribuir para fixar o CO<sub>2</sub> correspondente

à poluição produzida por cerca de 185.000 automóveis/ano;

- Uma rolha de cortiça fixa cerca do dobro do seu peso em CO<sub>2</sub>;
- O total das rolhas produzidas anualmente “absorve” a poluição de CO<sub>2</sub> produzida por cerca de 49.000 automóveis/ano;
- Se considerarmos o consumo médio de vinho de 0,25 l/dia (recomendada pelos médicos), isso corresponde a cerca de 122 garrafas de 0,75 l/ano, que se forem

rolhadas com cortiça podem fixar o CO<sub>2</sub> correspondente à poluição produzida por um automóvel num percurso de 7 km. Cálculos idênticos poderão ser efectuados para todos os produtos de cortiça, permitindo determinar diversas contribuições devidas à exploração comercial da cortiça e à utilização dos seus produtos, o que pode e deve ser utilizado na promoção destes produtos e na sua defesa perante produtos concorrentes. Esta contribuição para a fixação de CO<sub>2</sub> deve ser utilizada comercializando a quantidade de CO<sub>2</sub> fixado, de modo a criar um fundo para a promoção da I&D, para a florestação, a inovação industrial e a divulgação relacionados com o sector corticeiro. ■

## Rede de Formação em Engenharia de Materiais

A segunda reunião da Comissão de Acompanhamento do Contrato Programa para a Rede de Formação em Engenharia de Materiais teve lugar no dia 25 de Outubro.

No encontro esteve presente o Director Geral do Ensino Superior, Professor Mário Ferreira, bem como representantes das várias Universidades com licenciaturas em Engenharia de Materiais acreditadas pela

Ordem dos Engenheiros (Aveiro, Coimbra, Minho, Nova, Porto e Técnica de Lisboa) e, ainda, o Presidente da Sociedade Portuguesa de Materiais, Professor Marat Mendes. Na reunião foi feita a apresentação do trabalho realizado pela Rede em 2005 e proposta a actividade para 2006, na qual se destaca o reforço da divulgação da Engenharia de Materiais ao nível do Ensino Secundário.

Será dada especial atenção aos professores de Química do 12.º ano, uma vez que o currículo desta disciplina já inclui Materiais (metais e ligas metálicas, polímeros e vidros). No entanto, é urgente o enquadramento e formação dos professores, para garantir a compreensão e o interesse dos alunos pelos materiais, uma das grandes áreas do desenvolvimento científico e tecnológico a nível mundial. ■

## Como o vinho beneficia do contacto com a cortiça

As rolhas de cortiça têm sido utilizadas como vedantes do vinho engarrafado, e devido às suas especiais características, de que correntemente se salientam a impermeabilidade ao vinho e ao ar, a sua compressibilidade e resiliência e o facto de serem consideradas inertes. Esta “visão” das rolhas de cortiça pode colocá-las em desvantagem perante produtos concorrentes. Assim, há que transmitir aos utilizadores uma nova “visão” deste vedante natural, que passa pela demonstração do facto da cortiça influenciar positivamente o vinho, ao contrário dos vedantes sintéticos. Estudos feitos por vários investigadores demonstraram que alguns componentes da cortiça com interesse para a evolução do vinho podem migrar para este, nomeadamente compostos orgânicos voláteis responsáveis por odores e sabores. No universo formado por estes compostos com interesse encontram-se, por exemplo, a vanilina (agente de sabor) e os elagitaninos que, ao complexarem-se com as antocianinas, influenciam a adstringência e outras características do vinho.

Para além destes aspectos organolépticos, os polifenóis que passam da cortiça para o vinho também possuem efeitos benéficos para a saúde, por possuírem uma actividade antioxidante com redução de riscos cardiovasculares e benefícios em relação a certas doenças degenerativas. Estes dois aspectos, embora já conhecidos, não têm sido suficientemente utilizados na discriminação positiva da cortiça. No entanto, surgiu agora mais uma “arma” para a cortiça, que pode ser a “bomba atómica” contra os ataques a que este material tem sido sujeito.

Os investigadores da Unidade de Tecnologia da Cortiça do INETI, dirigida pelo Eng.º Luis Gil, acabaram de demonstrar, num estudo prévio, que quando a cortiça contacta com o vinho, os elagitaninos existentes na cortiça (nomeadamente um designado por vescalagina) reagem com as catequinas existentes no vinho produzindo, entre outros compostos, a acutissimina A, que é um agente antitumoral cerca de 250 vezes mais potente do que um dos mais correntes fármacos anticancerígenos utilizado clinicamente. O estudo está a decorrer no sentido de ser avaliada a quantidade de acutissimina A formada ao longo do tempo, bem como a influência de determinados parâmetros, como por exemplo o tipo de rolha.

Assim, para além de vedar o vinho como os outros vedantes concorrentes, as rolhas de cortiça possuem efeitos benéficos para o vinho do ponto de vista organoléptico e, mais importante ainda, para a saúde dos consumidores, devendo este facto ser devidamente divulgado e utilizado na defesa de um dos sectores mais importantes da economia nacional. ■

## Lisboa recebeu especialistas internacionais de Engenharia Naval no IMAM 2005

De 26 a 30 de Setembro realizou-se em Lisboa, no IST, o 11.º “International Congress of the International Maritime Association of the Mediterranean”, sob o tema “Maritime Transportation and Exploitation of Ocean and Coastal Resources”. Este congresso foi o primeiro efectuado fora dos limites geográficos dos países que se confrontam com o Mar Mediterrâneo. Tratou-se de um encontro científico de grande sucesso, com mais de três centenas de participantes inscritos, representando universidades, centros de investigação, sociedades classificadoras, agências governamentais, indústria, armadores, profissões liberais, entre outros. Os temas base: transporte marítimo, exploração dos oceanos e recursos costeiros foram profundamente desenvolvidos em concorridas sessões paralelas, por vezes com debates intensos entre a audiência e os autores. Os títulos das sessões que a seguir se reproduzem dão uma ideia, sobretudo para os Colegas Engenheiros de outras Especialidades que não estão familiarizados com a especificidade da Engenharia e Arquitectura Naval, da diversidade de matérias que esta engloba.

INAM 2005	
26 a 30 de Setembro de 2005	
Sessões técnicas	
Sessão	N.º Apresentações
<b>Veículos para Transporte Marítimo</b>	
Hidrodinâmica	40
Estruturas	30
Máquinas e sistemas de propulsão	13
Sistemas de controlo	8
Projecto de veículos	15
Tecnologia de estaleiro de construção e reparação naval	8
<b>Exploração dos Oceanos e Recursos Costeiros</b>	
Ambiente marinho	28
Pesca e aquacultura	17
Transporte marítimo e operações portuárias	13
Desenvolvimento costeiro e do offshore	10
Fiabilidade e segurança	24
Projecto condicionado à protecção do ambiente	10

No IMAM 2005, a maioria das apresentações esteve a cargo de autores estrangeiros, mas também puderam ser apreciados diversos trabalhos de autores portugueses, nomeadamente da Unidade de Engenharia e Tecnologia Naval do IST, que funciona agregada à Secção Autónoma de Engenharia Naval que tem a seu cargo o ensino superior de engenharia naval – licenciatura, mestrados e doutoramento.

As sessões de apresentação de trabalhos do IMAM 2005 foram complementadas com visitas aos principais estaleiros e a algumas administrações portuárias nacionais. ■

Em cada ano renova-se a esperança da dinamização da actividade económica no sector marítimo e portuário e do consequente aumento do emprego.

A apresentação do Orçamento do Estado para 2006, na Assembleia da República, permitiu uma rápida leitura do respectivo relatório, procurando identificar as intenções de curto prazo do Governo nas áreas do transporte marítimo, pescas e outras directamente relacionadas com a Engenharia Naval.

Os “assuntos do mar” são, estranhamente, matéria da competência do Ministério da Defesa Nacional. Sendo considerada uma “área estratégica de actuação” do Ministério, destacam-se as seguintes medidas:

- ▶ Identificar e propor para implementação o modelo de gestão dos assuntos do mar que deverá ser adoptado por Portugal, no âmbito de uma estratégia nacional para o mar;
- ▶ Desenvolver e apoiar as acções que levem ao cumprimento dos objectivos estabelecidos para a Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental;
- ▶ Proceder à reestruturação do Centro Internacional de Luta contra a Poluição no Atlântico Nordeste (CILPAN);
- ▶ Assegurar a instalação, em Lisboa, da Agência Europeia de Segurança Marítima (AESM) dentro dos prazos estabelecidos, de modo a que a agência esteja em condições de entrar em funções, no nosso País, em 2006.

Da leitura destas medidas, emergem dois comentários: um relativo à longevidade da procura do modelo de gestão para os assuntos do mar, onde vêm à memória diversas iniciativas anteriores que se foram diluindo no tempo sem qualquer concretização palpável; o outro comentário refere-se à importância da instalação em Lisboa da AESM, que poderá ter um efeito dinamizador no estabelecimento de uma política de prevenção, monitorização e actuação em caso de acidentes marítimos com poluição.

As medidas sectoriais incluídas no relatório do OE2006, directamente relacionadas

## O Orçamento do Estado para 2006 e as Actividades Marítimas

com a actividade marítima, que chamaram a atenção foram:

- ▶ Na Segurança Interna: modernização do sistema de vigilância costeira em articulação com o sistema de controle do tráfego marítimo (VTS);
- ▶ No sector das pescas: promoção da modernização e reforço da competitividade do sector através da boa execução dos investimentos previstos no Programa Operacional das Pescas;
- ▶ No sector marítimo portuário (e logístico) são referidas:
- ▶ Melhorias das acessibilidades terrestre e marítimas aos principais portos, articulando com os restantes meios de transporte;
- ▶ Melhorias nas condições operacionais dos terminais portuários, com destaque para o terminal de granéis líquidos de Aveiro, o alargamento do terminal de Alcântara, em Lisboa, e o início da reabilitação portuária com vista à construção da nova Gare Marítima de Passageiros, da capital;
- ▶ Melhoria das condições ambientais e de segurança dos portos de Setúbal e Sines e investimento nas infra-estruturas básicas da zona de actividades logísticas do porto de Sines;
- ▶ Intenções de investimento em beneficiações em portos de pesca e de recreio em articulação com os respectivos sectores;
- ▶ Remodelação das infra-estruturas e substituição das embarcações de transporte de veículos (ferry-boats) no porto de Lisboa.

Uma pesquisa mais minuciosa e cuidada identificaria certamente mais medidas de índole transversal que podem interessar directamente às indústrias de construção e reparação naval, ao ensino e formação, à investigação e inovação, etc..

Muitas são as carências, limitações e dificuldades com que se defrontam os agentes da “Economia do Mar”:

- ▶ É necessário não descurar a formação profissional básica e média nas especialida-

des técnicas nucleares nas actividades de projecto, construção e reparação naval;

- ▶ A utilização generalizada das tecnologias de informação e comunicações nas actividades de engenharia naval e nas indústrias marítimas deve ser incentivada tendo em vista os ganhos de produtividade e o reforço da inovação tecnológica e dos produtos;
- ▶ Os incentivos ao desenvolvimento da náutica de recreio associada ao turismo, no continente - na costa marítima e em águas interiores - e igualmente nas regiões autónomas, podem constituir uma oportunidade de ampliação da actividade e de geração de emprego;
- ▶ A pesca e a aquacultura – nos estuários e na costa - através da utilização de meios (embarcações incluídas) mais eficientes, poderão igualmente ser actividades onde se consiga sustentabilidade ecológica e geração de riqueza;
- ▶ As restantes oportunidades económicas do mar - energia e matérias-primas - e a preservação ambiental do oceano e das zonas costeiras, constituem um potencial de investigação científica e tecnológica que urge dinamizar tendo em vista a futura viabilidade económica;
- ▶ Nunca é demais salientar a importância do desenvolvimento e melhoria das condições portuárias e logísticas para fazer aumentar a respectiva actividade e, por inerência, a procura de serviços de assistência e manutenção de navios.

Uma nota final para referir a necessidade de criação de condições para dotar os estaleiros de construção naval, nomeadamente os de média e pequena dimensão, de instrumentos operacionais de financiamento que permitam o reforço da competitividade. Existem mercados especialmente sensíveis ao apoio político onde, com adequado apoio ao financiamento, os nossos estaleiros poderiam concretizar diversas encomendas e estabilizar a actividade industrial. ■

## ESREL 2006

### Safety & Reliability International Conference

18 a 22 de Setembro de 2006

O Instituto Superior Técnico vai organizar a 16.<sup>a</sup> edição da Conferência Europeia sobre Segurança e Fiabilidade, a ESREL 2006, marcada para o período de 18 a 22 de Setembro de 2006, no Centro de Congressos do Estoril. A série de Conferências ESREL resultou de uma iniciativa para fazer convergir um

número significativo de congressos nacionais sobre segurança e fiabilidade num só evento europeu promovido pela ESRA, a Associação Europeia de Segurança e Fiabilidade ([www.esrahomepage.org](http://www.esrahomepage.org)).

A Conferência destina-se a promover o encontro de especialistas da universidade e da indústria a nível europeu, interessados

nos aspectos de Riscos, Segurança e Fiabilidade, nas várias facetas que podem tomar e os vários sectores industriais.

Para mais informações sobre a Conferência consulte a página da Internet em [www.esrel2006.com](http://www.esrel2006.com), onde estarão disponíveis as últimas notícias relativas ao evento e através da qual podem ser submetidas as propostas de comunicações.

#### Contacto:

Secretariado da Conferência ESREL 2006

[esrel2006@mar.ist.utl.pt](mailto:esrel2006@mar.ist.utl.pt)

## ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS > ENG.<sup>a</sup> de CLIMATIZAÇÃO

 Alice Freitas | Tel.: 21 313 26 60 | Fax: 21 313 26 72 | E-mail: [aafreitas@cdn.ordeng.pt](mailto:aafreitas@cdn.ordeng.pt)



Realizaram-se, no dia 25 de Outubro, no Auditório da Ordem dos Engenheiros, em Lisboa, as 5.<sup>as</sup> Jornadas de Climatização, organizadas pela Comissão Executiva da Especialização em Engenharia de Climatização, nas quais participaram cerca de 150 engenheiros ligados ao sector.

Foi distribuído pelos participantes um livro sobre “Eficácia de Ventilação”, organizado e traduzido pela Comissão Executiva e editado pela Ordem dos Engenheiros, correspondendo a um “*guidebook*” da REHVA “*Ventilation Effectiveness*”.

Na sessão de abertura, o Bastonário, Eng.º

Fernando Santo, referiu a importância destas Jornadas, deu conta da criação da nova especialização em refrigeração referente ao manuseamento de gases refrigerantes, tendo ainda salientado a importância da nova legislação sobre Certificação Energética de Edifícios, que aguarda a aprovação do Governo.

O Coordenador da Especialização, Eng.º Luis Malheiro, fez notar o momento importante para o sector, no que diz respeito à aprovação eminente da legislação acima referida, bem como dos novos regulamentos (RCCTE e RSECE) que estabelecem novas exigências quanto à Eficiência Ener-

gética, Qualidade do Ar Interior e Planos de Manutenção, quer para os edifícios novos, quer nos edifícios existentes.

Os diferentes oradores fizeram apresentações de grande qualidade que foram seguidas por períodos de debate e esclarecimentos de questões que muito enriqueceram as Jornadas. Destacamos a presença do Sr. *Adnot*, da Comissão Europeia, que apresentou as condições de inspecção de Ar Condicionado, bem como o Sr. *Peter Nielsen*, investigador da Universidade Aalborg, na Dinamarca, que, sendo um dos autores do livro distribuído, apresentou o seu conteúdo. O Eng.º Carlos Lisboa completou a abordagem do tema, tendo definido com clareza os conceitos de Eficiência e Eficácia da Ventilação. A apresentação dos conceitos base e as questões principais relacionadas com a Qualidade do Ar Interior estiveram a cargo do Eng.º João Carlos Valente. O Eng.º Darko Cuculic, por seu turno, referiu e apresentou um exemplo de instalação de tectos arrefecidos num Edifício de Escritórios. Ao Eng.º Fernando Brito coube o resumo do articulado do novo RSECE, no que diz respeito à manutenção de climatização, tendo chamado a atenção para o papel fundamental que desempenham as condições de manutenção, quer na Eficiência Energética, quer na Qualidade do Ar Interior. Finalmente, o Eng.º José Luis Alexandre apresentou o Projecto Europeu “Auditac” que se refere às condições de Auditoria em Sistemas de Climatização. ■



L. Roriz e A. Gonçalves

## “Utilização de programas de simulação no enquadramento do novo RSECE”

A Especialização de Engenharia de Climatização organizou um conjunto de Encontros Técnicos sobre a “Utilização de programas de simulação no enquadramento do novo RSECE”, que decorreram em Lisboa, Coimbra e Porto em Setembro de 2005. Registamos neste espaço um resumo do essencial das sessões.

Foram abordados os eventuais problemas que poderão ocorrer, à luz da aplicação da futura regulamentação sobre edifícios, em particular do futuro RSECE, e o Sistema Nacional de Certificação, com base no articulado que foi aprovado pelo anterior Governo e que não foi promulgado. Embora estando ainda em discussão aspectos pontuais do articulado, considerou-se que não serão alterados os princípios gerais subjacentes nos documentos legislativos em discussão.

Desta forma, o tema incidiu sobre grandes edifícios de serviços existentes ou a construir e edifícios de serviços que sofram grandes intervenções (RSECE Art.º 8.º – Requisitos Energéticos Grandes Edifícios de Serviços Existentes e Art.º 9.º – Requisitos Energéticos Grandes Edifícios de Serviços a Construir). Na prática, tratou-se de analisar os problemas decorrentes da simulação numérica, dada a imposição regulamentar de utilizar a modelação dinâmica para determinar a potência a instalar e o consumo previsível do edifício.

Foram apresentados genericamente os programas desenvolvidos por Instituições Nacionais (DOE2, TRNSYS, Energy+) em comparação com programas desenvolvidos por grandes fabricantes (Trane, Carrier). Em termos gerais, todos os programas desenvolvidos por Instituições Nacionais foram considerados bons e aceites pelos técnicos de climatização como oferecendo garantia de fiabilidade dos resultados, mas foi feita a chamada de atenção para que:

- nenhum programa de simulação permite o cálculo para todas as geometrias que ocorrem nos edifícios, ou possui uma

base de dados e programação que cubra todos os tipos de sistemas e equipamentos existentes;

- os efeitos das aproximações realizados por quem está a efectuar a simulação afectarão o resultado final;
- o modelo obtido numa simulação numérica é uma aproximação da situação real contendo imprecisões que podem influenciar o resultado final de forma sensível.

As imprecisões no resultado resultam da impossibilidade do programa (dependendo do programa) permitir a introdução de determinadas geometrias, espaços não climatizados cuja temperatura seja correctamente calculada pelo programa, alguns tipos de construção e funcionamento de alguns tipos de sistemas e ainda da impossibilidade de conhecer exactamente o sombreamento móvel de todos os envidraçados, as infiltrações efectivas, o horário real de funcionamento da iluminação artificial e a ocupação efectiva do edifício ao longo do horário de funcionamento em todos os dias do ano. Acrescem, ainda, a impossibilidade de conhecer o modo de condução e manutenção do sistema efectivamente realizado, a deficiente informação climática para diversas regiões do País e as deficiências que ocorrem na construção e na instalação do sistema. Embora os programas desenvolvidos por Instituições Nacionais permitam o desenvolvimento de rotinas, módulos ou objectos, consoante o tipo de programação em que foram desenvolvidos, e desta forma se poder dizer que eles permitem resolver “todos” os casos, na prática não será possível disponibilizar para cada projecto o investimento necessário em horas de engenharia.

No caso de programas desenvolvidos por fabricantes, não existe a possibilidade de implementar soluções que não estejam previstas no programa comercializado.

Foi referido que as vantagens dos progra-

mas desenvolvidos por grandes fabricantes de equipamento de AVAC (e, portanto, desvantagens dos programas desenvolvidos por Instituições Nacionais) são a facilidade de utilização, o possuírem as curvas de funcionamento dos equipamentos (do fabricante) de maior precisão, uma curva de aprendizagem rápida. As desvantagens dos programas desenvolvidos por grandes fabricantes de equipamento de AVAC (e, portanto, vantagens dos programas desenvolvidos por Instituições Nacionais) são o permitir a introdução de um menor número de geometrias, o possuir menor número de soluções para a envolvente exterior, o ser necessário introduzir informação sobre equipamentos de outros fabricantes e o custo do *software* ser mais elevado<sup>1</sup>.

Foi feita a chamada de atenção para o facto de programas muito complexos, de difícil utilização, terem uma curva de aprendizagem muito lenta, podendo daí resultar que algumas das potencialidades do programa não são utilizadas por quem efectua a simulação, que recorre a aproximações desnecessárias.

Para quantificar o efeito das aproximações por parte do utilizador e o efeito da utilização de programas distintos para efectuar a simulação numérica, foram apresentados dois exemplos. No primeiro, foi ilustrado o efeito das aproximações utilizando um mesmo programa para o caso de uma torre circular, sendo utilizado para o efeito o programa DOE2.1E. No segundo exemplo, foi ilustrado o efeito da utilização de dois programas distintos para uma geometria relativamente simples (edifício em “L” e, portanto, com sombreamento próprio e com uma zona comum não climatizada), sendo utilizados para o efeito os programas DOE2.1E e TRNSYS.v15. Em ambos os exemplos o edifício em estudo localiza-se na zona de Lisboa, e destina-se a escritórios. O sistema de climatização pode ser considerado do tipo convencional (sistema a 4 tubos, com

<sup>1</sup> Actualmente, apenas o Energy+ existe em versão *freeware*

## ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS > ENG.<sup>a</sup> de CLIMATIZAÇÃO

→ Alice Freitas | Tel.: 21 313 26 60 | Fax: 21 313 26 72 | E-mail: aafreitas@cdn.ordeng.pt

recurso a caldeiras e a chillers para a “produção de calor e de frio”).

No primeiro exemplo, a torre circular é aproximada a uma torre octogonal e a uma torre quadrangular. A utilização destas duas geometrias diferentes para representar o edifício resulta numa diferença da carga de arrefecimento calculada de 12% superior caso seja utilizada a geometria quadrangular. Em termos da selecção do equipamento pelo programa, a diferença de potência instalada é de 25%. Para a torre circular, foi também apresentado o efeito das hipóteses alternativas em relação ao sombrea-

mento dos envidraçados (persianas abertas e persianas corridas entre as 09-12 e as 15-19 horas). Neste caso, a carga térmica calculada é 20% superior. A apresentação deste caso serviu para referir a facilidade de obtenção de resultados para diferentes hipóteses de utilização de um edifício (horários de utilização) e a possibilidade de análise numa base horária. No segundo exemplo foram minimizados os efeitos de aproximações devidas à simulação realizada por dois utilizadores distintos. As dimensões dos diferentes espaços, os valores das propriedades térmicas e as condições de

utilização são idênticas nas duas simulações realizadas. Comparando as cargas térmicas obtidas ao longo do ano, verifica-se que em alguns meses não existe boa concordância entre as duas soluções podendo a diferença exceder 10%<sup>2</sup>. No que respeita ao consumo anual o erro é inferior, e para o total do edifício situou-se abaixo de 5%.

A conclusão final foi que a simulação do comportamento de um edifício complexo pode conduzir a resultados diferentes, com diferenças que podem ser da ordem dos 20%, consoante as aproximações e utilizário utilizado. ■

<sup>2</sup> Para salas isoladas o erro pode atingir 20%.

## ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS > ENG.<sup>a</sup> de SEGURANÇA

→ Alice Freitas | Tel.: 21 313 26 60 | Fax: 21 313 26 72 | E-mail: aafreitas@cdn.ordeng.pt

### Painel sobre Segurança na Utilização de Máquinas

A Segurança na utilização de máquinas motivou a Especialização em Engenharia de Segurança para a organização de um painel, que teve lugar no dia 12 de Outubro.

A abrir o painel, que contou com a presença de cerca de 50 pessoas, o Coordenador da Especialização em Engenharia de Segurança evidenciou o papel desta Especialização na promoção de eventos, cobrindo as diferentes vertentes da mesma.

De seguida fez uma breve alusão à primeira Directiva Máquinas, datada de 1989, bem como à versão mais recente, transposta para o ordenamento jurídico interno pelo Decreto-Lei n.º 320/2001, de 12 de Dezembro. Foi igualmente referido o Decreto-Lei n.º 50/2005, de 25 de Fevereiro, relativo às prescrições mínimas de segurança e saúde dos trabalhadores na utilização de equipamentos de trabalho.

O Eng.º Pedro Arezes, da Universidade do Minho, analisou a relação da máquina com o utilizador, relação essa que deve ser o mais confortável, eficiente e “amigável” possível. Considerou, ainda, a Ergonomia como um conceito chave no planeamento e na concepção das máquinas.

O Eng.º Alberto Fonseca, do CATIM, identificou a normalização internacional como a via mais importante para harmonizar os requisitos de segurança à escala global.

Novos desafios para a segurança de máquinas estão a surgir com o incremento da aplicação das micromáquinas e das nanomáquinas para as quais não se conhecem ainda as reais implicações ao nível da segurança e saúde. Foi feita uma referência especial à nova Directiva Máquinas, cuja transposição se prevê para o 2.º semestre de 2009.

O Eng.º Moreira da Silva, da Pilz, focou as diferentes categorias de risco das máquinas, bem como a correspondente classificação dos sub-sistemas de segurança inseridos nos sistemas de comando das mesmas.

Por último, o Eng.º Vitor Marques, da AutoEuropa, realçou a experiência da empresa nos domínios da gestão da segurança e saúde, particularmente no que diz respeito à avaliação do desempenho, à formação e sensibilização, à organização e às boas práticas adoptadas.

Nos dois períodos de debate previstos verificou-se uma interessante participação da assistência, com particular destaque para a aplicação da legislação em vigor. ■

### Visita ao Salão Internacional da Segurança

No âmbito do SICUR, Salão Internacional da Segurança, que decorre em Madrid entre 21 e 24 de Fevereiro de 2006, a Especialização de Engenharia de Segurança da Ordem dos Engenheiros está a organizar, para os dois primeiros dias da Feira, uma visita para profissionais.

De realização bienal, o Salão Internacional da Segurança vai já na 15.ª edição, tendo registado, em 2004, a participação de 1.605 expositores, dos quais 6 eram de origem portuguesa, e 33.365 visitantes.

#### Inscrições para a visita

Secretariado dos Colégios

Tel.: 21 313 26 63/4

Fax: 21 313 26 72

E-mail: colegios@cdn.ordeng.pt

**i** Informações adicionais disponíveis em:  
[www.sicur.ifema.es](http://www.sicur.ifema.es)



# Segurança Alimentar

## e Comportamento do Consumidor em Portugal

Maria Raquel Lucas <sup>1</sup>  
Rui Miguel Toscano <sup>2</sup>

### Introdução

As recentes crises alimentares e a sua grande difusão através dos órgãos de comunicação social tiveram como consequência uma redução da confiança dos consumidores europeus, em geral, e dos portugueses, em particular, nos produtos que compram e consomem. Estes acontecimentos serviram também para revelar alguns dos problemas existentes na cadeia comercial actual, na qual muitos sectores são pouco transparentes ou desconhecidos dos consumidores. Demonstraram ainda que ciência e tecnologia, conjuntamente com legislação aplicável, só por si não são um garante da diminuição dos riscos associados aos alimentos. Todas estas questões despertaram o interesse dos investigadores para a interpretação do impacto da informação e de outros aspectos relacionados com a segurança alimentar no comportamento do consumidor.

O estudo da segurança alimentar em Portugal não é inédito, especialmente em trabalhos de investigação médica ou veterinária, embora sejam escassos os estudos que relacionem segurança alimentar e comportamento do consumidor. A nível internacional, são de referenciar o trabalho pio-

neiro de Brown e Schrader (1990) e ainda os de Capps e Schmitz (1991), Yen e Chern (1992), Chern e Zuo (1995), Kinnucan et al (1997), Flake e Patterson (1999), Kim e Chern (1999). A maior parte dos trabalhos referem-se aos Estados Unidos da América e, especificamente, à influência da crescente informação disponível sobre a relação gordura-colesterol-saúde na procura de produtos de origem animal (carne e ovos). Na Europa, os problemas derivados da EEB (Encefalopatia Espongiforme Bovina) ou das dioxinas têm sido o principal objecto de estudo, como o demonstram os trabalhos de Cowan (1998), Becker (2000), Briz e De Felipe (2000), Henson e Northen (2000), Verbeke e Viaene (1999), Porin e Mainsant (1999), Verbeke e Viaene (2001), Tamburo (2001), Toscano e Lucas (2003) e Wessells et al (1996), este último sobre pescado.

Este artigo centra-se no estudo do comportamento dos consumidores portugueses relativamente à segurança dos alimentos que consomem. Analisa, especificamente, o nível de preocupação face às crises alimentares, o grau de segurança que lhes oferecem diferentes produtos ao longo da cadeia comercial, e a valorização de diferentes práticas de redução de riscos de intoxicação através da ingestão de alimentos. Para além disso, pretende compreender o papel das etiquetas e dos distintos canais de informação no comportamento de compra e consumo dos indivíduos.

### Metodologia

A maior parte dos estudos sobre segurança alimentar oferece informação genérica, muito fragmentada, que apenas pode ser utilizada parcialmente para a concretização dos objectivos previstos neste artigo. Para além da pesquisa documental realizada, foi recolhida informação com base num questionário aplicado aos consumidores em 2002. Este foi organizado em quatro grupos de questões fechadas, relacionadas, respectivamente, com a segurança alimentar, com a preocupação dos consumidores com os problemas da segurança alimentar, com as atitudes dos consumidores face a diversos aspectos relacionados com a alimentação e, ainda, com a obtenção de informação relativa às características socioeconómicas dos consumidores. A população alvo do estudo compreende os indivíduos com idade superior a 18 anos e residentes em território nacional, incluídas as Regiões Autónomas da Madeira e dos Açores. A dimensão da amostra foi determinada aleatoriamente seguindo um método de estratificação a dois níveis (área geográfica e sexo), admitindo um erro máximo de 5%, um nível de significância de 95% ( $Z=1.96$ ) e uma proporção de indivíduos que modificaram os seus hábitos de consumo, como consequência das crises alimentares, de 50%. O instrumento de recolha de informação foi a Internet, tendo sido considerados 1.497 inquiridos para análise.

**Resultados**

Dado o volume considerável de informação obtida, na análise foram considerados apenas os resultados mais relevantes, referentes ao nível de preocupação face à segurança alimentar (Gráfico 1), à percepção de segurança pelos consumidores de diferentes alimentos (Gráfico 2), à frequência de leitura das etiquetas (Gráfico 3), ao nível de atenção sobre as diferentes informações das etiquetas (Gráfico 4) e à procura de informação na etiqueta (Gráfico 5). Quanto aos restantes, comentam-se as principais ilações a retirar da sua análise.

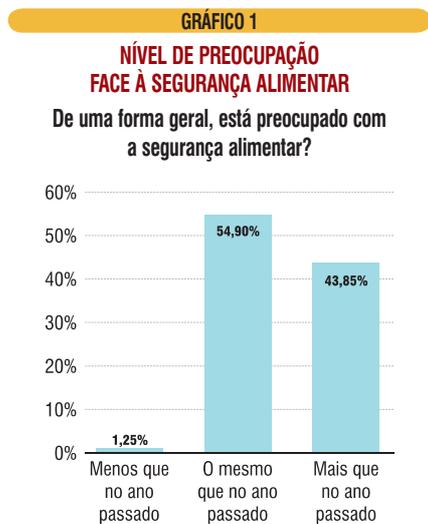
No que respeita à atitude dos consumidores face à segurança dos alimentos, estes manifestaram pouca confiança no manuseamento dos alimentos nos restaurantes. Os consumidores consideram possuir pouca informação para julgar correctamente se um alimento é seguro ou não. Não obstante, não hesitam em considerar os alimentos que consomem como não tão saudáveis como deveriam ser. Este facto, que à partida parece contraditório, é explicado pela elevada exposição mediática a que as crises alimentares estão associadas. Na relação Saúde vs. Nutrição, os consumidores consideraram existir uma falta generalizada de informação nutricional, que não encontram nos rótulos dos produtos alimentícios.

Sobre a atitude face ao preço dos alimentos, os inquiridos consideram que os alimentos são mais caros do que deveriam ser. Esta opinião é reforçada por considerarem que uma diminuição dos preços permitiria aos consumidores obter uma dieta mais equilibrada.

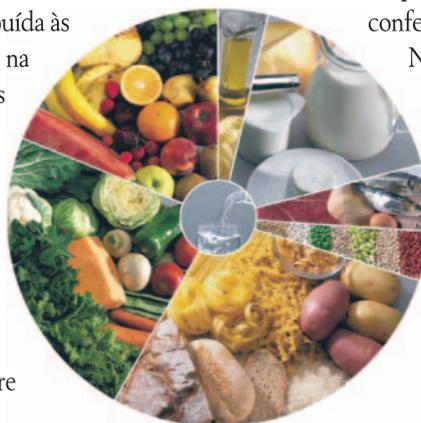
No que se refere à atitude face ao impacto da produção no meio ambiente, foi manifestada uma elevada preocupação ambiental. Consideram os consumidores que, actualmente, os métodos utilizados na produção de produtos alimentícios são ainda muito agressivos para o meio ambiente, podendo fazer-se mais em matérias como a reciclagem de embalagens, o aumento da produção biológica e a testagem de novas tecnologias de produção na sua acção sobre o meio ambiente.

Pelos resultados obtidos, é notória a preocupação evidenciada pelos consumidores sobre questões relacionadas com a segu-

rança dos alimentos que consomem, quando 98.75% considerou que mantêm as suas preocupações ou que estas aumentaram relativamente ao ano anterior (Gráfico 1).



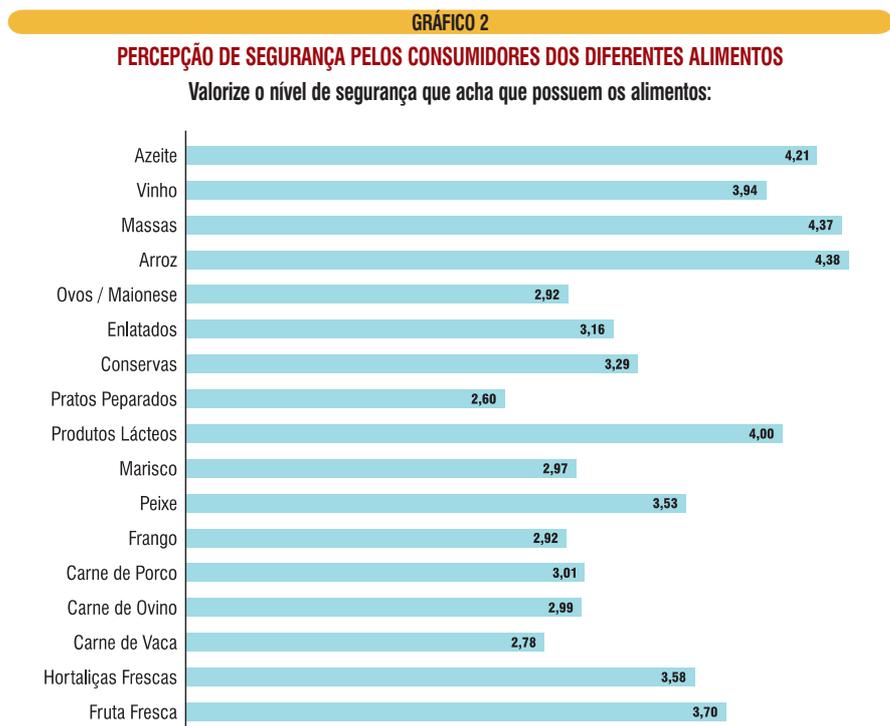
A respeito da modificação dos hábitos de consumo, a razão apresentada foi maioritariamente atribuída às informações surgidas na comunicação social, nos últimos tempos, sobre o impacto da produção de determinados alimentos na saúde humana: mais uma vez se evidencia o efeito influenciador que os “*media*” possuem sobre



os consumidores portugueses. A atitude adoptada foi, maioritariamente, a leitura mais atenta dos rótulos dos produtos que consomem, demonstrando, novamente, que os consumidores, quando têm dúvidas a respeito de determinado alimento, confiam na informação contida no rótulo desse mesmo produto.

Os consumidores depositam maior confiança em alimentos como a fruta fresca e as hortaliças, o peixe, os lacticínios, o arroz, as massas, o vinho e o azeite. A desconfiança é patente em produtos manufacturados como os pratos preparados (Gráfico 2). Quanto à percepção dos consumidores face à segurança dos procedimentos e tratamento dos alimentos, consideram pouco seguro a ingestão de carne crua, de alimentos que contenham resíduos de pesticidas, mesmo em níveis permitidos, e em frutas e hortaliças coradas artificialmente. A confiança é elevada quando os alimentos são confeccionados em casa.

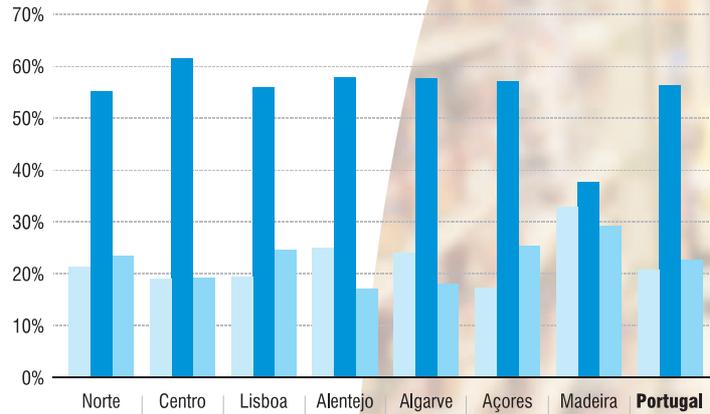
No que respeita à segurança alimentar oferecida ao longo da cadeia comercial, desde o produtor até ao armazenamento em casa, os consumidores apenas consideraram uma ligeira diminuição da confiança no



armazenamento em estantes nos supermercados e em casa. Dentro deste pequeno grupo de questões, merece destaque a opinião que os consumidores possuem a respeito da percepção de segurança de diferentes locais de compra e consumo, manifestando pouca confiança em estabelecimentos de comida rápida (*Fast-Food*). A confiança é reduzida, embora em menor grau, em estabelecimentos como Lojas 24 Horas e vendas de rua. No que diz respeito a estabelecimentos que oferecem, aos consumidores, garantias de segurança, foram referidos os mercados de produtos frescos e, em menor grau, os supermercados. A respeito das práticas de redução de riscos de contaminação bacteriológica, os consumidores podem considerar-se bem informados, uma vez que manifestaram como práticas pouco eficazes o julgar os alimentos pelo seu aspecto e o congelamento dos alimentos, acatando como práticas eficazes o cozinhar a carne, o lavar as mãos antes de comer e a desinfecção frequente da cozinha. Relativamente ao nível de atenção do consumidor às informações contidas nas etiquetas, estes consideram-nas uma informação que muito frequentemente é lida (Gráfico 3), em especial a validade do produto, os ingredientes e, algumas vezes, as receitas (Gráfico 4).

GRÁFICO 3

**FREQUÊNCIA DE LEITURA DAS ETIQUETAS**  
Lê as etiquetas antes de comprar um produto?



	Norte	Centro	Lisboa	Alentejo	Algarve	Açores	Madeira	Portugal
Sempre	21,36	19,16	19,40	25,10	24,15	17,35	33,00	20,78
Frequentemente	55,24	61,58	55,99	57,81	57,73	57,15	37,75	56,43
Algumas Vezes	23,40	19,25	24,61	17,09	18,11	25,50	29,25	22,79

A qualidade da informação contida nas etiquetas é confiável, embora os consumidores demonstrem um assinalável descontentamento por nem toda a informação que procuram estar patente nas etiquetas dos produtos alimentares (Gráfico 5). Contudo, nem toda a informação contida nas etiquetas é compreendida pelos consumidores. Embora uma grande maioria se considere conhecedor do significado dos códigos “E”, quando questionados sobre o seu significado, as respostas evidenciam um

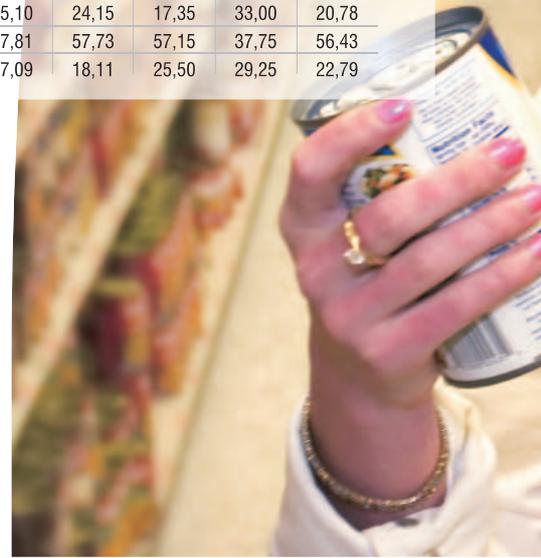


GRÁFICO 4

**NÍVEL DE ATENÇÃO SOBRE AS DIFERENTES INFORMAÇÕES DAS ETIQUETAS**  
Com que frequência lê as seguintes informações contidas nas etiquetas:

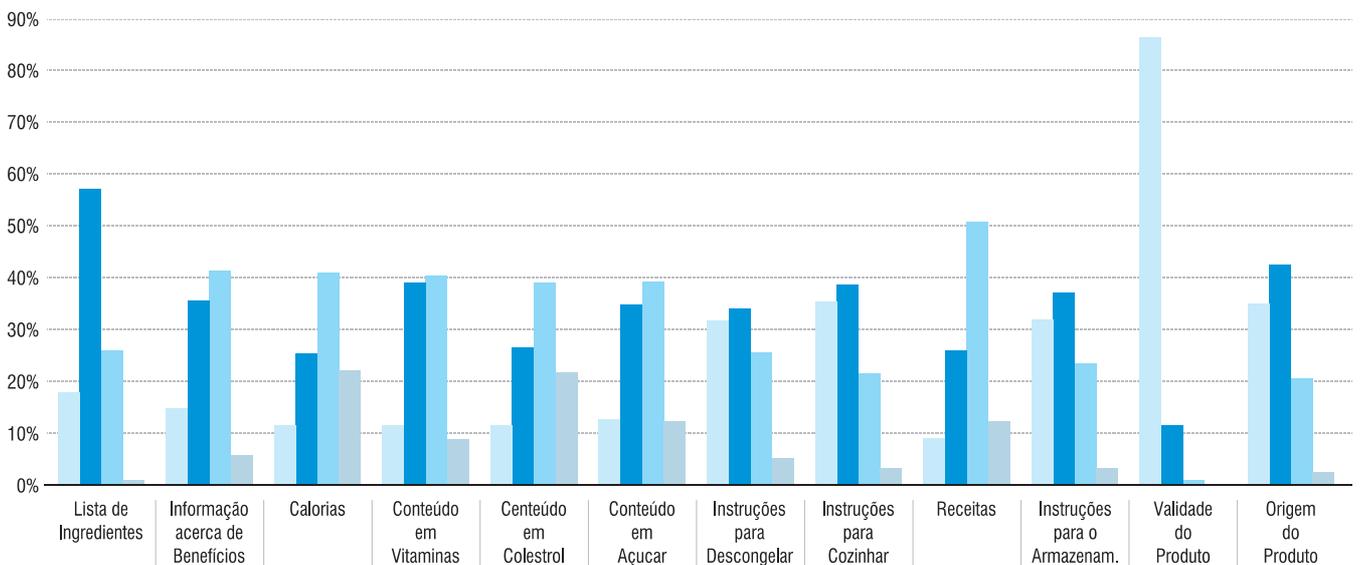
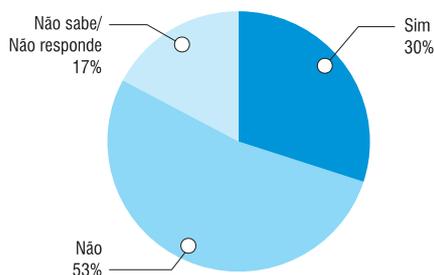




GRÁFICO 5

## PROCURA INFORMAÇÃO NA ETIQUETA

Toda a informação que procura encontra na etiqueta?



total desconhecimento, ficando evidente que a informação disponível nem sempre é correctamente interpretada.

## Conclusões

Como principal conclusão pode referir-se a preocupação manifestada pelos consumidores sobre questões de segurança alimentar. Cerca de 98.75% dos consumidores considera que a sua preocupação se mantém ou mesmo aumentou em relação ao ano anterior. De salientar o impacto da informação social na modificação dos hábitos de consumo, em virtude de questões de segurança alimentar.

A fruta fresca e as hortaliças, o peixe, os lacticínios, o arroz, as massas, o vinho e o

azeite são os alimentos em que os consumidores têm maior confiança. A confiança é também elevada quando os alimentos são confeccionados em casa.

Da leitura das etiquetas, a data de caducidade é a informação mais consultada pelos consumidores, deixando de parte outros aspectos muito importantes vinculados à segurança alimentar e a relação dieta vs. saúde, tais como as instruções de armazenamento e de confeção, o conteúdo nutritivo e os ingredientes.

Com excepção do local de residência, as restantes variáveis socioeconómicas apresentam uma influência menor na explicação do comportamento dos consumidores.

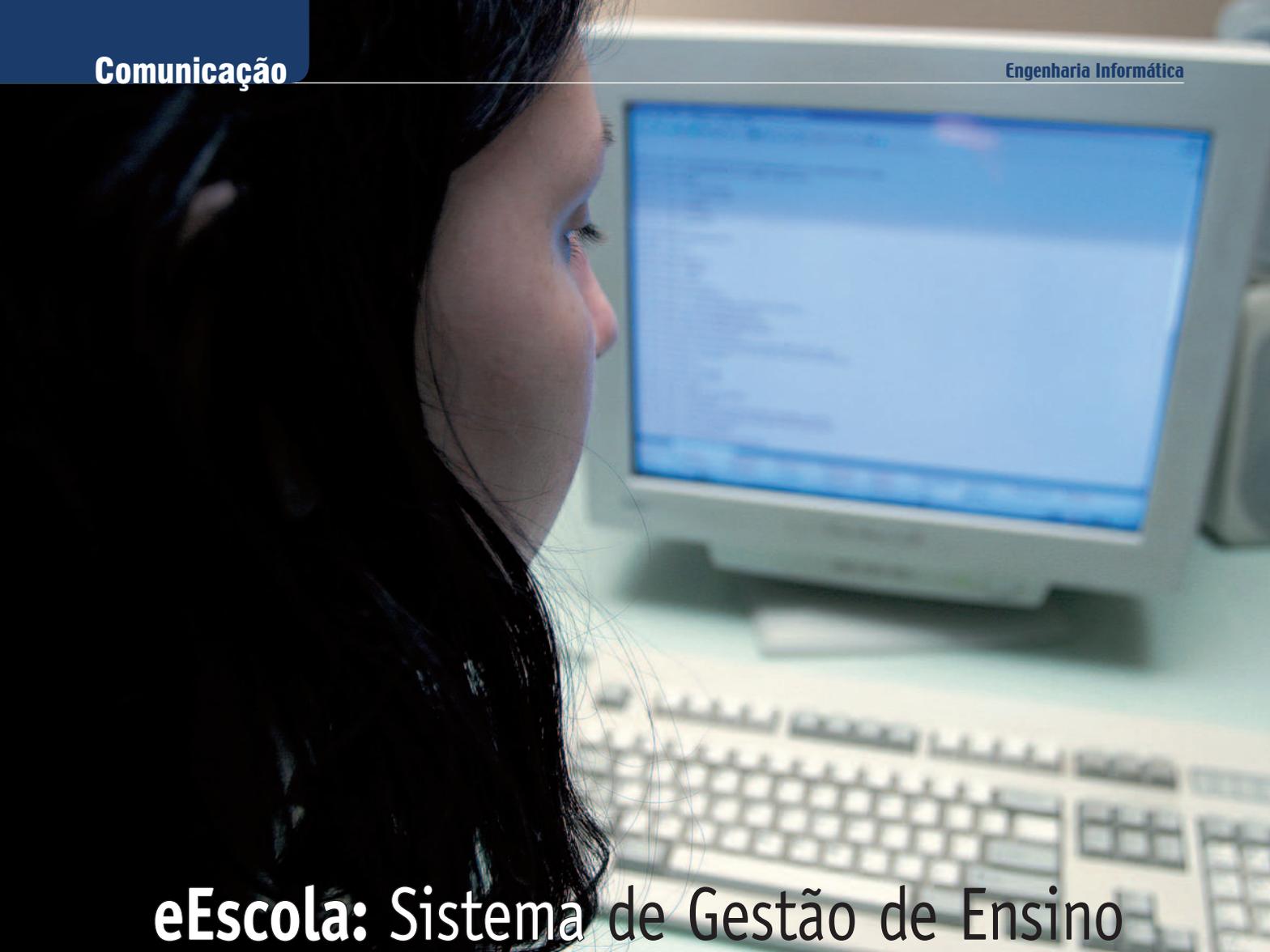
Para restaurar a confiança dos consumidores é necessário um esforço de difusão de informação clara e verídica, para além da necessidade de uma eficaz coordenação e controlo de toda a cadeia comercial a fim de oferecer aos consumidores produtos alimentares seguros.

<sup>1</sup> Engenheira Zootécnica, Professora Associada – Departamento de Gestão de Empresas – Universidade de Évora (mrlucas@uevora.pt)

<sup>2</sup> Licenciado em Engenharia Zootécnica (toscano@netc.pt)

## BIBLIOGRAFIA

- Autoridade Nacional de Comunicações (2003), "Anuário Estatístico 2001", <http://www.anacom.pt/template15.jsp?categoryId=50059>.
- Autoridade Nacional de Comunicações (2003), "Anuário Estatístico 2002-Serviço de Transmissão de Dados/ Acesso à Internet (1.º Trimestre)", <http://www.anacom.pt/template12.jsp?categoryId=42630>.
- Autoridade Nacional de Comunicações (2003), "Anuário Estatístico 2002-Serviço de Transmissão de Dados/ Acesso à Internet (2.º Trimestre)", <http://www.anacom.pt/template12.jsp?categoryId=49372>.
- Autoridade Nacional de Comunicações (2003), "Anuário Estatístico 2002-Serviço de Transmissão de Dados/ Acesso à Internet (3.º Trimestre)", <http://www.anacom.pt/template12.jsp?categoryId=56750>.
- Autoridade Nacional de Comunicações (2003), "Anuário Estatístico 2002-Serviço de Transmissão de Dados/ Acesso à Internet (4.º Trimestre)", <http://www.anacom.pt/template12.jsp?categoryId=56569>.
- Becker, T. (2000). "Quality policy and consumer behaviour in the European Union". Wissenschaftsverlag Vauk Kiel KG, Germany.
- Briz, J. e I. De Felipe (2000). "Hábitos e percepções do consumo de carne em Espanha". Eurocarne, 88, pp 51-61
- Brown, D. e L. F. Schrader (1990). "Cholesterol information and shell eggs consumption". American Journal of Agricultural Economics, 72, pp 548-555.
- Capps, O. e J. D. Schmitz (1991). "A recognition of health and nutrition factors in food demand analysis". Western Journal of Agricultural Economics, 16, pp 21-35.
- Chern, W. S. e J. Zuo (1995). "Alternative measures of changing consumer information on fat and cholesterol". American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Indianapolis, USA.
- Comissão das Comunidades Europeias (2000), "Livro Branco sobre a Segurança dos Alimentos", Bruxelas COM (1999) 719 final.
- Comissão das Comunidades Europeias (2000), "Proposta de Regulamento do Parlamento e do Conselho que determina os princípios e normas da legislação, cria a Autoridade Alimentar Europeia e estabelece procedimentos em matéria de segurança dos alimentos". Bruxelas COM (2000) 716 final.
- Cowan, C. (1998). "Irish and European consumer views on food safety". Journal of Food Safety, 18:4, pp 275-295.
- Flake, O. e P. Patterson (1999). "Health, food safety and meat demand". 1999 American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Nashville, Tennessee, USA.
- Henson, S. e B. Traill (2000). "Measuring perceived performance of the food system and consumer food-related". Journal of Agricultural Economics, 51:3, pp 388-404.
- Instituto Nacional de Estatística (2001), "Anuário Estatístico de Portugal, 2000", Edições Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.
- Instituto Nacional de Estatística (2001), "Dados Preliminares dos Censos 2001", Edições Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.
- Kim, S. e W. S. Chern (1999). "Alternative measures of health information and demand for fats and oils in Japan". Journal of Consumer Affairs, 33, pp 92-109.
- Kinnucan, H. W., H. Xiao, C. J. Hsia e J. D. Jackson (1997). "Effect of health information and generic advertising on U.S. meat demand". American Journal of Agricultural Economics, 79, pp 13-23.
- Porin, F. e P. Mainsant (1999). "Quelles stratégies pour les concurrents de la filière bovine dans le contexte de l'après ESB?". Cahiers d'économie et sociologie rurales, N.º 50, pp 78-103.
- Tamburo, L. G. (2001). "Seguridad alimentaria y comportamiento del consumidor en España". Tese de Mestrado, Centro Internacional de Altos Estudios Agronomicos Mediterráneos, Instituto Agronomico Mediterráneo de Zaragoza, Espanha.
- Toscano, R. e Lucas, M. Raquel (2003). "Carne comercializadas em Portugal: níveis de preocupação com a segurança alimentar e de confiança dos consumidores", XIII Congresso de Zootecnia, Universidade de Évora, Portugal.
- Verbeke, W. e J. Viaene (1999). "Beliefs, attitude and behaviour toward fresh meat consumption in Belgium: empirical evidence from a consumer survey. Food quality and preferences". 10:6, pp 437-445.
- Verbeke, W. e J. Viaene (2001). "Impact of the dioxin scare on consumer perception of fresh meat in Belgium". 71st EAAE Seminar: The Food consumer in the early 21st century, Zaragoza, Spain.
- Wessells, C. R., J. Kline e J. G. Anderson (1996). "Seafood safety perceptions and their effects on anticipated consumption under varying information treatments". Agricultural and Resource Economics Review 25, pp 12-21.
- Yen, S. T. e W. S. Chern (1992). "Flexible demand systems with serially correlated errors: fat and oil consumption in the United States". American Journal of Agricultural Economics, 74, pp 689-697.



# eEscola: Sistema de Gestão de Ensino à Escala Nacional

Alberto Rodrigues da Silva, Luis Estevens,  
Gonçalo Borrêga, Rui Azevedo \*

## Sumário

O projecto “eEscola - Trazendo Futuro à Educação” propõe um sistema de informação que tem como principal objectivo uniformizar, facilitar e suportar a gestão de estabelecimentos de ensino J-12, à escala nacional, entre outras, a gestão de escolas, alunos, professores, turmas, horários e avaliações. Adicionalmente, tem como missão facilitar a disseminação, partilha e acesso à informação entre os vários actores do universo da educação, tais como alunos, professores, administrativos, educadores e técnicos do Ministério da Educação. Por fim, pretende promover e suportar mecanismos de *e-learning*, particularmente o conceito de mercado electrónico de conteúdos educativos. O eEscola consiste numa

solução baseada no modelo *Application Service Provider* (ASP), podendo adoptar uma arquitectura distribuída, uni ou multi-instância, e sendo suportada por tecnologias abertas e acessíveis em larga escala, preferencialmente via Web.

## 1. Introdução

Nas modernas sociedades, a educação e a formação são consideradas como alguns dos principais factores estratégicos de desenvolvimento, riqueza, solidariedade e prosperidade (Harasim, 1995; Hobsbawn, E. 2000; Carneiro, R. 2001).

Portugal tem vindo a concretizar, progressivamente, nas últimas décadas, um esforço muito significativo nesta aposta da educação. Enquadrado neste âmbito, o projecto eEscola pretende propôr e discutir formas de gestão desburocratizadas, participadas e eficientes, suportadas por arquitecturas de sistemas de informação, quer para o sis-

tema de ensino clássico/tradicional, quer para os paradigmas emergentes de ensino e aprendizagem à distância, i.e. *e-Learning* (Harasim, 1995; Moore & Kearsley, 1996).

O “eEscola - Trazendo Futuro à Educação” (eEscola, 2002-; Ferreira, et al., 2002; Azevedo & Borrêga, 2003) é um projecto que se enquadra numa área de investigação em curso no Grupo de Sistemas de Informação do INESC-ID, que tem dois objectivos principais. Por um lado, o estudo de sistemas, arquitecturas e padrões organizacionais que apresentem interacções mais ou menos dinâmicas entre múltiplos tipos de actores (e.g., empresas, entidades reguladoras, administração pública, cidadãos, consumidores finais), em particular sistemas que apresentem um forte impacto com a sociedade e a economia em que se enquadram. Por outro lado, e complementarmente, pretende-se discutir, numa óptica de engenharia, os melhores modelos

e soluções tecnológicas para suportar os sistemas organizacionais referidos.

Como exemplo de sistemas organizacionais que nos interessa aprofundar, podem referir-se, nomeadamente, as comunidades ligadas à actividade da saúde, da educação, da logística, dos transportes ou do turismo. Ou seja, genericamente sistemas associados aos temas latos de *e-business* e/ou de *e-government*. Neste artigo focamos a discussão e apresentação da comunidade educativa, que envolve inúmeros actores, tais como alunos, professores, administrativos, pais ou educadores, e técnicos do Ministério da Educação.

O eEscola tem como principal objectivo uniformizar, facilitar e suportar a **gestão de estabelecimentos de ensino J-12** (i.e., desde o nível do jardim de infância até ao 12.º ano) à **escala nacional**, entre outras, a gestão de escolas, alunos, professores, turmas, horários e avaliações. Adicionalmente, tem como missão facilitar a **disseminação, partilha e acesso à informação entre os vários actores do universo da educação**, tais como alunos, professores, administrativos, educadores e técnicos do Ministério da Educação. Por fim, pretende promover e suportar **mecanismos de e-learning**, particularmente o conceito de **mercado electrónico de conteúdos educativos**. Este projecto está concebido e orientado à realidade do sistema educativo Português.

Os principais contributos deste artigo podem resumir-se em três aspectos: (1) proposta e discussão da existência de um sistema de informação que suporte os processos de negócio e os requisitos de informação típicos do sistema tradicional de ensino J-12; (2) a arquitectura proposta não se restringe ao modelo central, clássico dos sistemas ASP, permitindo-se, caso seja possível, a configuração de múltiplas instâncias que poderão funcionar com razoável grau de autonomia e flexibilidade e, em consequência, da existência de múltiplas instâncias do eEscola; e (3) a discussão de aspectos ligados à integração entre esses múltiplos sistemas suportada pela *Internet*.

## 2. Requisitos Gerais do eEscola

O eEscola suporta genericamente dois tipos de requisitos: (1) requisitos funcionais, que correspondem aos casos de utilização en-

volvidos; e (2) requisitos não funcionais, que correspondem a condições gerais que o sistema deverá satisfazer, independentemente das suas funcionalidades.

### 2.1. Requisitos Funcionais

O eEscola oferece um serviço personalizado para diferentes tipos de actores podendo, consequentemente, ser visto como o “portal multifacetado do sistema de ensino português”, sendo nomeadamente o portal personalizado para a escola, para o aluno, para o docente e para o educador. Identificam-se de seguida e sumariamente os papéis ou funções e respectivas funcionalidades providenciadas pelo sistema:

► **Administrador:** Corresponde aos utilizadores responsáveis pela operação e gestão do eEscola. São responsáveis, designadamente, pela: gestão de organismos e de utilizadores do Ministério da Educação; gestão das escolas aderentes ao projecto; gestão dos super-utilizadores de cada escola (i.e., Escola-SuperUtilizador); gestão de agrupamentos de escolas; gestão e divulgação de módulos aplicativos a disponibilizar ao longo do tempo.

► **Min-Educação-Técnico:** Corresponde aos técnicos dos departamentos e ou organismos do Ministério da Educação. As suas responsabilidades estão normalmente associadas à consulta ou recepção de estatísticas, de resultados de avaliações das escolas e de consulta de informação geral das escolas.

► **Escola-SuperUtilizador:** Corresponde aos representantes das escolas relativamente ao eEscola. As suas responsabilidades são: manter actualizados os dados referentes à escola (e.g., morada, números de telefone, fax); e gerir as contas de utilizadores do conselho executivo e da secretaria da respectiva escola.

► **Escola-Executivo:** Corresponde aos docentes que desempenham funções de gestão do conselho executivo da escola. São responsáveis pela validação de um largo conjunto de informação da escola (desde a caracterização da população escolar, dos recursos humanos, dos recursos de tecnologias informáticas, até a resultados globais de avaliação escolar).

► **Escola-Administrativo:** Corresponde aos técnicos-administrativos que trabalham na secretaria das respectivas escolas. As suas

atribuições são várias, nomeadamente: gestão de recursos humanos; criação e actualização de informação dos alunos; gestão de cursos, salas, áreas científicas, anos lectivos e calendário escolar; distribuição dos docentes por áreas científicas; associação de disciplinas a áreas científicas; criação dos currículos dos cursos (associação de disciplinas aos cursos); matrículas dos alunos; gestão de turmas (atribuição de alunos às turmas, gestão de horários, atribuição de director de turma); gestão de dados biográficos e avaliações finais dos alunos; gestão da assiduidade dos docentes.

► **Escola-DirectorTurma:** Corresponde aos docentes que desempenham o papel de director de turma. As suas atribuições são, nomeadamente, justificação de faltas dos alunos; marcação da hora de atendimento e de reuniões com os educadores; marcação de reuniões de conselho de turma; registo e envio de avisos para os educadores.

► **Aluno:** Corresponde aos alunos do sistema de ensino. As suas atribuições são essencialmente: operações de consulta e/ou de recepção de alertas, tais como consulta de horário, de resultados de avaliações, de faltas, de agenda de exames e de outras actividades extracurriculares (e.g., visitas de estudo, festas, provas desportivas). Adicionalmente, os alunos podem participar na edição e ou autoria do jornal electrónico da escola ou nos fóruns electrónicos de discussão.

► **Docente:** Corresponde aos docentes do sistema de ensino. As suas atribuições são essencialmente: lançamento de notas para avaliação contínua e/ou por período; marcação de faltas aos alunos; planeamento e registo dos conteúdos programáticos das aulas, registo de sumários, de exercícios e avisos; consulta de dados gerais que lhe dizem respeito (e.g., nível de antiguidade, vínculo ao sistema, data de próxima promoção, anos de redução de horário); consulta de agenda de acções de formação; alertas relativamente a datas de reuniões da escola, eventos sociais ou acções de formação. Por outro lado, os docentes podem participar na edição e/ou autoria do jornal electrónico da escola e na dinamização e moderação dos fóruns electrónicos de discussão.

► **Educador:** Corresponde aos educadores dos alunos. As suas atribuições são a actualização dos dados pessoais dos alunos (e.g.,

morada, telefone, fotografia, dados médicos); consultar as respectivas notas e horários; consultar o horário de atendimento dos directores de turma; consultar a agenda de actividades/reuniões mantida pelos directores de turma; alertas relativamente a faltas, notas, datas de exames e actividades extracurriculares. Adicionalmente, podem participar em fóruns electrónicos de discussão que lhes sejam disponibilizados.

Tal como em inúmeros serviços baseados no modelo ASP (*Application Service Provider*), existe uma filosofia de delegação encadeada de responsabilidades e de gestão de tipos de utilizadores. O actor “Administrador” é o que tem maiores poderes no eEscola, em particular pode criar e gerir escolas, podendo ainda, para cada escola, criar contas de utilizador do tipo “Escola-SuperUtilizador”. Por sua vez, o actor “Escola-SuperUtilizador” é responsável pela parametrização dos dados da escola e por criar contas de utilizadores específicos à escola, nomeadamente “Escola-Executivo” e “Escola-Administrativo”, os quais desempenham papéis relevantes nas principais tarefas administrativas e de gestão das respectivas escolas.

Os actores designados por “Aluno”, “Docente” e “Educador” não são utilizadores específicos de uma determinada escola, mas sim utilizadores definidos globalmente ao nível do sistema nacional. Por exemplo, um aluno (ou um docente) terá uma identificação atribuída global e independente da escola a que estiver correntemente associado. O mesmo se deve passar para o educador de forma a que, independentemente do número de educandos que tenha sob sua responsabilidade e das escolas onde estes estejam inscritos, não tenha de gerir múltiplas contas e múltiplos acessos. Este aspecto da identificação global (i.e., independente do ano lectivo e da escola) de alunos, docentes e educadores é inovador e pode vir a ter um impacto importante ao nível da qualidade da gestão do sistema do ensino, nomeadamente ao permitir: (1) um melhor acompanhamento do currículo e do historial destes actores; (2) um serviço mais integrado e personalizado e, como tal, possibilitar uma interacção com o sistema mais simples, directa e facilitada; (3) uma significativa desburocratização nos procedimentos administrativos das escolas, em

particular no que diz respeito aos processos de inscrições, transferências e avaliações dos alunos. No entanto, e caso esta abordagem não seja possível, poder-se-á adoptar um mecanismo de identificação mais comum, do género do actual Bilhete de Identificação ou de Passaporte.

## 2.2. Requisitos Não Funcionais

Requisitos não funcionais têm a ver com aspectos gerais do sistema, tais como: desempenho, robustez, fiabilidade, distribuição, segurança, integração com a *Internet*, abertura, ou suporte de standards. Identificamos, neste projecto, os seguintes requisitos não funcionais:

► **Usabilidade:** Pelo facto de grande parte das pessoas que trabalham nas escolas, assim como os próprios educadores, não terem uma preparação significativa para trabalharem com aplicações informáticas, o eEscola terá de apresentar uma interface simples, consistente e fácil de utilizar. (A possibilidade de envio de avisos e/ou alertas aos educadores por SMS é disto um exemplo).

► **Desempenho e escalabilidade:** Tendo em conta o universo significativo de escolas (cerca de 20.000) e, conseqüentemente, do número de alunos, docentes e educadores envolvidos, o sistema deverá tratar eficientemente pedidos em picos de carga da ordem dos milhares de acessos ou transacções, nomeadamente nas épocas de inscrições, matrículas e avaliações.

► **Independência do local e do tipo de acesso:** O eEscola deverá ser acedido a partir de qualquer cliente Web (e.g., Mozilla, Microsoft Internet Explorer), independente do fabricante, e a partir de qualquer local geográfico (e.g., na secretaria da escola, na casa do docente, na casa do aluno), salvaguardando-se a existência de uma ligação à *Internet*.

► **Privacidade e confidencialidade:** Apesar da informação gerida pelo sistema de ensino não ser particularmente crítica em termos do seu conteúdo, o eEscola deverá garantir que a privacidade e confidencialidade da informação seja mantida nos seus respectivos níveis de acesso. Por exemplo, os detalhes do currículo, historial e dados clínicos de um aluno apenas serão disponibilizados ao seu respectivo educador, director de turma actual e ao próprio aluno.

► **Abertura e integração com outros sistemas:** De forma que o eEscola possa ser usado e integrado com outros sistemas de informação (existentes ou futuros) e participante em *workflows* e processos administrativos à escala regional e nacional, é importante a definição e exposição de um conjunto essencial de serviços do eEscola de forma aberta, independente do fabricante e da tecnologia, e acessível através de protocolos e tecnologias comuns da *Internet*.

► **Avisos/alertas segundo múltiplas formas:** Conforme tenha sido previamente configurado por e para cada interveniente, o eEscola deverá suportar um mecanismo de avisos e de alertas segundo múltiplas formas, nomeadamente por: correio electrónico, SMS, fax, telefone, ou ainda correio normal.

## 3. Arquitectura do eEscola

Discutem-se nesta secção aspectos importantes de arquitectura subjacente ao eEscola, bem como mecanismos de suporte à sua abertura e interoperação com outros sistemas.

### 3.1. Arquitectura Distribuída, Única Instância

De forma a satisfazer os requisitos gerais do sistema, identificados na Secção 2, em particular o requisito não funcional “independência do local e do tipo de acesso”, o eEscola teria de ser necessariamente desenvolvido segundo uma arquitectura de sistemas de informação Web. A Figura 1 ilustra a arquitectura adoptada preferencialmente caso não existisse limitações ao nível de largura de banda nas redes de telecomunicações de suporte. É uma arquitectura clássica de

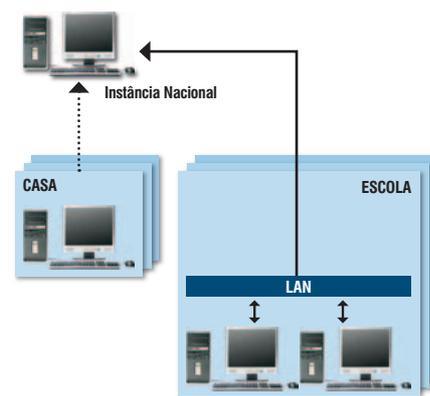


Fig. 1 – Arquitectura distribuída, com uma única instância

sistemas de informação Web, com os utilizadores a acederem ao sistema a partir de qualquer cliente Web e com um único ponto de acesso, i.e., com uma única instância da aplicação eEscola.

Segundo esta arquitectura, o eEscola segue o modelo típico de um ASP, no sentido que providencia várias funcionalidades a diferentes actores que se tenham previamente subscrito. Adicionalmente, essas funcionalidades são suportadas por um complexo sistema – *Data Center* – mantido e gerido por uma entidade devidamente credenciada e responsável pelo suporte de vários parâmetros de qualidade do serviço, tais como desempenho, segurança, privacidade e confidencialidade dos dados, e fiabilidade. Esta entidade, gestora do eEscola, poderá vir a ser o INESC-ID, uma operadora de telecomunicações e ou um instituto do próprio Ministério da Educação.

As principais vantagens deste modelo residem no facto dos actores participantes nesta comunidade nunca terem de se preocupar com aspectos tecnológicos, tais como instalação, licenciamento e configuração de aplicações, qualidade dos dados, realização de *backups*, disponibilidade dos sistemas computacionais, ou ainda questões relacionadas com a actualização de novas versões. Por outro lado, este modelo exige que a arquitectura computacional de suporte apresente níveis de desempenho e escalabilidade elevados (tendo em conta o elevado número de potenciais utilizadores), e não permite uma eventual descentralização e autonomia dos sistemas de informação ao nível das regiões (DRE e CAE) ou mesmo ao nível das escolas.

### 3.2. Arquitectura Distribuída, Múltiplas Instâncias

De forma a contornar os problemas práticos referidos no parágrafo anterior propõe-se uma arquitectura inovadora baseada no modelo distribuído com múltiplas instâncias do eEscola.

Esta arquitectura é sugerida graficamente na Figura 2 e consiste no facto de se poderem instalar múltiplas instâncias do eEscola a diferentes níveis de gestão na hierarquia do subsistema do ensino público, por exemplo e para além do nível central, (1) ao nível regional (em todas as DRE); (2) ao nível dos agrupamentos a que as es-

colas se encontram associadas; ou (3) de formas mistas, por exemplos ao nível central e ao nível de agrupamentos para os que tiverem condições técnicas e humanas para operarem uma instância do eEscola. Embora possam existir variantes na forma de instalação e configuração das instâncias, assume-se, no âmbito deste artigo, e por simplicidade, que as instâncias deverão estar instaladas ao nível das escolas sede-de-agrupamento e que por conseguinte, todas as escolas de um agrupamento partilham a mesma infra-estrutura eEscola, gerida pelo respectivo agrupamento.

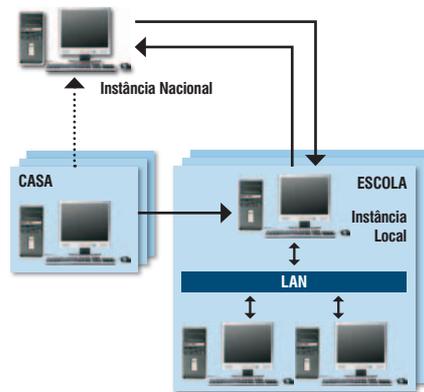


Fig. 2 – Arquitectura distribuída, multi-instância

Os principais aspectos que esta arquitectura providencia, com vantagem comparativamente à arquitectura uni-instância, são os seguintes:

► **Melhorar o desempenho e escalabilidade do sistema global:** O facto de existirem múltiplas instâncias, tem como consequência directa uma multiplicação dos pontos de acesso, e ainda uma necessária distribuição da carga total do sistema por esses diferentes pontos.

► **Descentralização e autonomia:** Esta é uma das principais vantagens desta arquitectura. O objectivo é que a configuração e gestão do eEscola esteja o mais perto possível das comunidades que mais intensamente o utilizam, i.e. as escolas. Entre outros factores, poderão ser utilizados de forma mais produtiva e responder mais rápida e agilmente às necessidades identificadas. As instâncias regionais/locais poderão encontrar-se a funcionar adequadamente nas escolas mesmo se a instância central se encontrar temporariamente desactivada. É importante referir que, embora para um número muito significativo de requisitos funcionais (e.g., a generalidade dos casos de utilização

realizados pelos docentes, alunos, directores de turma e técnicos-administrativo das escolas) os acessos se realizem directamente sobre a instância regional/local do eEscola, outros requisitos funcionais (e.g., a autenticação dos educadores, a consulta ao registo e historial dos docentes) continuarão a exigir acessos à instância nacional/central do eEscola.

Apesar das manifestas vantagens, esta arquitectura apresenta, por outro lado, requisitos significativos que deverão ser adequadamente analisados e suportados numa implementação concreta do sistema, designadamente: (1) todas as instâncias terão de ser instaladas em máquinas com ligação permanente à *Internet*; (2) existência de um suporte técnico adequado, preferencialmente providenciado por uma entidade externa às escolas; e (3) existência de suporte de gestão adequado (tipicamente desenvolvido pelo conselho executivo da escola).

### 3.3. Mecanismos de Interoperação

Um aspecto complexo e importante para o bom sucesso da arquitectura distribuída multi-instância é a existência de mecanismos de interoperação entre a instância central e as instâncias regionais/locais, no suporte à adequada distribuição e gestão da informação e de alguns casos de utilização gerais.

Por outro lado, tendo em conta a normal complementaridade entre o eEscola e outros sistemas de informação do domínio da educação, e de forma a satisfazer o requisito não funcional “abertura e integração com outros sistemas”, considera-se relevante a definição e exposição de um conjunto básico de serviços segundo as tecnologias comuns da *Internet*, actualmente designadas por “*web services*” (W3C, 2002; WebServices.Org.).

No âmbito do eEscola podemos aqui incluir serviços que são globais e centrais, tais como:

► **Autenticação:** A autenticação do eEscola precisa de ser central, de forma a permitir que uma entidade (e.g., o educador) seja reconhecida globalmente, permitindo, por exemplo, que um mesmo educador tenha acesso aos seus educandos/alunos que se encontrem em escolas distintas.

► **Pesquisa de históricos e registos biográ-**

**ficos:** O sistema central disponibiliza serviços relativos às entidades existentes no sistema que não são directamente relacionados a um sistema local, permitindo assim, numa instância do sistema, aceder a dados que foram gerados noutra (e.g. a avaliação de um aluno é acessível no ano seguinte mesmo que o aluno tenha sido transferido).

► **Criação de registos associados a entidades globais:** Esta criação é necessariamente global pela mesma razão da autenticação: a unicidade da mesma. É necessário garantir que a mesma entidade não seja criada em duas instâncias distintas, mas que seja assumida como sendo a mesma.

► **Gestão e configuração de parâmetros definidos para o sistema de ensino:** A identificação dos cursos e disciplinas que estão disponíveis no ensino público, o número de períodos existentes num ano escolar, a organização por ciclos de ensino e outros parâmetros globais a todas as escolas, bem como a criação das mesmas e seus agrupamentos. Isto permite que a parametrização de dados comuns a todas as escolas, e dependentes da intervenção do próprio Ministério, sejam realizadas para todos os subsistemas tão automaticamente quanto possível.

► **Serviço de estatísticas do sistema de ensino:** Deverá ser possível a produção de informação estatística aos diferentes níveis do sistema de ensino. Por exemplo, ao nível de cada escola, poderão ser produzidas automaticamente estatísticas sobre a população escolar, os seus recursos humanos (i.e., docentes e não-docentes), avaliação dos alunos, avaliação dos docentes ou o inventário das tecnologias de informação. Estes serviços deverão facilitar quer os procedimentos administrativos internos das escolas (pois as estatísticas serão produzidas automaticamente), quer a qualidade e disponibilidade destas informações obtidas ao níveis de gestão e controlo dos organismos centrais do Estado.

Apresentamos, a título de exemplo, alguns cenários de operações que deverão ser especificadas e tornadas públicas no âmbito do eEscola. (Por motivos de clareza, apresentamos esses cenários numa pseudo-linguagem com uma sintaxe do género do Java ou do C#).

► Obter a lista de DRE do país: Enumeration obterDRE()

► Obter a lista de escolas de uma determinada DRE: Enumeration obterEscolas(String nomeDRE)

► Obter detalhes públicos de uma escola (e.g., nome, morada, telefones, endereços electrónicos, níveis de ensino ministrado): InfoPublicaEscola obterInfoPublicaEscola(String nomeEscola)

► Obter estatísticas gerais de uma escola (e.g., número total de alunos, por idade e sexo; número total de docentes, por idade e sexo; número total de turmas, por nível de ensino): EstatisticaGeralEscola obterEstatisticaGeralEscola(String nomeEscola)

► Obter detalhes de um aluno (e.g., nome, morada, telefone, endereços electrónicos, idade, dados clínicos): InfoPrivadaAluno obterInfoPrivadaAluno(NNA aluno, Utilizador utilizador)

(Note-se que esta última operação apenas teria sucesso, caso o utilizador “utilizador”, passado como parâmetro, apresentasse as necessárias permissões de acesso).

### 3.4. Tecnologia e Arquitectura de Software

O eEscola foi desenvolvido e suportado com base em ferramentas e tecnologias Microsoft, particularmente sobre a recente plataforma de desenvolvimento .NET, baseado em componentes, e recorrendo a C# e ASP.NET como tecnologias de programação. As outras componentes de suporte são os servidores Web (i.e., o IIS, *Internet Information Server*) e de gestão de bases de dados (i.e., o *SQL Server*).

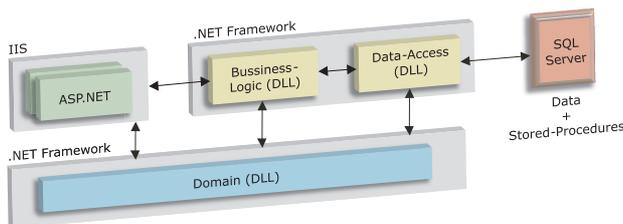


Fig. 3 – Arquitectura de software do eEscola

A arquitectura de software sobre a qual o eEscola se desenvolveu baseia-se no modelo multi-camada como, sugerido na Figura 3.

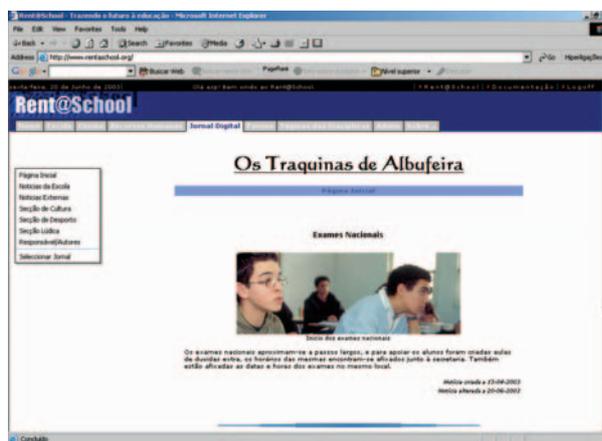


Fig. 4 – Exemplo de interface Web do sistema eEscola

A primeira camada, designada por “ASP.NET”, consiste num conjunto de componentes executados e suportados no contexto do servidor IIS. Esta camada é responsável pela definição da interface homem-máquina do sistema.

A segunda camada, designada por “Business Logic”, consiste numa biblioteca DLL que agrega um conjunto de componentes responsável por efectuar as acções que estejam directamente relacionadas com a lógica do negócio. A terceira camada, “Data-Access”, consiste numa biblioteca DLL que agrega um conjunto de componentes responsável por efectuar os acessos à base de dados eEscola. A base de dados, para além de manter os dados propriamente ditos, gere ainda um conjunto de rotinas (store procedures) responsáveis pela realização de operações de interrogação complexas ou de manutenção consideradas críticas.

Por fim, existe uma camada transversal a todas as anteriores, designada por “Domain”, que consiste numa biblioteca DLL que agrega um conjunto de componentes correspondentes às classes que representam o domínio do problema. Estas classes são usadas como veículo facilitador de comunicação e integração entre todos os componentes definidos nas restantes camadas.

### 4. Estado Corrente do eEscola

O eEscola encontra-se actualmente em activo desenvolvimento, estando já implementadas as funcionalidades principais para garantir o correcto funcionamento do sistema. De seguida são referidas as funcionalidades que se encontram disponibilizadas em www.rentaschool.org (Fig. 4).

Gestão (e.g., criação, alteração e eliminação) das entidades presentes na hierarquia do sistema educativo português, nomeadamente: Direcções Regionais de Educação (DRE), Centros de Área Educativa (CAE), Agrupamentos e por último Escolas (Fig. 5).

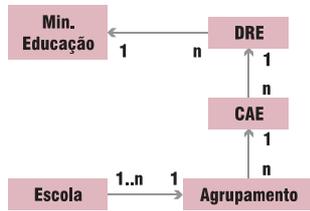


Fig. 5 – Hierarquia do sistema educacional português

Gestão dos vários utilizadores presentes neste sistema, em particular dos SuperUtilizadores, Administrativos, Docentes, Alunos e Encarregados de Educação (Fig. 6).

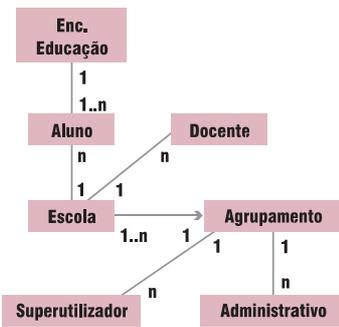


Fig. 6 – Modelo do domínio dos utilizadores com perfis de SuperUtilizador, Administrador e Aluno

Gestão dos currículos científicos, onde se inserem as Áreas Científicas, os Cursos e as Disciplinas associadas (Fig. 7).

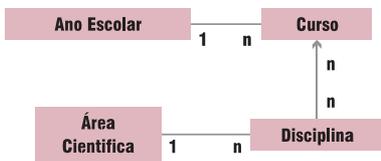


Fig. 7 – Modelo do domínio das Disciplinas, Cursos e Áreas Científicas

Gestão de Anos Lectivos, esta funcionalidade é importante pois algumas das principais entidades do sistema irão estar intimamente relacionadas com os Anos Lectivos (Fig. 8).

Gestão de Recursos Humanos, em que se inclui a gestão de pessoal docente e de pessoal não docente.

Gestão de Matrículas dos alunos, que permite que os alunos se inscrevam nas disci-

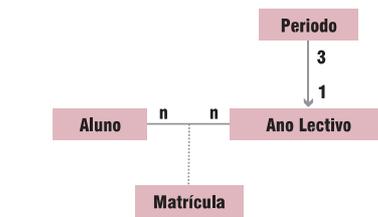


Fig. 8 – Modelo do domínio do Ano Lectivo

plinas que pretendam frequentar no ano lectivo em questão, factor do qual dependem os pacotes de Avaliação e de Assiduidade (Fig. 9).

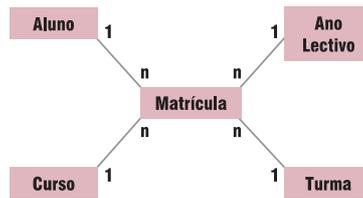


Fig. 9 – Modelo do domínio da Matrícula

Gestão de Turmas, esta funcionalidade é de extrema importância, pois os pacotes de assiduidade e de avaliação dependem directamente deste (i.e., das turmas e dos alunos nelas inscritos) (Fig. 10).

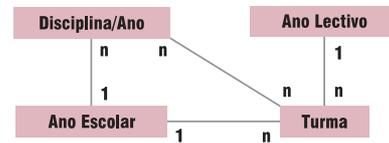


Fig. 10 – Modelo do domínio da Turma

Gestão de Avaliações, através desta funcionalidade é possível aos docentes lançarem as notas dos alunos e disponibilizar as mesmas para consulta por parte dos alunos e encarregados de educação. É também possível notificar os encarregados de educação (através de E-Mail ou SMS) das notas dos seus educandos quando estas são lançadas no sistema (Fig. 11).

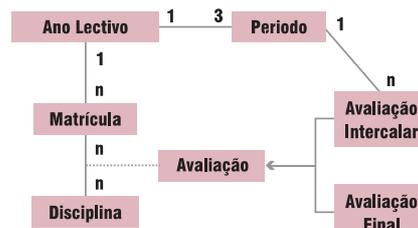


Fig. 11 – Modelo do domínio do pacote Avaliação

Gestão de Assiduidade, com esta funcionalidade é possível marcar faltas a docen-

tes e alunos, podendo ser eventualmente justificadas. Tanto esta funcionalidade como a funcionalidade anterior (i.e., gestão de avaliações), permitem que os encarregados de educação acompanhem melhor os seus educandos, e que possam ser alertados (via E-Mail ou SMS) sobre acontecimentos importantes, tal como a ocorrência de faltas e/ou lançamento de notas dos seus educandos (Fig. 12).

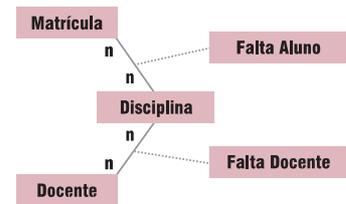


Fig. 12 – Modelo do domínio do pacote Assiduidade

Jornal Digital da Escola, através deste módulo é possível que qualquer escola possua e promova o seu jornal em formato digital, sem custos adicionais. Este módulo promove também o trabalho colaborativo visto que um jornal pode ser desenvolvido por diferentes pessoas, trabalhando todas elas com um objectivo comum, que é, por exemplo, a divulgação das actividades e decisões correntes da escola (Fig. 13).

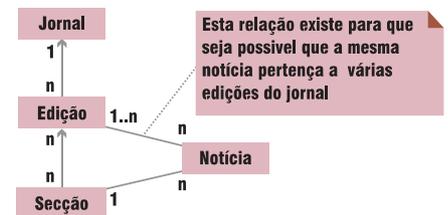


Fig. 13 – Modelo do domínio do pacote Jornal Digital da Escola

Fóruns de Discussão, esta funcionalidade facilita a comunicação entre os diferentes utilizadores do sistema, permitindo de uma forma fácil a partilha e disseminação de informação entre os mesmos (Fig. 14).

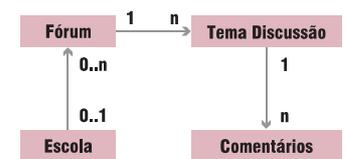


Fig. 14 – Modelo do domínio do pacote Fóruns de Discussão

Como foi referido no início desta secção, o sistema eEscola encontra-se em activo

desenvolvimento e, como tal, é expectável que novas funcionalidades sejam progressivamente adicionadas ao sistema. Devido à arquitectura de *software* adoptada (ver Secção 3.4) e à forma como o sistema tem sido desenvolvido, é relativamente simples adicionar novos módulos e, conseqüentemente, enriquecer o sistema com novas funcionalidades. Esta é uma característica importante do sistema, pois permite o desenvolvimento rápido e integração modular de novas funcionalidades.

### 5. Trabalho Relacionado

O sistema eEscola enquadra-se no conjunto de sistemas de informação normalmente designados por Sistemas de Gestão Escolar, mas visto já possuir algumas funcionalidades de suporte ao *e-Learning* começa a aproximar-se um pouco de outro tipo de sistemas de informação que são os *Learning Management Systems* (LMS), que são fundamentalmente sistemas baseados nas mais recentes tecnologias da *Internet* e *Web*, e que têm como objectivo suportar a educação e o treino respeitando o paradigma de aprendizagem à distância conhecido por *e-learning* (Avgeriou, P., 2003).

O desenho e implementação de Sistemas de Gestão Escolar não é uma tarefa fácil, visto serem sistemas complexos que têm de lidar com aspectos variados, tais como: aspectos tecnológicos, organizacionais, institucionais e administrativos. Adicionalmente, não se encontra disponível muita literatura sobre anteriores implementações de sistemas deste tipo, nem as melhores práticas a adoptar na implementação destes sistemas. A definição de padrões de desenho para os LMS (Avgeriou, P., 2003) só é possível pelo facto de existirem muitas empresas e instituições que estão empenhadas no desenvolvimento e utilização de sistemas que suportem o *e-learning*, quer para “educar” e treinar os seus funcionários, quer para fornecer serviços de *e-learning* a terceiros. Isto ocorre conquanto o paradigma de aprendizagem à distância tem vindo progressivamente a suscitar interesse em relação às formas tradicionais de ensino

e de treino, bem como com a expectativa de novos negócios na área da educação e do entretenimento (Harasim, 1995; Moore & Hearsley, 1996; LTSC,).

No decorrer deste trabalho, foram analisados alguns sistemas, nacionais e internacionais, que pudessem ter semelhanças com os objectivos originais do eEscola; os quais são referidos de seguida.

Fig. 15

	JPM & Abreu	Soft-escola	SIGE	Prodesis	School-Space	Training Force
Gestão	X	X	X	X	X	X
Horários	X	X				X
Dados de Alunos / Professores	X		X	X	X	X
Tesouraria	X		X	X		
Partilha de Informação	X	X	X	X	X	X
e-Learning						
Ensino Pré-escolar	X	X				
Ensino Básico / 1.º Ciclo	X	X	X	X		
Ensino Secundário	X		X	X		
Ensino Superior	X					
Oficial	X			X	X	
Particular	X			X	X	

**JPM & Abreu** – Esta empresa disponibiliza um pacote de aplicações de gestão escolar para as seguintes áreas: POC para a Educação; Gestão de Pessoal e Vencimentos; Serviços de Acção Social Escolar; Alunos; Inventário; Expediente; e Biblioteca. Todas estas aplicações funcionam em ambiente Windows sem qualquer interligação entre si (exceptuando através da definição de alguns filtros externos), e baseiam-se num sistema de base de dados pouco robusto, fiável e escalável. Em termos de informação suportada, estas aplicações são aparentemente completas, mas são bastante penalizadas pelas dificuldades de utilização, de integração e de interoperação entre os múltiplos sistemas.

**Softescola** – Este sistema permite efectuar a gestão da escola, baseando-se na legislação escolar Portuguesa, em particular permite efectuar a constituição de turmas, elaboração de horários e a gestão de turmas. Este produto foi desenvolvido pela empresa M Félix ([www.softescola.pt](http://www.softescola.pt)).

**SIGE** (Sistema Integrado de Gestão de Escolas) – é um produto da Micro I/O, que pretende dar apoio ao Conselho Executivo de uma escola na gestão da mesma. Este sistema permite ter um maior controle sobre as entradas, saídas, notas e faltas dos alunos e partilhar esta informação com os

encarregados de educação. Além disto permite automatizar a gestão dos bares e cantinas das escolas ([www.microio.pt](http://www.microio.pt)).

**Prodesis** – Este sistema foi desenvolvido pelo GIPSI (Gabinete de Investigação e Projectos em Sistemas de Informação), pertencente à Universidade Católica Portuguesa, e tem como principal objectivo dar apoio, a nível de gestão, às escolas do ensino básico, secundário e tecnológico.

O sistema permite efectuar gestão dos registos dos alunos, de exames, marcação de faltas, estatísticas, entre outras. Este software tem uma aplicação (Prodesis Net) que permite aos encarregados de educação e ao alunos acederem aos seus dados em tempo real, via *Internet* ([www.gipsi.ucp.pt](http://www.gipsi.ucp.pt)).

**SchoolSpace** – É um produto da Limitless Inc. e é um sistema com interface Web que permite efectuar a gestão de disciplinas,

turmas, professores e alunos. Apesar do SchoolSpace providenciar o seu acesso e gestão através de uma interface *Web*, é uma solução proprietária instalada e gerida localmente em cada escola, baseando-se no modelo clássico cliente/servidor ([www.limitless.net/products/school\\_space.html](http://www.limitless.net/products/school_space.html)).

**Training Force** – Este sistema foi desenvolvido pela OAK Systems e é baseado no modelo cliente/servidor. O sistema permite criar cursos, realizar o planeamento de aulas, consulta de horários por parte dos alunos, possibilitando ainda o registo de alunos no sistema de forma a que estes visualizem conteúdos programáticos, todas estas funcionalidades funcionam via Web ([trainingforce.com](http://trainingforce.com)).

Como se pode constatar na Fig. 15, apesar de existirem no mercado vários sistemas de gestão escolar, nenhum deles oferece todas as funcionalidades que o eEscola propõe. Além disto, alguns dos sistemas são de difícil utilização, estão obsoletos em termos tecnológicos, e a sua integração com sistemas legados ou de terceiros é muito complexa ou mesmo impossível de concretizar (Silva & Estevens).

Outros sistemas foram também analisados, nomeadamente: **WebCT** ([www.webct.com](http://www.webct.com)); **BlackBoard** ([Error! Hyperlink](#))

reference not valid.); FirstClass ([www.first-class.com](http://www.first-class.com)); Learning Space ([www.lotus.com/home.nsf/welcome/learnspace/](http://www.lotus.com/home.nsf/welcome/learnspace/)); Top-Class ([www.wbtsystems.com](http://www.wbtsystems.com)); Intralearn (Error! Hyperlink reference not valid.); Izio ([www.izio.com](http://www.izio.com)); CoSE (Error! Hyperlink reference not valid.) e o VirtualU ([www.vlei.com](http://www.vlei.com)). Todavia, não foram incluídos na comparação com os sistemas referidos anteriormente visto estes últimos serem LMS, enquanto que os outros sistemas são Sistemas de Gestão Escolar e, como tal, não faz grande sentido comparar sistemas que possuem objectivos diferentes. Contudo, estes últimos sistemas foram analisados, pois alguns dos objectivos que o eEscola pretende atingir foram atingidos com sucesso nestes sistemas (e.g., mecanismos de partilha de informação e mecanismos de suporte ao *e-Learning*, entre outros), analisando, assim, as soluções encontradas nesses sistemas para resolver problemas que muito provavelmente iriam ocorrer no desenvolvimento do eEscola.

## 6. Discussão e Trabalho Futuro

O projecto eEscola apresenta um conjunto de aspectos inovadores, ambiciosos e específicos quando comparados com os projectos e iniciativas referidos na Secção 5. Particularmente, o eEscola apresenta os seguintes aspectos que o distinguem da generalidade dos restantes sistemas de LMS ou de *e-learning*.

É um sistema de gestão de ensino à escala nacional. Promove consequentemente uma maior unificação e normalização dos processos administrativos, menor burocratização e facilidade na produção e acesso à informação do domínio da educação.

É baseado numa arquitectura distribuída, com acesso universal e aberto através da Internet. Dependendo das condições reais inerentes a infra-estruturas de telecomunicações e/ou inerentes a questões de gestão de recursos técnicos, poderá adoptar-se uma arquitectura uni ou multi-instância, com todas as vantagens e desvantagens decorrentes.

Permite o acesso e integração com um grande conjunto de entidades e intervenientes. Para além dos intervenientes comuns neste tipo de sistemas (tais como alunos e docentes), o eEscola suporta e in-



tegra adequadamente uma variedade significativa de intervenientes, nomeadamente: administrador do sistema; gestor escolar e técnico administrativo; director de turma; ou encarregado-de-educação. Note-se que estes tipos correspondem aos papéis organizacionais definidos para este domínio de aplicação, e que qualquer pessoa pode desempenhar múltiplos papéis e, por conseguinte, ter acesso a diferentes funcionalidades.

É baseado numa arquitectura tecnológica modular. Esta característica permite a concepção, desenvolvimento, integração e subscrição de novos serviços de modo fácil, integrado e elegante. Note-se que a integração de novos serviços (e.g., contabilidade escolar; gestão de horários; ou gestão da biblioteca) no eEscola não deverá implicar que tais serviços sejam automaticamente disponibilizados em todas as escolas aderentes. Tal só ocorrerá após a subscrição formal do(s) serviço(s) por cada escola em particular.

No âmbito do eEscola foram definidas três componentes essenciais correlacionadas entre si.

A primeira componente, “Gestão Infra-estrutural e Organizacional”, tem como objectivo garantir o suporte modular e extensível de aspectos gerais de um sistema típico de ASP. Entre outros, esta componente garante o suporte de conceitos como serviços, pessoas, organizações e papéis organizacionais. Adicionalmente, suporta conceitos gerais tais como: utilizadores, per-

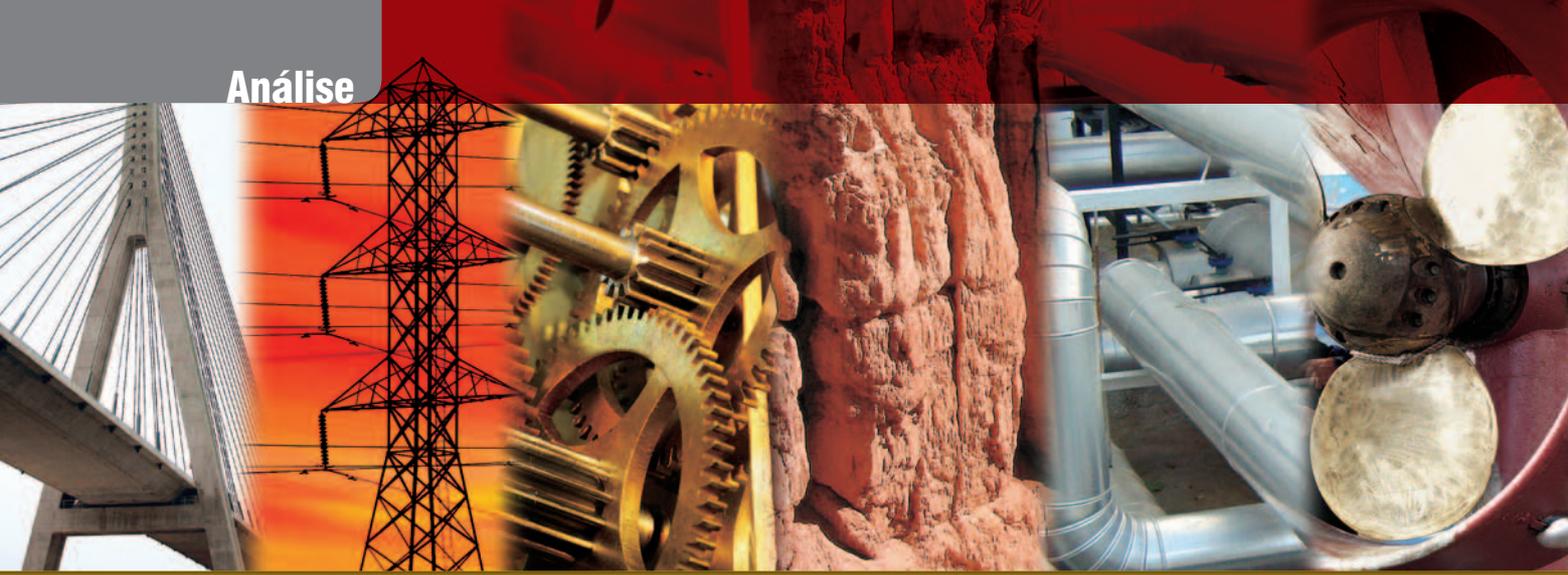
missões, e controlos de acesso. A segunda componente, “Gestão Operacional”, tem como objectivo providenciar um conjunto específico de serviços de gestão do ensino. Concretamente, encontram-se definidos os seguintes serviços: gestão de currículos científicos; gestão de alunos; gestão de docentes; e jornal e fórum digital (ver Secção 4 para mais detalhes).

Por fim, a terceira componente, “Disseminação e Acesso à Informação” tem como objectivo a produção e disseminação de informação estatística das escolas (e.g., informação geral das escolas, relativa a avaliação e/ou assiduidade de alunos e de docentes, de identificação de recursos humanos, de recursos físicos). Esta componente integra tecnologias de data *warehousing* e OLAP usualmente associadas à área de *business intelligence*. Adicionalmente, esta informação será publicada e/ou disseminada automaticamente segundo diferentes aproximações, desde publicação de informação em locais electrónicos apropriados da escola, até ao envio dessa informação via E-Mail ou SMS, passando por uma integração mais coesa com base em *Web Services apropriados*.

\* Instituto Superior Técnico, INESC-ID  
alberto.silva@acm.org

## REFERÊNCIAS

- Avgeriou, P. et al. (2003). *Towards a Pattern Language for Learning Management Systems*. IEEE Educational Technology and Society Journal. January 2003.
- Azevedo, R. & Borrêga, G. (2003). *eEscola: Relatório do Trabalho Final de Curso*, LEIC, IST, Universidade Técnica de Lisboa, Abril 2003.
- Carneiro, R. (2001). (Director e Coordenador do Estudo), *O Futuro da Educação em Portugal: Tendências e Oportunidades, Um estudo de reflexão prospectiva*, Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento do Ministério da Educação.
- Ferreira, J. & Silva, A. & Azevedo, R. & Borrêga, G. (2002). *A Distributed Web based K-12 Management System, Proceedings of the E-Learn'2002 Conference*.
- Harasim, L. et al. (1995). *Learning Networks*. The MIT Press.
- Hobsbawn, E. (2000). *On the Edge of the New Century*. The New Press.
- Silva, A., Esteves, L. (2002). *eEscola: Estado da Arte*, Instituto Superior Técnico, Lisboa, Outubro 2002
- LTSC. (-). IEE Learning Technology Standards Committee. <http://ltsc.ieee.org/>
- Moore, M.G. & Kearsley, G. (1996). *Distance Education: A System View*. Wadsworth Publishing.
- eEscola Project. (2002-). <http://berlin.inesc-id.pt/projects/eescola/> ou <http://www.eescola.org>
- W3C. (2002). *Web Services Activity*, 2002, <http://www.w3.org/2002/ws/>
- WebServices.Org. (-). *The Web Services Community Portal*. <http://www.webservices.org>



# A Valorização e a Desvalorização da Engenharia

Fernando Santo \*

## 1 – A Engenharia como Recurso do País

Ao longo da história de Portugal, a Engenharia teve sempre um papel relevante, embora com períodos de maior e menor expansão, consequência das opções políticas de cada época. Para as Engenharias mais tradicionais vivem-se momentos de desânimo e de alguma desmotivação, resultado da pouca importância que os sucessivos governos das últimas décadas deram ao ensino da Engenharia e à qualificação profissional dos técnicos necessários aos serviços públicos e às empresas. Mas nem sempre foi assim. Desde a Fundação da Nacionalidade que a Engenharia surge como uma ciência aplicada à construção de castelos (Castelo de Almourol, em 1162), moinhos de vento e templos (Sé Velha de Coimbra, meados do Séc. XII), mosteiros, com exemplos notáveis em Alcobaca e Batalha e, mais tarde, a construção de Praças no Norte de África (século XV). A partir de finais do século XV, o desenvolvimento da cartografia, da astronomia e da construção naval, permitem a Portugal a epopeia dos descobrimentos e a construção de fortificações e edifícios um pouco por todo o Mundo. D. João IV criou a primeira escola de Engenharia em Portugal, a Aula de Fortificação e Arquitectura Militar, através do Decreto de 13 de Julho de 1647, iniciando-se um admirável percurso da Engenharia militar portuguesa.

Cem anos depois, na sequência do Terramoto de 1755, é a Engenharia militar que assegura o planeamento, os projectos e a reconstrução de Lisboa.

Em meados do século XIX, Portugal conhece um período de grande desenvolvimento, sob a liderança de Fontes Pereira de Melo, engenheiro militar, que ocupou os cargos de Primeiro-Ministro, Ministro das Obras Públicas e da Marinha. Organizou o primeiro curso de Engenharia militar em 1851, criou o Ministério das Obras Públicas em 1852 e a Companhia dos Caminhos de Ferro. Portugal quase não tinha indústria, e estabeleceu como prioridade a construção de grandes infra-estruturas públicas. O primeiro troço de caminho-de-ferro foi inaugurado em 1856, entre Lisboa e o Carregado. Uma inequívoca aposta na formação técnica permitiu a abertura da Engenharia à sociedade civil, indispensável para o desenvolvimento, embora muitas das grandes obras públicas e infra-estruturas estivessem sob a orientação de engenheiros estrangeiros. Em 1967 é constituída a “Associação de Engenheiros Civis Portugueses”, englobando cinco especialidades de Engenharia, transformando-se em Ordem dos Engenheiros em 1936.

Mas a intervenção de engenheiros de outros países colocava Portugal na sua dependência técnica. Após a implantação da República, em 1910, foram criadas, a Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, integrando quatro cursos de Engenharia, e o Instituto Superior Técnico, por transformação do Instituto Industrial e Comercial

de Lisboa. O Instituto Superior Técnico foi a primeira escola de Engenharia dotada de autonomia administrativa e pedagógica, sob orientação do seu fundador e primeiro director, Alfredo Bensaúde.

Quando o Estado Novo, a partir dos anos 30, iniciou uma nova fase de desenvolvimento das infra-estruturas públicas, os engenheiros portugueses estavam preparados para os desafios, dada a formação obtida nas escolas de Engenharia. A criação do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, em 1946, constituiu um marco na investigação em Portugal. A organização de muitos outros serviços públicos teve na Engenharia e nos engenheiros o suporte da qualidade técnica e o reconhecimento nacional e internacional. Mas o condicionamento industrial não permitiu o livre desenvolvimento do país, limitando as iniciativas e as oportunidades para outras especialidades de Engenharia.

Quando chegamos a 1974, o nível de desenvolvimento da Engenharia era muito superior à imagem do próprio país, e os engenheiros eram das classes profissionais mais prestigiadas. Mas este prestígio resultava, essencialmente, da competência e da experiência reconhecidas, consequência das exigentes condições de admissão e de formação nas escolas de Engenharia.

A qualidade da formação estava também associada ao reduzido número de escolas que formavam engenheiros e ao baixo nú-

**Quadro 1**  
Evolução dos diplomados em engenharia

Período	N.º Diplomados	% Crescimento
1940 a 1970	12.000	–
1972	15.357	28,0
1981	32.652	112,6
1991	52.600	61,1
2001	90.000	71,1



mero de diplomados por ano. A qualidade tinha sido o critério face à quantidade.

Entre 1940 e 1970, as escolas de Engenharia produziram cerca de 12.000 diplomados, incluindo licenciados e bacharéis (Quadro 1).

A aposta do Estado Novo em preparar engenheiros de ciclo longo, inicialmente 6 anos e a partir de 1970 de 5 anos, não teve igual preocupação com a formação universitária de engenheiros de ciclo curto, de 3 anos. A opção pela formação de nível médio ficou assegurada pelas escolas industriais e comerciais e pelas escolas agrárias.

No período que se seguiu a 1974, algumas forças políticas pretenderam nivelar os títulos, sem se preocuparem com as qualificações profissionais adequadas às competências. Um Decreto-Lei do Governo de 31/12/1974 passou a designar os agentes técnicos de Engenharia e os regentes agrícolas por engenheiros técnicos. Foi o primeiro passo para se designar, através do mesmo título profissional, diferentes formações e competências, num país mais preocupado com os títulos de doutor ou de engenheiro, do que com a qualificação profissional.

A abertura de escolas superiores, públicas e privadas, de Engenharia um pouco por todo o país, com as facilidades concedidas no acesso ao ensino superior, universitário e politécnico, veio a descaracterizar o prestígio e as competências que no passado eram reconhecidas aos engenheiros, pois que o mesmo título englobava formações e competências muito diferentes.

Esta explosão de diplomados (Quadro 1), justificou a intervenção da Ordem dos Engenheiros, que nos seus estatutos, aprovados pelo Decreto-Lei n.º 119/92, passou a estabelecer a necessidade da acreditação

dos cursos de Engenharia como condição para a admissão directa dos licenciados desses cursos como membros da O.E., enquanto que para os licenciados dos cursos não acreditados passou a ser obrigatória a aprovação no exame de admissão. O título de engenheiro e o exercício da profissão passou a estar dependente da inscrição na Ordem. Mas os efeitos práticos na legislação posteriormente publicada, que deveria exigir a intervenção de engenheiros, nomeadamente sobre a aplicação de regulamentação técnica, passou a ser nula.

Os sucessivos governos que reconheceram as escolas de Engenharia, mesmo quando as mesmas não exigiam formação mínima, em matemática ou em física, para acesso aos cursos, ou sem laboratórios ou docentes com formação adequada às competências que pretendiam atribuir, ignoraram o problema, e a O.E., através da acreditação dos cursos, passou a ser um sério incómodo.

Mais uma vez, os critérios de exigência e de qualidade foram remetidos para plano secundário.

Em 2004, a Ministra da Ciência, Graça Carvalho, divulgou o estudo de um grupo de trabalho encarregue de avaliar a qualidade do ensino superior. Os resultados confirmaram o que já se sabia, muitas escolas não tinham os níveis de qualidade de ensino que seriam desejáveis e o ensino secundário não tinha cumprido a sua missão de preparar convenientemente os futuros alunos universitários. Seria necessário passar-se à avaliação dos cursos.

Já em 2003, o então Ministro Pedro Lynce assinou um Decreto que passava a exigir a nota mínima de 9,5 às disciplinas específicas para acesso ao ensino superior. As pressões e os interesses instalados, dos que te-

miam ficar sem alunos, levou a que o referido diploma ficasse suspenso.

O actual Ministro da Ciência, Mariano Gago, fez aprovar estas exigências, bem como o encerramento dos cursos com menos de 10 alunos. Como se pode concluir, os últimos responsáveis pelo ensino superior perceberam que o caminho a seguir não poderia continuar a ser o das facilidades concedidas, na ausência de exigências para uma formação adequada, e que a solução do problema começava no ensino básico e secundário.

Os últimos dados sobre o desemprego dos licenciados em Portugal, cerca de 60.000, o mais elevado da Europa, é a imagem do fracasso do modelo adoptado.

Mas a preocupação política em nivelar socialmente o que é diferente, levou a que a Lei de Bases do Ensino, publicada em 30/08/2005, passasse a designar como licenciados os alunos que terminem o 1.º ciclo do ensino superior, equivalente a 3 ou 4 anos, em vez da tradicional designação de bacharel, que é mais utilizada na Europa e em Portugal.

Após a adesão de Portugal ao euro, a moeda deixou de poder ser desvalorizada para se melhorar a competitividade. Verificou-se também a redução das taxas de juros, de 30% para 4%, em 15 anos, o que possibilitou o aumento do consumo e o desequilíbrio da balança das transacções comerciais com o estrangeiro. A abertura das fronteiras e a entrada de novos 10 países na UE, muitos dos quais com mão-de-obra mais barata que a portuguesa e com níveis de formação escolar superior, contribuíram, em definitivo, para uma situação económica preocupante. Perante o fim do ciclo da competitividade baseada nos factores referidos, deveríamos encontrar novas soluções.

A Estratégia de Lisboa para 2010, aprovada em Março de 2000, durante a presidência portuguesa da UE, e o recente plano tecnológico aprovado pelo Governo, são os sinais evidentes de que um novo ciclo de valorização da Engenharia deverá surgir. As novas políticas dos países da UE apontam para o investimento no conhecimento, na inovação e na tecnologia como estratégia para o crescimento económico. Embora não seja afirmado, se não forem os engenheiros os obreiros da inovação tecnológica e da aplicação útil dos conhecimentos, com valor para o mercado, então que outras profissões poderão fazê-lo? Estamos em crer que mais uma vez será a Engenharia o recurso estratégico para o desenvolvimento do país, aliás, tal já sucedeu por duas vezes nos últimos 150 anos.

## 2 – A Ausência da Regulamentação Profissional

As áreas de Engenharia, contrariamente ao que sucede com a Medicina ou Direito, encontram-se pouco regulamentadas. Apesar dos estatutos da Ordem dos Engenheiros serem claros e terem a força legal de um Decreto, é o próprio Estado que não respeita os princípios que promulgou. Se no passado os cargos de chefia das áreas de Engenharia e as funções técnicas eram exercidas por engenheiros, nos últimos 30 anos tal deixou de suceder. Para a aplicação de legislação técnica que envolve elevada responsabilidade, quando muito, surge a exigência de licenciado ou bacharel em Engenharia, o que não é o mesmo que a qualificação profissional.

Esta tem sido a resposta política de conceder emprego sem se atender à qualificação profissional, subjugando-se a competência técnica dos engenheiros a outros critérios.

### 2.1 – A Capacidade técnica das empresas de construção (alvarás)

A engenharia civil, pelas consequências dos actos praticados perante a sociedade, é das poucas áreas com alguma regulamentação, mas produzida antes de 1974.

Em 1971, o Governo instituiu a exigência de alvarás para as empresas que se dedicavam à construção civil (obras particulares), à semelhança do que já havia estabelecido em 1956, com a criação de alvarás para as

empresas de obras públicas. Quem confere a capacidade técnica às empresas, para obtenção dos alvarás de classes (valor das obras) mais elevadas são os engenheiros dos quadros dessas empresas.

No Quadro 2, poderemos analisar as exigências do quadro técnico, estabelecidas pela Portaria 351/71, para uma empresa poder ter um alvará de obras públicas das classes mais elevadas. Para a classe mais elevada eram necessários 40 engenheiros, 30 para a penúltima e 20 para a antepenúltima. Em 1988, o Decreto-Lei n.º 100/88,

toriamente da intervenção de engenheiros, como se muitos actos de Engenharia de elevada responsabilidade pudessem ficar sujeitos apenas às leis do mercado. Mas quando cai uma ponte, são apenas, normalmente, identificados os engenheiros como presumíveis responsáveis.

Em actividades ligadas à produção de alimentos, segurança informática, construção naval, agronomia, florestas e tantos outros domínios, a intervenção dos engenheiros está omissa, sendo desejável um “Decreto 73” para cada actividade.

**Quadro 2**

**Alvarás de Obras Públicas e Quadro Técnico Exigido em 1971, 1988 e 2004**

1971 (Portaria n.º 351/71)			1988 (D.L. n.º 100/88)			2004 (Portaria n.º 16/2004)		
Classe	Valor das Obras (contos)	N.º Mínimo de Eng.ºs	Classe	Valor das Obras (contos)	N.º Mínimo de Eng.ºs	Classe	Valor das Obras (€)	N.º Mínimo de Eng.ºs
1	1.000	–	1	20.000	–	1	140.000	–
–	25.800	–	2	60.000	–	2	280.000	–
2A	5.000	–	3	120.000	–	3	560.000	–
2B	10.000	–	4	240.000	–	4	1.120.000	–
3	20.000	20	5	600.000	–	5	224.000	–
4A	50.000	30	6	1.100.000	1	6	4.480.000	1
4B	> 50.000	40	7	1.800.000	2	7	8.400.000	2
			8	> 1.800.000	3	8	14.000.000	4
						9	> 14.000.000	6

quase eliminou a necessidade de existência dos engenheiros nas empresas de construção. Dos 40 engenheiros necessários para o alvará da classe mais elevada, passaram a ser exigidos apenas 3, seguindo-se nas outras classes reduções de 30 para 2 e de 20 para 1. Se dúvidas existiam quanto à desvalorização do papel dos engenheiros, parece evidente o caminho seguido. Em 2004, o Decreto-Lei n.º 12/2004 veio estabelecer o dobro do previsto em 1988, embora ficando ainda muito aquém do que seria desejável.

### 2.2 – Qualificação dos técnicos responsáveis pelos projectos de obras sujeitas a licenciamento municipal

Também em 1973, o Governo entendeu responsabilizar os técnicos pela elaboração dos projectos sujeitos a licenciamento municipal, estabelecendo para o efeito o Decreto 73/73. Foi um passo significativo para a época, mas que, pese embora os 32 anos que passaram, ainda não conheceu uma revisão, apesar da evidente desactualização. Fora destes contextos, normalmente associados à construção, as outras áreas de actividade têm sido omissas quanto à obriga-

No Portal do Engenheiro ([www.ordemengeenheiros.pt](http://www.ordemengeenheiros.pt)) encontra-se a listagem da regulamentação profissional em vigor. Felizmente, o mercado pode definir critérios mais exigentes de selecção, e talvez por isso, segundo o recente inquérito nacional aos membros efectivos da Ordem, o número de engenheiros desempregados era apenas de 1,5%. É a resposta do mercado à possibilidade de escolha perante 60.000 licenciados desempregados.

**Conclusão:** Ao longo dos séculos, o desenvolvimento do país esteve sempre dependente da capacidade técnica para a concretização das políticas.

Num novo ciclo da humanidade, com uma forte globalização, o conhecimento foi eleito como a aposta do século XXI, logo, a valorização da engenharia surgirá, inevitavelmente.

Caberá aos engenheiros um novo protagonismo, em que a actualização e a gestão da carreira profissional, perante um mundo em mudança, passarão a merecer uma permanente atenção.

\* Bastonário da Ordem dos Engenheiros

# Factos e Sinais para a Reforma Urgente do Sistema do Ensino Superior

Sebastião Feyo de Azevedo \*

## Introdução

2005 foi um ano importante em factos e em sinais fortes que apontam para a necessidade de mudança urgente na estrutura do nosso sistema do ensino superior. Esta mudança deve ter reflexo em várias vertentes, nomeadamente na da oferta de formações académicas, tanto em graus formais como em diplomas com significado profissional.

2006 será em larga medida o “ano da verdade”, da oportunidade que temos em mãos, não só para rever métodos de ensino/aprendizagem e estruturas de oferta, no sentido de melhorar as prestações dos alunos e melhor servir os interesses da Sociedade, a essência do Processo de Bolonha na perspectiva académica estrita, como também para nos alinhar com os restantes países europeus, em favor da cooperação e da mobilidade académica e profissional, no sentido de uma Europa mais coesa, a essência sócio-política do Processo de Bolonha.

Os factos são os acordos assinados e a legislação aprovada a nível europeu e nacional durante 2005. Refiro-me especificamente à importante Directiva Europeia sobre Reconhecimento de Qualificações Profissionais, aprovada em sede de Conselho da Europa e de Parlamento Europeu em 7 de Setembro, ao Acordo de Bergen, assinado em 19 de Maio por 45 Ministros de Educação Europeus, e às alterações à Lei de Bases na organização do nosso Ensino Superior, promulgadas com a Lei 42/2005 de 30 de Agosto.

Os sinais internos, para quem deles precise, são os números do acesso ao ensino superior neste ano de 2005-2006.

No momento indelutavelmente difícil que vivemos, sem dramatismos, com confiança no futuro, que temos razões para a ter, mas com realismo e firmeza, devemos

diagnosticar e atacar as fraquezas que toquem o nosso desenvolvimento.

A nossa oferta de formações, tal como a temos, está genericamente esgotada. Especificando um pouco, a oferta que temos não é atractiva, é ainda permissiva em exigência de qualidade (a lei dos 9,5 é um contributo insuficiente), não cria as competências diferenciadas de que o País precisa, deixa sem saída um largo número de jovens na idade crucial dos 18 anos e não permite o desejado enquadramento de mobilidade e de cooperação institucional a nível europeu, condição necessária esta para o nosso desenvolvimento de médio prazo.

No presente artigo analiso factos e sinais para a reforma urgente do nosso sistema e sustento uma opinião sobre o caminho que estamos a trilhar na reforma da oferta de formações, com o devido ênfase nas engenharias.

## Dados do Acesso ao Ensino Superior em 2005-2006

Os Quadros 1 a 3, complementados pelas Figs. 1 e 2, apresentam um conjunto de resultados relativos à primeira fase de colocações no ensino superior público, na área das engenharias, no corrente ano lectivo de 2005/2006, dos quais os Colegas leitores poderão retirar vários tipos de ilações.

Importa fazer notar que estes são os dados iniciais de primeira fase. Nalguns casos, com desistências de inscrições, a situação agravou-se significativamente. Noutros casos, a segunda fase permitiu melhoria das situações iniciais.

Independentemente do quadro final ser algo diverso do que aqui se apresenta, é claro que estes dados colocam a nu realidades de há muito conhecidas e representam sinais, muito fortes, de exigência de mudança. Deixo algumas notas a sustentar este comentário:

• Podemos ver no Quadro 1 que a oferta para todas as áreas do conhecimento excedeu largamente a procura: concretamente, para 45.949 vagas tivemos 38.976 candidatos, tendo ficado colocados 33.520. Aproximam-se tempos difíceis, mas necessários, de ajuste da oferta.

No caso das engenharias, foram ocupadas 54% das 11.918 vagas, correspondendo esta média ao preenchimento de 72,4% das 6.120 vagas do subsistema universitário

**Quadro 1**  
Resultados da 1.ª fase do Acesso ao Ensino Superior 2005/06  
Dados Globais e da Engenharia\*

	Universitário		Politécnico		Total
	Valor	% Univ/Total	Valor	% Poli/Total	
<b>Vagas Globais</b>	25670	55,9	20279	44,1	45949
Candidatos globais	24534	62,9	14442	37,1	38976
Colocados globais	20643	61,6	12877	38,4	33520
Sobrantes globais	5027	40,4	7402	59,6	12429
<b>Vagas Eng.</b>	6120	51,4	5798	48,6	11918
% Vagas Eng./Vagas Globais	23,8		28,6		25,9
<b>Colocados Eng.</b>	4428	68,8	2009	31,2	6437
% Col. Eng./Vagas Eng.	72,4		34,6		54,0
% Col. Eng./Col. Globais	21,5		15,6		19,2
<b>Sobrantes Eng.</b>	1692		3789		5481
% Sob. Eng./Sob. Globais	33,7		51,2		44,1

\* Fontes - Nota do Gabinete do Ministro da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, de 16 de Setembro de 2005; Jornal Público de 18 de Setembro de 2005.

rio e 34,6% das 5.798 vagas do subsistema politécnico.

• O Quadro 2 apresenta-nos a informação por subsistema e por Instituição. Os dados falam por si.

• O Quadro 3 agrupa a informação por Colégio da Ordem dos Engenheiros para todos os cursos registados, acreditados ou não pela Ordem. Faz-se a comparação da procura relativa, ressaltando a noção de que realmente a procura de cursos acreditados é bem superior à de cursos não acreditados, o que é obviamente positivo.

• A Fig. 1 dá-nos o panorama global da distribuição individual de cursos por intervalos de percentagens de colocações. Pode apreciar-se que somente 31 dos 119 cursos universitários e 5 dos 135 cursos politécnicos preencheram as suas vagas.

• Finalmente, na Fig. 2 observa-se a dis-

**Quadro 2**  
Resultados da 1.ª fase do Acesso ao Ensino Superior 2005/06  
Cursos de Engenharia - Escolas Públicas

Instituição	Vagas iniciais	Colocados	Vagas sobrantes	% Colocados	Univ/Polit U/P
Univ. Porto	870	787	83	90,5	U
Univ. Técnica de Lisboa	1520	1338	182	88,0	U
Univ. Minho	567	467	100	82,4	U
ISCTE	125	102	23	81,6	U
Univ. Aveiro	520	407	113	78,3	U
Univ. Coimbra	600	412	188	68,7	U
Univ. Nova de Lisboa	805	523	282	65,0	U
Univ. Madeira	90	58	32	64,4	U
Univ. Algarve	95	53	42	55,8	U
Univ. Lisboa	190	104	86	54,7	U
Univ. Açores	60	17	43	28,3	U
UTAD	185	51	134	27,6	U
UBI	268	63	205	23,5	U
Univ. Évora	225	46	179	20,4	U
<b>Sub-total Universitários</b>	<b>6120</b>	<b>4428</b>	<b>1692</b>	<b>72,4</b>	
Inst. Polit. Porto	815	491	324	60,2	P
Univ. Algarve	260	117	143	45,0	P
Inst. Polit. Leiria	315	137	178	43,5	P
Inst. Polit. Lisboa	720	311	409	43,2	P
Inst. Polit. Portalegre	134	50	84	37,3	P
Inst. Polit. Coimbra	585	211	374	36,1	P
Inst. Polit. Viseu	473	158	315	33,4	P
Inst. Polit. Castelo Branco	304	94	210	30,9	P
Inst. Polit. V. do Castelo	285	85	200	29,8	P
Inst. Polit. Santarém	120	29	91	24,2	P
Inst. Polit. Bragança	563	123	440	21,8	P
Inst. Polit. Setúbal	465	90	375	19,4	P
Inst. Polit. Beja	231	41	190	17,7	P
Inst. Polit. Tomar	333	53	280	15,9	P
Inst. Polit. Guarda	115	13	102	11,3	P
Univ. Aveiro	45	4	41	8,9	P
Esc. Natút. Inf. D. Henrique	35	2	33	5,7	P
<b>Sub-total Politécnicos</b>	<b>5798</b>	<b>2009</b>	<b>3789</b>	<b>34,6</b>	
<b>Total (Univs. + Polit.)</b>	<b>11918</b>	<b>6437</b>	<b>5481</b>	<b>54,0</b>	

tribuição cumulativa de cursos, também em função de percentagem de colocações. Como exemplo de observações que se podem fazer, usando como critério o preenchimento de 50% de vagas (outra referência poderia ser usada), pode ver-se que pouco mais de 50% dos cursos universitários (54,6%, para ser exacto) preencheram, pelo menos, 50% das vagas que ofereceram, descendo esse número para 20% nos cursos politécnicos.

**O Quadro Europeu de Desenvolvimento – A Directiva de Reconhecimento Profissional e o Acordo de Bergen**

A nível europeu, apesar dos ruídos de fundo e do habitual atraso de alguns Países na percepção e entendimento do desenvolvimento europeu, emerge com contornos

cada vez mais firmes um modelo para a oferta de formação profissional e para o ensino superior. Esse modelo está claramente subjacente tanto à Directiva Europeia sobre Reconhecimento de Qualificações

Profissionais, como ao Acordo de Bergen, documentos dos quais transcrevo excertos relevantes para a presente discussão, respectivamente nos Quadros 4 e 5 anexos.

**A Directiva Europeia de Reconhecimento Profissional**

A Directiva, que será transposta para as legislações nacionais até 2007, é um documento de referência para os próximos anos.

A engenharia europeia falhou a tentativa de se ver enquadrada no “clube das profissões com direito a anexo regulamentador”, clube que continua limitado às profissões da área da saúde e à arquitectura.

No enquadramento geral do art.º 11.º da Directiva, estão previstos cinco níveis de qualificação profissional, três deles, os que relevam para esta análise, em resultado de formação pós-secundária (alíneas c), d) e e) do Art. 11º). Nos seus traços dominantes são níveis de:

- Formação curta, equivalente a pelo menos um ano em tempo integral, não necessariamente em ambiente de ensino superior, com possível componente complementar de formação profissional (alínea c).

complementar de formação profissional (alínea c).

- Formação equivalente a três a quatro anos em tempo integral, em ambiente de ensino superior, com possível componente complementar de formação profissional (alínea d).

- Formação de quatro ou mais anos em ambiente de ensino superior, também com possível componente complementar de formação profissional (alínea e).

Note-se que os quatro anos de formação representam uma charneira em que a decisão do nível do curso dependerá dos perfis da formação e da formação complementar associada.

**O Acordo de Bergen**

Por sua vez, o Acordo de Bergen reconhece definitivamente o sistema de dois graus formais pré-doutoramento, mas adicionalmente fomenta, de forma clara, a oferta de formações intermédias - leia-se no texto

(Quadro 5) “incluindo dentro dos contextos nacionais a possibilidade de qualificações intermédias”.

Adicionalmente, e esta será uma medida com imenso impacto, preconiza definitivamente a adopção de modelos europeus de avaliação de qualidade, a serem implementados numa base nacional, acção que competirá aos governos definir e articular com os modelos europeus aprovados.

**Modelo Europeu de Desenvolvimento**

Perceba-se que os dois documentos citados apontam na mesma direcção (e não o será simplesmente por feliz coincidência...), que, em larga medida, é a direcção e o modelo do sistema britânico, também adoptado na Irlanda, com os seus cursos pós-secundários (dos quais as referências são os HND – Higher National Diplomas), os seus primeiros ciclos formais conduzindo aos bacharelatos e os seus segundos ciclos conduzindo aos mestrados.

As formações intermédias, nos termos do Acordo de Bergen e enquadradas pela Directiva, surgem como uma oferta em paralelo aos primeiros ciclos de formação superior, para dar respostas a apetências e capacidades mais dirigidas para a prática vocacional de muitos jovens que não têm

**Quadro 3**  
Acesso ao Ensino Superior Público em Engenharia  
Relação com os Colégios da OE

Enquadramento Colégio da OE*	Todos os cursos			Cursos Acreditados		
	Vagas iniciais	Colocados	% Col./Vagas	Vagas iniciais	Colocados	% Col./Vagas
Informática	2322	1475	63,5	890	764	85,8
Civil	2040	1184	58,0	992	769	77,5
Mecânica	1533	918	59,9	852	644	75,6
Electrotécnica	2015	1123	55,7	1283	886	69,1
Química	841	438	52,1	638	409	64,1
Agronómica	544	188	34,6	174	87	50,0
Naval	20	9	45,0	20	9	45,0
Ambiente	638	236	37,0	230	97	42,2
Metalurg. e Materiais	145	61	42,1	145	61	42,1
Geográfica	150	16	10,7	70	14	20,0
Geol. e de Minas	140	19	13,6	90	17	18,9
Florestal	53	13	24,5	10	0	0,0
Vários **	1477	757	51,3	não se aplica		
<b>Total</b>	<b>11918</b>	<b>6437</b>	<b>54,0</b>	<b>5394</b>	<b>3757</b>	<b>69,7</b>

\* Apresentados por ordem decrescente de percentagem de colocações dos cursos acreditados.  
\*\* Engloba cursos não acreditados em que não é óbvio o seu enquadramento num dado Colégio.

## Quadro 4

**Directiva Europeia 2005/36/CE, de 7 de Setembro, sobre reconhecimento de Qualificações Profissionais\* - Art.º 11.º sobre níveis de qualificação profissional, alíneas c), d) e e)**

\*\* Article 11 - Levels of qualification

**For the purpose of applying Article 13, the professional qualifications are grouped under the following levels as described below:**

(a) ...

(b) ...

(c) a diploma certifying successful completion of

(i) **either training at post-secondary level other than that referred to in points (d) and (e) of a duration of at least one year** or of an equivalent duration on a part-time basis, one of the conditions of entry of which is, as a general rule, the successful completion of the secondary course required to obtain entry to university or higher education or the completion of equivalent school education of the second secondary level, **as well as the professional training which may be required in addition to that post-secondary course;**

(ii) or, in the case of a regulated profession, training with a special structure, included in Annex II, equivalent to the level of training provided for under (i), which provides a comparable professional standard and which prepares the trainee for a comparable level of responsibilities and functions. The list in Annex II may be amended in accordance with the procedure referred to in Article 58(2) in order to take account of training which meets the requirements provided for in the previous sentence;

(d) **a diploma certifying successful completion of training at post-secondary level of at least three and not more than four years' duration**, or of an equivalent duration on a part-time basis, at a university or establishment of higher education or another establishment providing the same level of training, as well as the professional training which may be required in addition to that post-secondary course;

(e) **a diploma certifying that the holder has successfully completed a post-secondary course of at least four years' duration**, or of an equivalent duration on a part-time basis, at a university or establishment of higher education or another establishment of equivalent level and, where appropriate, **that he has successfully completed the professional training required in addition to the post-secondary course.**

\* Ficheiro com o texto integral da Directiva disponível em <http://register.consilium.eu.int/pdf/en/05/st03/st03627.en05.pdf>

\*\* Sublinhado a negrito da responsabilidade do autor

nem a apetência nem as competências para nesse momento seguirem um curso superior. É um caminho que deverá levar à profissionalização, independentemente de, para alguns, muitos que sejam, poder evoluir numa continuação de estudos superiores, a maior ou menor prazo.

Nos dois níveis de formação em ambiente de ensino superior, e limitando a discussão às engenharias, este sistema tem vindo a consolidar-se com uma afirmação da importância da existência de dois perfis formativos principais, obviamente que sem separação estanque, sendo um perfil de orientação mais teórica e o outro de orientação mais aplicada.

Com as devidas especificidades de cada País, este modelo pode ser genericamente expresso numa estrutura matricial de “Perfis vs. Níveis de Formação”, tal como ilustrado no Quadro 6.

Tem sido intensa, e clarificadora, a discussão europeia em vários fóruns associativos profissionais e académicos<sup>1</sup> (FEANI, CLAIU, CESAER...) sobre as competências adquiridas na trajetória de aprendizagem em

cada um destes perfis, principalmente tendo em vista a acreditação dos graus e o seu enquadramento na Directiva de Reconhecimento Profissional.

Um número significativo de Escolas de grande relevância Europeia, nomeadamente as integrantes do CESAER, com tradição e trabalho visível na investigação, tem vindo a defender e a consolidar com sucesso um conceito de formação de ciclo longo de orientação mais teórica, na maioria dos casos correspondentes a 300 ECTS acumulados, que conjuga a especificidade e relevância destas formações com o entendimento da dimensão sócio-política do Processo de Bolonha, em particular do interesse da cooperação europeia.

São linhas de força deste conceito a adopção do segundo ciclo como referência de competências no desenho integrado do curso e a oferta de um grau formal de primeiro ciclo, mesmo que, eventualmente, não fornecendo este todas as competências profissionais de primeiro ciclo, isto é, mesmo que, eventualmente, o grau de primeiro ciclo não seja acreditável.

Tal evolução é visivelmente identificada em vários relatórios e declarações dessas Escolas, nomeadamente num estudo recente financiado pelo Governo Alemão<sup>2</sup>, analisando a situação do processo na Alemanha, Áustria, França, Holanda, Hungria e Noruega.

Esta é, no essencial, a concepção dos mestrados integrados com um primeiro ciclo intermédio de base científica, principalmente com efeitos de cooperação e mobilidade, parecendo-me que constitui um conceito importante, particularmente nesta delicada fase de transição de métodos, em que os resultados do exercício não são necessariamente óbvios.

### Peças do Puzzle do nosso Desenvolvimento

Tenha-se um entendimento necessariamente holístico da análise que se segue sobre algumas peças deste *puzzle dos caminhos do nosso desenvolvimento*:

- A nossa economia real sofre de um problema sério de escassez de mão-de-obra especializada a nível de quadros intermédios com formações diferenciadas, problema que afecta significativamente o nosso desenvolvimento nas áreas produtivas transformadoras e da construção. Tal diagnóstico é repetidamente feito pelos principais responsáveis da indústria.
- A Sociedade já interiorizou e estabilizou, felizmente, o conceito de que os nossos “deficits estatísticos em recursos humanos” no quadro europeu não se resolvem seriamente com concessões ao facilitismo e à permissividade, nomeadamente no acesso ao ensino superior. Foi essa uma das receitas para o nosso subdesenvolvimento relativo de hoje.
- De facto, o ensaio da simples e limitada exigência dos 9,5 para entrada no ensino superior em 2005-2006 teve consequências importantes, materiais e psicológicas, directas e indirectas, mas devemos ter a noção de que os níveis de exigência em várias escolas e cursos estão claramente ainda aquém dos padrões que temos que impor para cada nível e produto da oferta educativa.

1 CLAIU – Council of Associations of Long Cycle Engineers of University or Higher School of Engineering of the European Union - [www.claiu.org](http://www.claiu.org); FEANI – Federation Européenne d’Associations Nationale d’Ingenieurs - [www.feani.org](http://www.feani.org); CESAER – Conference of European Schools for Advanced Education and Research - [www.cesaer.org](http://www.cesaer.org)

2 Alesi, S. Buerger, B. Kenm, U. Teichler, “Status of the Introduction of Bachelor and Master Study Programmes in The Bologna Process and in Selected European Countries compared with Germany”, Center for Research on Higher Education and Work, U. Kassel, Bundesministerium fuer Bildung and Forschung, February 28, 2005.

3 Projecto EUR-ACE – Accreditation of Engineering Programmes: informação disponível em [www.feani.org/eur-ace/reports\\_acstand.htm](http://www.feani.org/eur-ace/reports_acstand.htm)

**Quadro 5**

**Excerto do Comunicado de Bergen de Ministros responsáveis pelo Ensino Superior \***

.....

**The degree system**

We note with satisfaction that the two-cycle degree system is being implemented on a large scale, with more than half of the students being enrolled in it in most countries. However, there are still some obstacles to access between cycles. Furthermore, there is a need for greater dialogue, involving Governments, institutions and social partners, to increase the employability of graduates with bachelor qualifications, including in appropriate posts within the public service.

**\*\* We adopt the overarching framework for qualifications in the EHEA\*\*\*, comprising three cycles (including, within national contexts, the possibility of intermediate qualifications), generic descriptors for each cycle based on learning outcomes and competences, and credit ranges in the first and second cycles.**

We commit ourselves to elaborating national frameworks for qualifications compatible with the overarching framework for qualifications in the EHEA by 2010, and to having started work on this by 2007. We ask the Follow-up Group to report on the implementation and further development of the overarching framework.

.....

**Quality assurance**

.....

We adopt the standards and guidelines for quality assurance in the European Higher Education Area as proposed by ENQA. **We commit ourselves to introducing the proposed model for peer review of quality assurance agencies on a national basis, while respecting the commonly accepted guidelines and criteria.**

We welcome the principle of a European register of quality assurance agencies based on national review. We ask that the practicalities of implementation be further developed by ENQA in cooperation with EUA, EURASHE and ESIB with a report back to us through the Follow-up Group. We underline the importance of cooperation between nationally recognised agencies with a view to enhancing the mutual recognition of accreditation or quality assurance decisions.

.....

\* Esta Conferência de Ministros responsáveis pelo Ensino Superior, realizada a 19-20 de Maio de 2005, foi a mais recente reunião ministerial no âmbito do Processo de Bolonha, Processo que conta, neste momento, com a adesão de 45 países, incluindo Portugal.

O texto completo do comunicado encontra-se disponível, a esta data, em vários portais na Internet, nomeadamente no portal do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior em [www.mctes.pt](http://www.mctes.pt) (→ Ensino Superior → Processo de Bolonha → Bergen)

\*\* Sublinhado a negrito da responsabilidade do autor

\*\*\* EHEA – European Higher Education Area

interno das políticas de acreditação e da articulação nacional com associações europeias como a ENAEE, que irão provavelmente surgir em várias áreas profissionais.

**Em que Ponto Estamos nesta Reforma Nacional?**

No plano da legislação, há necessidade urgente de alguma clarificação, por parte da Tutela, sobre a aplicação da Lei de Bases, seja por regulamentação formal ou por simples interpretação, no sentido de alguma harmonização interpretativa nacional.

De facto, no plano do concreto da generalidade das áreas científicas, que não só as engenharias, este é um momento delicado em que se joga o vencer ou não vencer de barreiras que não desejam Bolonha.

Não é certamente Bolonha um cenário em que:

- As actuais “licenciaturas de 4 anos” se transformem em “licenciaturas de 4 anos”, ou seja, fiquem na mesma...
- As actuais formações de 5 anos se proponham para registo como Mestrados Integrados...

No entanto, este cenário está na mesa. A realidade é que a questão do financiamento continua a inquirar a reforma. As Escolas continuam muito preocupadas com essa questão. Receiam perder verbas significativas com o fim dos mestrados tradicionais. E receiam a dimensão das propinas para os segundos ciclos. Factualmente, este espectro tem vindo a condicionar o

- Os jovens não têm culpa dos erros dos adultos. À exigência crescente nas candidaturas que prescrevo tem que estar ligada uma oferta de formação que cubra as apetências e capacidades dos nossos jovens, através de formação diferenciada, em perfis vocacionais, práticos e teóricos, e em níveis de competências, que não os deixe sem saída, como acontece no funil da oferta actual.
  - Urge abrir as portas a novos públicos, com formação de adultos a vários níveis, com cursos complementares do primeiro e do segundo ciclos.
  - Portugal tem que se estruturar internamente, por todos os motivos internos, e ainda pelo motivo complementar, que se confunde com os motivos internos, de se manter competitivo e cooperante na Europa.
- A adopção e implementação do modelo de desenvolvimento descrito nas secções anteriores, adaptado às especificidades nacionais, parece-me ser um (o) caminho para resolvermos globalmente todo este conjunto de problemas e dilemas ligados ao nosso desenvolvimento do curto e do médio prazo.

**Um Exemplo Concreto da Cooperação em Marcha - Projecto EUR-ACE**

A garantia de qualidade é um dos eixos da reforma europeia.

Nas engenharias, concluiu-se a primeira fase de um importante projecto europeu, apoiado pela União Europeia, envolvendo 14 instituições europeias, entre as quais a OE, que definiu um modelo de acreditação para primeiros e segundos ciclos de formação<sup>3</sup>.

A esta data prepara-se a formalização de uma Associação Europeia (a ENAEE – European Network for Accreditation of Engineering Education) que terá como funções principais manter padrões de acreditação e acreditar agências nacionais, por forma a que estas confirmem uma chancela de qualidade europeia, com as consequências que a nível político e de mercado venham a ter estas decisões.

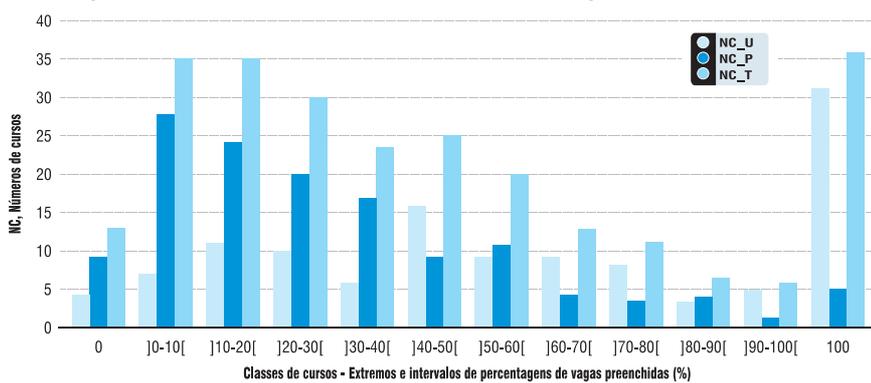
Está em aberto, em decisões que compete obviamente aos Governos tomar, o desenho

**Quadro 6**  
**Reconhecimento de Qualificações Profissionais**  
**Caracterização de níveis e acreditação profissional**

	<b>Perfil de orientação mais teórica</b>	<b>Perfil de orientação mais aplicada</b>	<b>possível desig. profissional, obedecendo aos req. profissionais</b>
<b>Nível de qualificação Art.º 11, e)</b> <b>&gt;= A4 + Treino Prof.</b> <b>&gt;= X</b>	Acreditação de Segundo Ciclo exigida	Acreditação de Segundo Ciclo exigida	<b>Engenheiro</b>
<b>Nível de qualificação Art.º 11, d)</b> <b>(3-4)U + Treino Prof.</b> <b>&gt;= X</b>	Acreditação de Primeiro Ciclo não exigida; possível em algumas, mas não em todas as áreas	Acreditação de Primeiro Ciclo exigida	<b>Engenheiro Técnico</b>
<b>Nível de qualificação Art.º 11, c)</b> <b>&gt;= 1 ano + Treino Prof.</b> <b>&gt;= Z</b>	Não se aplica	Perfil fortemente vocacional Acreditação de outro teor	<b>Técnico/Auxiliar de Engenharia</b>

Figura 1

Distribuição do número de cursos por intervalo de percentagens de colocações (U - Univ.; P - Polit.; T - Totais)



desenho de novos figurinos, através de propostas de mestrados integrados e/ou da proposta de cursos de licenciatura longos. Razões conjunturais, casuísticas, e não de fundo, a decidirem a reforma.

Desenha-se um “Cisma” nas Engenharias?

Nas engenharias, um aspecto altamente preocupante no plano nacional é o da falta de entendimento (pelo menos com consequências práticas visíveis) que se constata, não só entre as Universidades, nomeadamente entre as grandes Universidades, como entre Escolas, nomeadamente entre as grandes Escolas.

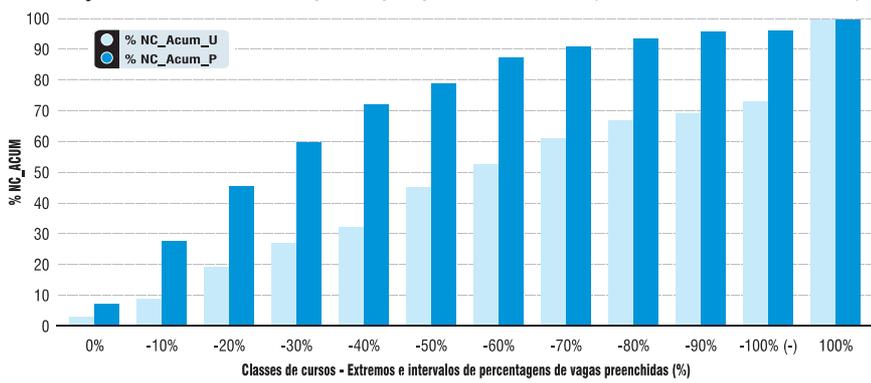
Como exemplo do que há a fazer nas engenharias, na Alemanha as nove universi-

seu formato de formação...:

- Algumas Escolas parece que pretendem aprovar, pelo menos em algumas especialidades, formações directas de Segundo Ciclo (Mestrados integrados) sem saída académica formal de Primeiro Ciclo
- Outras dão sinal de só permitir uma licenciatura de 8 semestres, como saída académica formal, mais ainda com um dito Diploma de Mobilidade ao fim de 6 semestres.
- Outras, ainda dentro do conceito de mestrado integrado, vão seguir o trilho de proporcionar um Primeiro Ciclo de 6 semestres, independentemente desses cursos serem acreditáveis na perspectiva das profissões,

Figura 2

Distribuição cumulativa de cursos, em percentagem, por classes de cursos (U - Universitários; P - Politécnicos)



dades técnicas, as TU-9<sup>4</sup>, têm um entendimento de harmonização através do Consórcio de Institutos Alemães de Tecnologia (tradução literal), como o têm as TU-3<sup>5</sup> da Holanda que, igualmente, estão a trabalhar para concretizar uma Federação de Universidades de Tecnologia.

Em Portugal os sinais são no sentido de cada Escola, em cada especialidade, ter o

esquema que se consolida nas Escolas com forte actividade de investigação.

- Outras, finalmente, vão seguir o trilho de proporcionar dois ciclos independentes formais, com um Primeiro Ciclo de 6 semestres, o que estará bem para muitos cursos, sendo neste caso claro que se espera do desenho da oferta um Primeiro Ciclo acreditável.

Na medida da minha dificuldade de entendimento, pergunto a mim mesmo como é que o País vai entender tal diferença entre meia dúzia de Escolas?

Estes sinais não são bons, até porque contribuem para aumentar o clima de desalento que varre hoje a mente Nacional, e tira a esperança aos menos fortes, nesta ideia de que não somos capazes de projectar e organizar colectivamente um País tão pequeno em dimensão. Cada um vai para o seu lado conforme os seus interesse locais.

**Epílogo – No Fio da Navalha...**

É onde está o Processo de Bolonha em Portugal. O modelo a seguir parece-me absolutamente claro, mas mudar a nossa estrutura de formações, na dimensão em que ela tem que ser mudada, vai encontrar resistência, que já se está a desenhar, de vários sectores. Só com entendimento será possível ultrapassar as dificuldades. As Instituições e Escolas do Ensino Superior, dentro da autonomia que reclamam, têm a obrigação de se entender.

E esta é a minha preocupação. A Lei de Bases no que preconiza para a organização do ensino superior enquadra-se no espírito e na letra da reforma de Bolonha, e sem dúvida que permite que Portugal molde uma oferta de formações à medida do que o nosso futuro exige, isto é, à medida do modelo que, generalizada-mente, com as devidas adaptações nacionais, se tem vindo a consolidar na Europa. No entanto, na bondade da sua flexibilidade, esta lei também abre as portas para que fique tudo na mesma.

O que está em aberto é verificar se, no reclamar da sua autonomia, as Escolas vão ser capazes de a utilizar com sucesso na necessária reforma do sistema... porque há o risco de interesses locais e conjunturais prevalecerem sobre os interesses nacionais do futuro.

*Agradecimento – o Autor agradece ao Gabinete de Qualificação da Ordem dos Engenheiros o trabalho expedito realizado no tratamento dos dados de acesso.*

\* Vice-Presidente Nacional da Ordem dos Engenheiros, Professor Catedrático, Director do Departamento de Engenharia Química da Faculdade de Engenharia da Univ. do Porto  
E-mail: sfeyo@fe.up.pt | www.fe.up.pt/~sfeyo

4 Navegar no Portal [www.tu-berlin.de/presse/doku/tu9/](http://www.tu-berlin.de/presse/doku/tu9/)  
5 Ver o documento [http://w3.tue.nl/fileadmin/beleidsportal/docs/Samenwerking-3-Tu\\_s/sectorplan\\_eng.pdf](http://w3.tue.nl/fileadmin/beleidsportal/docs/Samenwerking-3-Tu_s/sectorplan_eng.pdf)

Através de escritura pública, lavrada a 1 de Outubro de 2004, foi constituída a “Ordem dos Avaliadores – Associação Nacional de Avaliadores Imobiliários”. Trata-se de uma nova associação profissional, criada por particulares, que contará com cerca de 200 membros (vd. [www.ordemdosavaliadores.com](http://www.ordemdosavaliadores.com)).

De acordo com os respectivos estatutos, a Ordem dos Avaliadores (AO) “...tem por fins representar os interesses de todos os avaliadores imobiliários de Portugal junto de todas as instituições e órgãos governamentais, representar os seus interesses junto das Instituições da Comunidade Europeia...” (art.º 3.º, n.º 1).

Note-se que: “...representar os interesses de todos os avaliadores imobiliários de Portugal...”, pode ser entendido como uma finalidade de representação exclusiva dos respectivos profissionais. Ora, a OA não tem a representação exclusiva dos avaliadores imobiliários. Existe, desde 1991, a “APAE – Associação Portuguesa dos Avaliadores de Engenharia” (com quem a Ordem dos Engenheiros tem um acordo para a nomeação de peritos avaliadores para os tribunais), constituída também segundo o direito privado, e que terá cerca de 650 membros individuais e 20 colectivos (ver: [www.apae.pt](http://www.apae.pt)).

As associações de direito privado como a OA e a APAE são de adesão voluntária e representam apenas os seus associados. Não pode, por isso, a OA assumir, perante a sociedade e o Estado, a representação institucional de “todos os avaliadores imobiliários de Portugal”, pois não os representa a todos, mas apenas os membros nela inscritos (200).

Sobre a qualidade de membro da “Ordem dos Avaliadores”, dispõe o artigo 6.º:

“Os membros da Ordem dos Avaliadores dividem-se nas seguintes categorias:

- a) Membros Certificados;
- b) Membros Aderentes;
- c) Membros Institucionais;
- d) Membros Honorários.

7.º Membros Certificados

1 – Podem inscrever-se como membros Cer-

# A Denominação “Ordem dos Avaliadores” e o Sistema Português de Ordens Profissionais

tificados da Ordem dos Avaliadores, as pessoas que possuam curso ou formação académica específica em Avaliação Imobiliária, certificada por organismo tutelar competente do sector e reconhecidos pela Ordem dos Avaliadores.

8.º Membros Aderentes

1 – Podem candidatar-se a membros Aderentes da Ordem dos Avaliadores os licenciados em Economia, Gestão e Arquitectura, bem como os licenciados e bacharéis em engenharia, desde que possuam experiência profissional de, pelo menos, um ano no sector da Avaliação Imobiliária.

2 - .....

3 - Os membros Aderentes podem, a todo o tempo, requerer a sua inscrição como membros Certificados da Ordem desde que obtenham aprovação em curso ou formação específica em Avaliação Imobiliária nos termos do art.º 8.º, n.º 1 do presente Estatuto. Os membros aderentes podem ainda requerer à Direcção a realização de exame especial de ingresso na categoria”.

Os membros efectivos da Ordem dos Engenheiros que queiram aderir à OA, terão de obter aprovação em curso ou formação específica ou, então, requerer à Direcção a realização de exame especial de ingresso na categoria de membro Certificado, visto que, a sua categoria de admissão é a de membro aderente, mesmo que tenham vasta e comprovada experiência e competência em avaliação imobiliária.

Na APAE, os avaliadores membros da Ordem dos Engenheiros (que são a maioria dos seus membros) têm entrada directa como membros individuais. Aliás, a regra é a de só serem admitidos como sócios individuais os membros das Ordens Profissionais (art.º 7.º n.º 1 dos estatutos da APAE). Este requisito não se verifica na

OA, pois pretende ser ela própria a Ordem.

Sendo uma associação profissional particular é admissível a denominação de “Ordem”?

## Admissibilidade de firmas e denominações

Todas as pessoas colectivas devem estar registadas no Fichero Central de Pessoas Colectivas (FCPC).

Nos termos do Decreto-Lei n.º 129/98, de 13 de Maio (que estabelece o regime jurídico do Registo Nacional das Pessoas Colectivas - RNPC), compete ao RNPC organizar e gerir o FCPC, bem como apreciar a admissibilidade de firmas e denominações.

A começar pela designação de “Ordem”, existiam 69 registos no FCPC.

Onze respeitantes às Ordens Profissionais: Advogados, Arquitectos, Biólogos, Economistas, Enfermeiros, Engenheiros, Farmacêuticos, Médicos, Médicos-Dentistas, Médicos-Veterinários e Revisores Oficiais de Contas (falta a Ordem dos Notários). Todas estas Ordens foram criadas por diplomas legislativos.

Seis relativos a sociedades comerciais, duas cooperativas, confrarias, enófilos, diversas de índoles religiosa e cultural, e a maioria alusivas a antigas ordens militares.

E também existe um registo denominado “Ordem dos Avaliadores – Associação Nacional dos Avaliadores Imobiliários”.

Isto significa que foi requerida e admitida pelo RNPC tal denominação e, daí, a sua inclusão no FCPC.

Note-se que é a única Ordem profissional constituída de acordo com o direito privado, com registo no FCPC.

Mas foi bem ou mal admitida tal denominação?

## Ordenamento jurídico português.

### Características das Ordens Profissionais.

As associações profissionais particulares constituem-se para defender os interesses de um determinado grupo de pessoas e não estão sujeitas a qualquer tutela do Estado.

Ensina o Professor Jorge Miranda (1 e 4), que as Ordens Profissionais prosseguem interesses públicos traduzidos na garantia de confiança nos exercícios profissionais, que envolvem especiais exigências de natureza científica, técnica e deontológica. São associações públicas criadas pelo Estado por devolução de poderes (recebem do Estado poderes a ele pertencentes), e, por isso, a sua criação e organização é regulada pelo direito público e não pelo direito privado (embora certos aspectos do seu funcionamento possam ser regulados pelo direito privado). Integram a Administração do Estado (administração autónoma), participando da actividade administrativa. Estão sujeitas a uma tutela estadual mais ou menos intensa. Seguindo a lição do Professor Vital Moreira (2), tutelam uma profissão **ordenada** (regulada). As profissões ordenadas estão, por princípio, sujeitas a registo oficial dos seus membros, o qual tem uma função externa de publicidade e de protecção da **boa fé dos cidadãos quanto à habilitação profissional**.

Não existe em Portugal uma lei-quadro das Ordens Profissionais (a criação de Ordens Profissionais tem resultado de diplomas legislativos avulsos). Porém, traço comum a todas elas é o seu interesse geral relevante, apertados preceitos deontológicos e estrutura disciplinar autónoma (as penas disciplinares podem ir até à interdição do exercício da actividade profissional).

Ensina o Professor Diogo Freitas do Amaral (3) que as Ordens Profissionais são associações públicas que:

- 1.º – Só podem ser constituídas para satisfação de necessidades específicas;
- 2.º – Gozam do privilégio da unicidade;
- 3.º – São de inscrição obrigatória;
- 4.º – Podem impor a quotização obrigatória a todos os seus membros;
- 5.º – Controlam o acesso à profissão do ponto de vista legal e deontológico;
- 6.º – Exercem poder disciplinar sobre os seus membros.

A tais características, acrescentaríamos: (i) reconhecimento individualizado da personalidade jurídica, com estatutos aprovados por diploma legal; (ii) representação institucional da profissão perante a sociedade e o Estado; (iii) atribuição em exclusivo de títulos profissionais, previstos nas normas estatutárias (que a Administração Pública e os Privados têm de reconhecer, dada a sua força legal); (iv) impossibilidade de dissolução por mera deliberação dos associados; (v) recurso contencioso para os tribunais administrativos, dos actos administrativos praticados pelos seus órgãos.

Assim, **possuindo poderes públicos e sendo executoras de um serviço público, têm natureza especial, pelo que, na lógica do ordenamento jurídico português, a criação de Ordens Profissionais só pode ser feita por diploma legislativo** (a matéria é de tal modo importante que é reserva relativa de competência legislativa da Assembleia da República, o que significa que o Governo só pode legislar segundo Lei de Autorização da Assembleia, sendo obrigado a seguir o sentido e extensão que a mesma fixar). A OA, constituída segundo o direito privado, não reúne nenhuma das características supra das Ordens Profissionais, e, conseqüentemente, **não deve designar-se por ORDEM**.

**Foi, portanto, mal admitida pelo RNPC, a denominação “Ordem dos Avaliadores”.**

Direito de livre constituição de associações. Controle da legalidade. Risco da completa trivialização das Ordens Profissionais.

Mas, então, o direito constitucional de livre constituição de associações não é, deste modo, afectado? Não é! Qualquer agrupamento de pessoas pode constituir associações profissionais (sindicatos, associações profissionais de polícia, associações de avaliadores, etc.) por escritura pública.

**O que os particulares não podem é constituir Ordens Profissionais porque são associações públicas, instituídas, exclusivamente, por lei.**

Embora sem conceder, compreende-se que, por se tratar da **primeira vez** que no nosso ordenamento jurídico aparece uma Ordem profissional constituída de acordo com o direito privado, tal tivesse passado sem que o RNPC (admissibilidade da denomina-

ção), o Notário (que lavrou a escritura) e o Magistrado do Ministério Público (que verificou a conformidade dos estatutos com as normas legais), se tivessem apercebido, de que se estava a criar, por escritura pública, um tipo associativo que, no **ordenamento jurídico nacional, apenas pode ser criado por acto legislativo**.

O controle da legalidade que tais personalidades terão feito ter-se-à centrado, na sua essência, na conformação às normas do direito privado, que regulam a constituição e funcionamento das associações (DL 594/74, de 7 de Novembro e Código Civil, em especial, os artigos 157.º a 184.º).

Mas tal não implica que a Ordem dos Engenheiros se conforme com a constituição de Ordens Profissionais por grupos de cidadãos, por muito categorizados que sejam, pois tal vai contra o ordenamento jurídico português, onde estas têm um carácter excepcional.

Não se põe em causa a sua criação como associação profissional, pois de acordo com o princípio da livre associação, podem ser criadas tantas associações profissionais quantas os nisso interessados entenderem (vejam-se, v.g., os diversos sindicatos e associações de professores).

O que se **questiona** é a **denominação de Ordem** por uma associação profissional a quem o Estado não concedeu quaisquer poderes públicos que caracterizam as Ordens Profissionais.

**Admitir** que qualquer grupo de profissionais **possa denominar por Ordem** a sua associação, salvo o devido respeito, poderá significar que, a prazo, comecem a aparecer Ordens das mais variadas proveniências, de profissionais independentes ou subordinados com quaisquer formações académicas, e, assim, passarmos a ter: **Ordem dos Estucadores; Ordem dos Electricistas; Ordem dos Agentes Técnicos de Engenharia e Arquitectura; Ordem dos Motoristas, etc., etc.**

Se tal acontecer, poderá o RNPC negar a denominação de, por exemplo: Ordem dos Agentes Técnicos? E o mesmo Notário não lavar a respectiva escritura pública de constituição e os estatutos? Qual seria a fundamentação para a recusa?

Que a Ordem dos Avaliadores é constituída por cidadãos com formação académica de nível superior? Não colheria, pois tal

não está previsto nas normas de direito privado, que regulam a constituição e funcionamento de associações.

Que a avaliação é uma relevante actividade no País? Não se pondo tal em causa, teria de ser a Assembleia da República a reconhecer a **necessidade específica** (art.º 267.º, n.º 4, da Constituição da República Portuguesa-CRP) de criar uma Ordem Profissional (associação pública) para o efeito.

Poder-se-iam arrolar mais argumentos para distinguir a “Ordem dos Avaliadores”, constituída por escritura pública, de quaisquer outras Ordens Profissionais constituídas através do mesmo instrumento jurídico, mas todos eles cairiam perante a invocação do princípio da igualdade consagrado na CRP. Os Cartórios Notariais e o Ministério Público não poderiam distinguir o que a lei do direito de associação e o Código Civil não distinguem, não podendo, consequentemente, deixar de outorgar as escrituras e os estatutos, que quaisquer grupos de profissionais requeressem e, antes disso, o RNPC não poderia deixar de admitir as respectivas denominações.

Se os **particulares pudessem constituir Ordens Profissionais**, então qualquer grupo de profissionais, de qualquer formação académica, nisso interessado, independentes ou subordinados, poderia criar a sua própria Ordem Profissional, por escritura pública, invocando o exemplo da criação, pelo mesmo instrumento jurídico, da “Ordem dos Avaliadores”.

Admitir tal é correr o risco de se cair numa total trivialização das Ordens Profissionais, que não aproveitará a ninguém.

Salvo o devido respeito por todas as profissões, porque todas são necessárias e todas têm o seu lugar e importância, a acontecer tal, **ninguém perceberia o que distinguiria uma Ordem Profissional de uma mera associação profissional particular**.

### As denominações. O princípio da verdade

Por outro lado, a denominação “Ordem dos Avaliadores” viola o artigo 32.º do Decreto-Lei n.º 129/98, que consagra o princípio da verdade.

O princípio da verdade significa que a denominação deverá corresponder à situação real a que respeita, não podendo ter elementos susceptíveis de provocar confusão

quanto à natureza, identidade e **características jurídicas** da pessoa colectiva. Admitimos que, formalmente (é uma associação), a denominação “Ordem dos Avaliadores” cumpre tal princípio; porém, entendemos que, **materialmente, não o cumpre, por que é susceptível de induzir em erro o humano médio**.

E não colhe que, complementarmente a “Ordem dos Avaliadores”, surja a designação de “Associação Nacional dos Avaliadores Imobiliários”, pois em toda a parte em que se apresenta a designação principal é a de “Ordem dos Avaliadores”, que é a que publicamente sobressai, sendo assim, que quer e faz por ser conhecida (atente-se, por exemplo, nos tamanhos das letras das denominações nos impressos que usa; no *site* na *web*, etc.).

Ainda que não fosse o elemento principal, mas é, basta conter a denominação de ORDEM para violar o princípio da verdade.

Tal princípio poderia ser cumprido se, em vez de “Ordem dos Avaliadores”, a “Associação Nacional dos Avaliadores Imobiliários” tivesse uma denominação tipo “Avaliadores Pró-Ordem”, isto é, uma designação que desse a entender que pretendia vir a ser uma Ordem Profissional, tal como o fizeram um grupo de professores, denominados “Professores Pró-Ordem”.

A denominação “Ordem dos Avaliadores” é passível de suscitar confusão no público em geral, induzindo em erro o humano médio, que julga estar perante uma Ordem Profissional como as outras (Advogados, Engenheiros, Médicos, etc.), o que não é verdade.

Tanto assim é, que tal confusão atingiu mesmo Engenheiros, pois o facto de tal associação profissional se designar ORDEM, criou em alguns a convicção da necessidade de estarem inscritos na OA para poderem exercer legalmente a profissão na área, o que é, logicamente, desnecessário, pois trata-se de uma associação privada, sem quaisquer poderes públicos.

### Competência para declarar a perda do direito ao uso de firmas e denominações

Nos termos legais, cabe ao RNPC declarar a perda do direito ao uso de firmas ou denominações quando se verificar terem sido violados os princípios consagrados nos ar-

tigos 32.º (verdade) e 33.º (novidade), do Decreto-Lei n.º 129/98. No caso, **verifica-se ter sido violado o princípio da verdade**.

A declaração pelo RNPC da perda do direito ao uso de firma ou denominação implica o cancelamento dos correspondentes registos em todos os serviços em que se encontrem lavrados.

A Ordem dos Engenheiros já requereu ao RNPC a declaração de perda da denominação “Ordem dos Avaliadores”.

### Conclusões

1 – **Não reunindo nenhuma das características jurídicas das Ordens Profissionais, a “Ordem dos Avaliadores”, constituída por um grupo de cidadãos, segundo o direito privado, não pode ser denominada por ORDEM, porque tal denominação vai contra o ordenamento jurídico interno, e, sendo passível de suscitar confusão e induzir em erro o humano médio, viola o princípio da verdade, consagrado no artigo 32.º do Decreto-Lei n.º 129/98, de 13 de Maio, pelo que não deve ser utilizada e os respectivos registos no FCPC ser como tal cancelados, devendo ainda ser modificada a escritura pública de constituição e os respectivos estatutos.**

2 – **Não podendo continuar como “Ordem dos Avaliadores”, nada obsta a que a associação continue com a designação de “Associação Nacional dos Avaliadores Imobiliários”.**

Lisboa, Novembro de 2005

\* fmduarte@cdn.ordeng.pt  
Serviços Jurídicos do CDN

(1) – Prof. Jorge Miranda - *As Associações Públicas no Direito Português* - Ed. Cognitia - 1985.

(2) – Prof. Vital Moreira - *Auto Regulação Profissional e Administração Pública* - Ed. Almedina - 1997.

(3) – Prof. Diogo Freitas do Amaral - *Curso de Direito Administrativo* - 10.ª Reimpressão - Fev. 2005, da 2.ª Edição - 1994-Vol. I - Ed. Almedina.

(4) – Prof. Jorge Miranda - *Parecer* (inédito) de 25 de Janeiro de 1999, sobre a criação da Ordem dos Enfermeiros, pelo Decreto-Lei n.º 104/98, de 21 de Abril.

## Assembleia da República

### Lei n.º 40/2005, de 3 de Agosto de 2005

Cria o SIFIDE, sistema de incentivos fiscais em investigação e desenvolvimento empresarial.

### Lei n.º 43/2005, de 29 de Agosto de 2005

Determina a não contagem do tempo de serviço para efeitos de progressão nas carreiras e o congelamento do montante de todos os suplementos remuneratórios de todos os funcionários, agentes e demais servidores do Estado até 31 de Dezembro de 2006.

### Resolução da Assembleia da República n.º 53/2005, de 3 de Outubro de 2005

Centrais termoeléctricas de resíduos florestais.

### Lei n.º 52-A/2005, de 10 de Outubro de 2005

Altera o regime relativo a pensões e subvenções dos titulares de cargos políticos e o regime remuneratório dos titulares de cargos executivos de autarquias locais.

### Lei n.º 54/2005, de 15 de Novembro de 2005

Estabelece a titularidade dos recursos hídricos.

## Presidência do Conselho de Ministros

### Resolução do Conselho de Ministros n.º 121/2005, de 1 de Agosto de 2005

Visa implementar a definição de orientações uniformes que fomentem o rigor e promovam a transparência da acção do Estado e dos titulares da gestão das entidades públicas empresariais e sociedades anónimas de capitais exclusiva ou maioritariamente públicos, aplicando-se, com as devidas adaptações, aos institutos públicos.

### Resolução do Conselho de Ministros n.º 124/2005, de 4 de Agosto de 2005

Determina a reestruturação da administração central do Estado, estabelecendo os seus objetivos, princípios, programas e metodologia.

### Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2005, de 10 de Agosto de 2005

Atribui à ponte sobre o rio Mondego, na Figueira da Foz, a denominação de Ponte Edgar Cardoso.

### Portaria n.º 811/2005, de 12 de Setembro de 2005

Presidência do Conselho de Ministros e Ministérios da Justiça e da Economia e da Inovação.

# Resumo da Legislação

Fixa o período experimental da “empresa na hora”, criada pelo Decreto-Lei n.º 111/2005, de 8 de Julho

### Resolução do Conselho de Ministros n.º 169/2005, de 24 de Outubro de 2005

Aprova a estratégia nacional para a energia.

### Resolução do Conselho de Ministros n.º 183/2005, de 28 de Novembro de 2005

Aprova o Programa Nacional de Acção para o Crescimento e o Emprego 2005-2008.

### Portaria n.º 1256/2005, de 2 de Dezembro de 2005

Presidência do Conselho de Ministros e Ministérios das Finanças e da Administração Pública e do Trabalho e da Solidariedade Social  
Regulamenta o Programa Estágios Profissionais na Administração Pública.

## Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas

### Despacho Normativo n.º 38/2005, de 2 de Agosto de 2005

Procede à alteração do n.º 2 do Regulamento de Atribuição dos Apoios Excepcionais à Colocação no Mercado de Cortiça Afecteda pelos Incêndios.

### Decreto-Lei n.º 127/2005, de 5 de Agosto de 2005

Estabelece o regime de criação de zonas de intervenção florestal (ZIF), bem como os princípios reguladores da sua constituição, funcionamento e extinção.

### Decreto-Lei n.º 154/2005, de 6 de Setembro de 2005

Actualiza o regime fitossanitário que cria e define as medidas de protecção fitossanitária destinadas a evitar a introdução e dispersão no território nacional e comunitário, incluindo nas zonas protegidas, de organismos prejudiciais aos vegetais e produtos vegetais, transpondo para a ordem jurídica interna as Directivas n.ºs 2002/89/CE, de 28 de Novembro, 2004/102/CE, de 5 de Outubro, 2004/103/CE, de 7 de Outubro, 2004/105/CE, de 15 de Outubro, 2005/15/CE, de 28 de Fevereiro, 2005/16/CE, de 2 de Março, 2005/17/CE, de 2 de Março, e 2005/18/CE, de 2 de Março.

### Decreto-Lei n.º 160/2005, de 21 de Setembro de 2005

Regula o cultivo de variedades geneticamente modificadas, visando assegurar a sua coexistência

com culturas convencionais e com o modo de produção biológico.

### Decreto-Lei n.º 163/2005, de 22 de Setembro de 2005

Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2002/99/CE, de 16 de Dezembro, que estabelece as regras de polícia sanitária aplicáveis à produção, transformação, distribuição e introdução de produtos de origem animal destinados ao consumo humano.

### Decreto-Lei n.º 169/2005, de 26 de Setembro de 2005

Altera o Decreto-Lei n.º 269/82, de 10 de Julho, que define e classifica obras de fomento hidroagrícola.

### Portaria n.º 887/2005

Altera o regulamento de aplicação anexo à Portaria n.º 811/2004, de 15 de Julho, que aprova o Regulamento de Aplicação da Medida n.º 1, “Modernização, Reconversão e Diversificação das Explorações Agrícolas”, do Programa AGRO.

### Despacho Normativo n.º 47/2005, de 24 de Outubro de 2005

Altera o artigo 14.º do Despacho Normativo n.º 30/2005, de 6 de Maio, que estabelece as regras complementares de aplicação do Programa Apícola Nacional.

### Decreto-Lei n.º 202/2005, de 24 de Novembro de 2005

Estabelece o regime jurídico do licenciamento das explorações de bovinos.

## Ministério da Economia e da Inovação

### Portaria n.º 693/2005, de 22 de Agosto de 2005

Define os procedimentos para a execução do Decreto-Lei n.º 163/2004, de 3 de Julho, com a redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 59/2005, de 9 de Março, que estabelece as regras relativas à denominação, etiquetagem e marcação dos produtos têxteis, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2004/34/CE, de 23 de Março.

### Decreto-Lei n.º 156/2005, de 15 de Setembro de 2005

Estabelece a obrigatoriedade de disponibilização do livro de reclamações a todos os fornecedores de bens ou prestadores de serviços que tenham contacto com o público em geral.

## Ministérios das Finanças e da Administração Pública

### Portaria n.º 1126/2005, de 31 de Outubro de 2005

Fixa os factores de correcção extraordinária das rendas para vigorar em 2006.

### Decreto-Lei n.º 193/2005, de 7 de Novembro de 2005

Aprova o Regime Especial de Tributação dos Rendimentos de Valores Mobiliários Representativos de Dívida.

### Portaria n.º 1257/2005, de 2 de Dezembro de 2005

Ministérios das Finanças e da Administração Pública e do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional  
Revê as taxas a cobrar no âmbito do procedimento de avaliação de impacte ambiental (AIA).  
Revoga a Portaria n.º 1182/2000, de 18 de Dezembro.

## Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional

### Decreto-Lei n.º 152/2005, de 31 de Agosto de 2005

Regula a aplicação, na ordem jurídica interna, do artigo 16.º e do n.º 1 do artigo 17.º do Regulamento (CE) n.º 2037/2000, do Parlamento Europeu, de 29 de Junho, relativo às substâncias que empobrecem a camada de ozono.

### Portaria n.º 833/2005, de 16 de Setembro de 2005

Ministérios do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional e da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas  
Aprova novas zonas vulneráveis.

### Decreto-Lei n.º 174/2005, de 25 de Outubro de 2005

Primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 230/2004, de 10 de Dezembro, que estabelece o regime jurídico a que fica sujeita a gestão de resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (REEE), transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2002/95/CE, do Parlamento Europeu, de 27 de Janeiro de 2003, e a directiva n.º 2002/96/CE, do Parlamento Europeu, de 27 de Janeiro de 2003.

### Portaria n.º 1127/2005, de 31 de Outubro de 2005

Fixa, para vigorar em 2006, o preço da habitação por metro quadrado da área útil consoante as zonas do País, para efeitos de cálculo da renda condicionada.

## Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações

### Portaria n.º 1075/2005, de 19 de Outubro de 2005

Altera a Portaria n.º 104/2001, de 21 de Fevereiro, que aprova os programas de concurso tipo, os cadernos de encargos tipo, respectivos anexos e memorandos, para serem adoptados nas empreitadas de obras públicas por preço global ou por série de preços e com projectos do dono da obra e nas empreitadas de obras públicas por percentagem.

### Decreto-Lei n.º 206/2005, de 28 de Novembro de 2005

Transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2003/103/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de Novembro, que altera a Directiva n.º 2001/25/CE, relativa ao nível mínimo de formação dos marítimos, alterando o Decreto-Lei n.º 280/2001, de 23 de Outubro.

### Decreto-Lei n.º 210/2005, de 6 de Dezembro de 2005

Transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2003/24/CE, do Parlamento Europeu, de 14 de Abril, que altera a Directiva n.º 98/18/CE, de 17 de Março, relativa às regras e normas de segurança para os navios de passageiros, alterando os Decretos-Leis n.ºs 293/2001, de 20 de Novembro, e 180/2003, de 14 de Agosto.

## Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social

### Decreto-Lei n.º 125/2005, de 3 de Agosto de 2005

Suspende o regime de flexibilização da idade de acesso à pensão de reforma por antecipação, constante do Decreto-Lei n.º 329/93, de 25 de Setembro, na redacção em vigor, assim como revoga o regime de antecipação da idade da reforma para os trabalhadores desempregados, previsto no artigo 13.º do Decreto-Lei n.º 84/2003, de 24 de Abril.

### Decreto-Lei n.º 146/2005, de 26 de Agosto de 2005

Altera o Decreto-Lei n.º 28/2004, de 4 de Fevereiro, que estabelece o novo regime jurídico de protecção social na eventualidade de doença no âmbito do subsistema previdencial de segurança social.

## Regiões Autónomas

### Decreto Legislativo n.º 21/2005/A, de 3 de Agosto de 2005

Estabelece o regime jurídico dos apoios à construção de habitação própria e à construção de habitação de custos controlados na Região Autónoma dos Açores. ■





Entrada do Passeio Público no século XIX

## 1888: primeiro projecto de um metropolitano para Lisboa

Maria Fernanda Rollo \*

Há mais de 50 anos que a cidade de Lisboa possui um metropolitano e que os seus habitantes, e todos os que a procuram, usufruem da mobilidade que propicia: vivemos com o Metro, beneficiamos do seu serviço de transporte e, periodicamente, a cada novo alargamento vamos suportando o incómodo das obras que esventram a cidade e à superfície perturbam, mais ou menos seriamente, o nosso dia a dia. A verdade é que numa Metrópole como Lisboa já nem seríamos capazes de viver sem esse fundamental e estruturador meio de transporte que, aliás, desde as suas origens mais remotas tem estado associado à nossa engenharia e faz parte integrante da sua história.

E, no entanto, como todos os grandes empreendimentos, antes de tomar forma, foi ideia e utopia. Foi polémico, e desencadeou debates e paixões.

Corriam os agitados tempos da Monarquia Constitucional quando, no reinado de D. Luís, surgiu precocemente proposto em 1885 a primeira ideia de construir um caminho de ferro metropolitano em Lisboa.

No Mundo, poucas eram as cidades que já dispunham desse novo meio de transporte colectivo: Londres, pioneira, dera-lhe o nome e inaugurara-o em 1863, seguiram-se Budapeste em 1896 e Glasgow em 1897, Nova Iorque dispunha de um metropolitano de superfície desde 1868, enquanto Paris, em fase de projectos e discussões, aguardaria pelo ano de 1898 para dar início à sua construção.

A primeira sugestão para construir um metropolitano de Lisboa pertenceu aos engenheiros Costa Lima e Benjamim Cabral. No entanto, e para além do anúncio da intenção de traçar uma linha que ligasse Santa Apolónia a Algés, passando pelo Rossio, R. de S. Bento, Janelas Verdes e Alcântara, estimando o custo do empreendimento em 500\$000 reis por metro corrente de túnel, os seus proponentes não levaram mais longe a sua proposta.<sup>1</sup>

Mas não foi preciso esperar muito tempo para que surgisse um primeiro esboço de metropolitano para a cidade, já com indicação de um sistema de linhas. Era seu autor o engenheiro militar Henrique de Lima e Cunha, que apresentou o seu projecto em 5 de Maio de 1888 numa comunicação feita à Associação dos Engenheiros Civis Portugueses intitulada “Esboço de

Traçado de um Caminho de Ferro Metropolitano em Lisboa”<sup>2</sup>.

Recordem-se, a propósito, duas questões. Uma, tem a ver com a criação do Corpo de Engenharia Civil e Auxiliares (1864) e os acontecimentos que levaram à constituição da Associação dos Engenheiros Civis Portugueses em 1869: a primeira associação profissional de engenheiros criada em Portugal. De reter, a oportunidade da criação do Corpo de Engenharia Civil no contexto de uma vontade de modernização do País, embora em boa medida traduzida na construção dos caminhos de ferro e obras públicas, mas com reflexos importantes na gestação de um ambiente propício ao desenvolvimento da engenharia em Portugal. Sublinhe-se ainda a importância desta Associação, tal como a sua herdeira Ordem dos Engenheiros, enquanto espaço de divulgação, plataforma de formação e de importação de conhecimentos - pela sua internacionalização e contactos com associações estrangeiras congéneres, pelo corpo bibliográfico que passou a reunir, pela *Revista de Obras Públicas e Minas*, que publicou durante vários anos.

Segunda ideia, para dar nota da importância visível que os engenheiros vinham tendo em diversas áreas da sociedade portuguesa.

1 Cf. Henrique de Lima e Cunha, “Esboço de Traçado de um Caminho de Ferro Metropolitano em Lisboa”, in *Revista de Obras Públicas e Minas*, Tomo XIX, n.º 223 e 224, Julho e Agosto de 1888, p. 269.

2 Henrique de Lima e Cunha, “Esboço de Traçado de um Caminho de Ferro Metropolitano em Lisboa”, in *Revista de Obras Públicas e Minas*, Tomo XIX, n.º 223 e 224, Julho e Agosto de 1888, pp. 262-269.

Assumindo uma crescente intervenção na esfera política e participação na definição e condução das políticas de desenvolvimento do País, a sua presença é notória um pouco por todo o lado - fruto do reconhecimento da sua indispensabilidade como agentes da inovação tecnológica necessária ao desenvolvimento. Engenheiros que, intervenientes destacados em áreas da especialidade, eram em boa parte, porém, formados no estrangeiro. É, aliás, sabido como só tardiamente se começou a ministrar em Portugal um ensino de engenharia fora do âmbito da engenharia militar. Até então, o escol de engenheiros portugueses que se afirma, especialmente nas áreas da engenharia civil e de minas, mas também no campos da agronomia e das florestas, adquiriu a sua aprendizagem no estrangeiro, sobretudo em instituições francesas e alemãs. Por outro lado, são os próprios engenheiros que adquirem progressiva consciência da indispensabilidade da sua participação activa na esfera nacional e que procuram encontrar uma plataforma específica de afirmação da sua especificidade e simultaneamente a sua autonomização relativamente à esfera militar.

Em qualquer caso, a sua presença era cada vez mais sentida na construção e desenvolvimento de infra-estruturas (pontes, estradas, caminho de ferro, portos...), no reconhecimento do território, e mesmo em actividades industriais.

Além disso, signatários de projectos e autores de estudos técnicos, reclamam-se promotores de estratégias e agentes do progresso do País. E, efectivamente, como exemplo, foram os engenheiros, sobretudo eles, como já assinalámos, os primeiros a querer construir, em tempos precoces, um metropolitano em Lisboa. Certamente, foram inúmeros os projectos, propostas mais ou menos ousadas, algumas ingénuas outras sem viabilidade, que ficaram por realizar, porque o optimismo e voluntarismo que os guiava nem sempre se fez acompanhar do realismo indispensável ou porque, na verdade, o País não possuía as condições necessárias à sua concretização. Até porque, para além do acentuado clima de instabili-

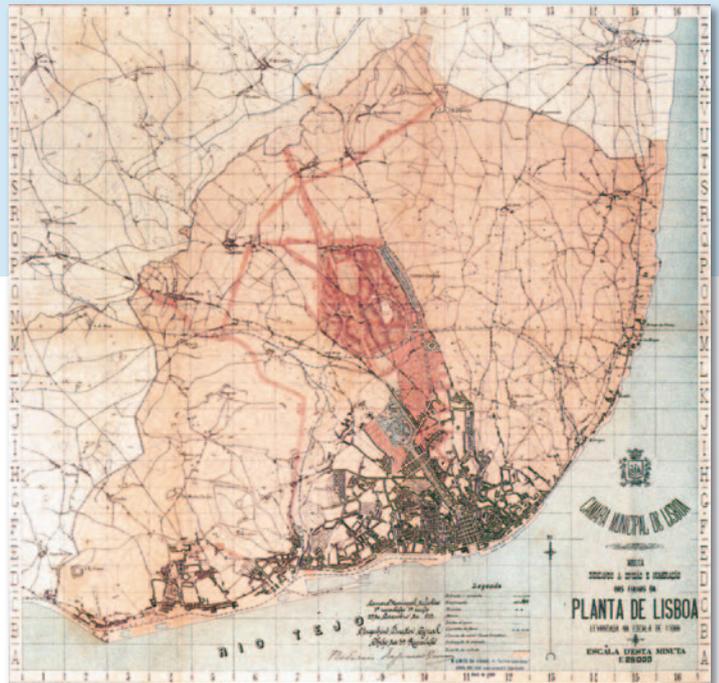
dade política e financeira que ameaçava instalar-se duradouramente, não era claro o curso que haveria de presidir à condução dos destinos do desenvolvimento económico do País. Em todos estes campos o metro constituiu um bom exemplo.

Mas retomemos a proposta de Lima e Cunha. É larga a sua argumentação e minuciosa a apresentação que faz do projecto. Em síntese, Lima e Cunha defende que na evolução natural dos meios de transporte urbanos se inscreviam então uns novos *caminhos de ferro metropolitanos, onde as locomotivas correm ora em viadutos sobranceiros às ruas, ora em extensos túneis*<sup>3</sup>, a exemplo do que acontecia em algumas grandes capitais como Londres e Nova Iorque. Embora não demonstrasse grande optimismo quanto a um crescimento rápido da população e da área citadina, Lima e Cunha considerava que a nossa capital só poderia tornar-se numa metrópole progressiva se fossem criadas infra-estruturas, nomeadamente de transportes, que lhe permitissem expandir-se e transformar-se num grande centro económico: *a construção de um caminho de ferro metropolitano seria indispensável e deveria até preceder o desenvolvimento material da cidade, ao qual serviria de instrumento*<sup>4</sup>. Em sua opinião, as então existentes linhas de *tramways*, sobretudo pela dificuldade com que naturalmente se debatiam quando se encarava a possibilidade de expansão para zonas mais acidentadas da cidade, nunca poderiam resolver cabalmente o problema da circulação dentro da cidade.

Os *tramways*, explorados pela Carris desde 1873, eram por essa altura o meio de transporte mais procurado na cidade. Todavia, a sua utilização não era de forma alguma

satisfatória. De resto, à época, a procura de transporte na cidade era francamente modesta.

Esta Lisboa de 1888, tendo perto de 300 mil habitantes, estava a sentir os efeitos de uma dupla “revolução”: a urbanística, que a afastava inexoravelmente do Tejo, do seu núcleo central medievo e pombalino, e a que, simultaneamente, começava a dar forma a um conjunto de infra-estruturas modernizantes. Nesse quase final de século, quando muita gente ainda receava o caminho de ferro e alguns davam vivas à locomotiva que os levava a Sintra e a outros pontos do País,



Plano geral da cidade por Ressano Garcia

era ainda relativamente recente a instalação do primeiro serviço público de transportes urbanos em Lisboa<sup>5</sup>.

A proposta que Lima e Cunha pôs à discussão naquela histórica sessão da Associação dos Engenheiros Civis Portugueses, correspondendo à primeira fase de um projecto mais ambicioso, era de formulação simples: *Limitemo-nos por ora a planear o metropolitano que, em Lisboa, servisse a área onde a população se acha mais concentrada e é a de um quadrilátero, cujos ângulos se acham situados nos seguintes pontos: Estação de Alcântara; largo do Rato; largo do Intendente, e estação dos Cais dos Soldados* [Santa Apolónia]<sup>6</sup>, considerando

3 *Idem*, p. 262. — 4 *Idem*, p. 267.

5 Datada de 1834, quando por Decreto de 7 de Agosto foi concedido a Aristides Feury e a Luís Castinel o privilégio de constituir um sistema de carruagens públicas, os “ómnibus”. Outras companhias de transportes públicos formaram-se entretanto, por vezes mais dedicadas ao tráfego suburbano do que propriamente ao serviço do interior da cidade. Todos acabariam em breves anos por se render à Carris que, tendo em 1876 fixado a sua sede em Lisboa, viria a adquirir as demais companhias até 1892 (exceptuando os dois operadores, marginais, Lusitana e Empresa Eduardo Jorge), passando a assegurar o controle da rede de transportes públicos da capital. No seu total, entre 1870 e início da década de 90 tinham existido na cidade 15 companhias de ómnibus e 1 companhia de tramways, a Carris.

a possibilidade de exceder os limites marcados por forma a encontrar a linha de Cascais 1 km a oeste de Alcântara<sup>7</sup>.

A linha proposta era pontuada por 14 estações, das quais 7 dispunham de elevadores verticais, podendo *ser percorrida em vinte minutos, incluindo as paragens nas doze estações intermédias, e para os com-*

*ficie, em viaduto metálico, ligando entre si as principais freguesias e centros populosos da cidade*<sup>9</sup>.

Apresentando vários quadros - traçado em planta das curvas e em perfil das rampas e das descidas, túneis, viadutos e estações, Henrique Lima e Cunha não se esquece do custo total da obra, que em sua opinião

cebidou aprovação governamental. Alfredo da Silva, obrigacionista da Carris, por herança, e director da Companhia entre 1896 e 1899, com Carlos Krus e Zófimo Consiglieri Pedroso, tinham sido os principais obreiros desta transformação. Em breve começariam os trabalhos de assentamento das vias, que a Lisbon Electric Tramways, empresa de capitais britânicos a quem a Carris arrendara as linhas, adjudicara à Portuguese Construction Company. Por fim, na madrugada de 31 de Agosto de 1901 o primeiro eléctrico percorria o trajecto Terreiro do Paço a Belém e Algés.

A ideia de construir um metropolitano parecia esquecida no torvelinho de acontecimentos que se sucediam com um ritmo dramático. Só um quarto de século após a formulação do engenheiro Lima e Cunha surgiram novos elementos a provar que, afinal, a ideia do metro alfacinha estava apenas adormecida.

Na verdade, ao primeiro projecto português outros se seguiram, brotando com intensidade e ritmo variáveis, atravessando as conjunturas políticas e económicas da Monarquia, da I República ou da implantação do Estado Novo. Outras propostas, outros projectos, com configurações e objectivos diferenciados, não sendo muito evoluídos do ponto de vista das especificações técnicas nem se preocupando demasiado com primores económicos, quase todos sem condições de êxito à partida. Por fim, perante a imprescindibilidade de chegar a uma solução para o cada vez mais complexo problema do metropolitano, a Câmara Municipal de Lisboa chamou a si a resolução do problema e promoveu a constituição de uma sociedade de estudo composta pela Câmara, pela Carris e por outros interesses privados que, depois de avaliadas as possibilidades do empreendimento, se transformaria na empresa à qual foi atribuída, em 1949, a concessão para instalar e explorar, em regime de exclusivo, um sistema de transporte colectivo fundado no aproveitamento do subsolo da cidade.



Avenida da Liberdade no início do século

*boios expressos, parando só em algumas estações, o trajecto total duraria apenas quinze minutos, sendo a velocidade real de 30 quilómetros por hora*<sup>8</sup>.

Estações	Posição quilométrica	Diferença de cota (metros)
Ancântara	-	+ 20
Necessidades	285	+ 4
R. Nova de S. Franc. de Paula	700	- 8,0
R. de S. Domingos (à Lapa)	1195	- 6,0
R. do Quelhas	1623	- 17,0
Calçada da Estrela	1923	- 7,0
R. da Quintinha	2263	+ 5,0
R. Formosa	2683	- 12,0
S. Pedro de Alcântara	2963	- 26,6
Estação da Avenida	3233	+ 24,0
Calçada de Santa Ana	3508	- 5,0
Arco de Santo André	4163	- 20,0
S. Vicente de Fora	4498	- 15,75
Cais dos Soldados	4953	+ 20,00

No cômputo geral, o percurso, assim concebido, ficaria com uma extensão total de 4,953 km e adoptaria o sistema misto, pois o metropolitano de Lisboa deveria transitar quer por túnel (exactamente quatro túneis - Lapa, Estrela, Bairro Alto e Castelo - abrangendo 2,835 km) quer à super-

deveria orçar 1 milhão e quinhentos mil reis (estimando em 200\$000 reis o metro corrente de via dupla para os túneis).

O projecto não teve sequência. Vale pelo seu carácter pioneiro e pela visão prospectiva que o seu autor demonstra: o progresso da urbe, o seu desenvolvimento económico e social dependia então da existência de infra-estruturas de transportes que permitissem retirar o carácter de semi-ilhas que afinal assumiam as várias freguesias e bairros de Lisboa no final do século passado. A cidade vivia então períodos agitados, pouco propícios a grandes empreendimentos. No entanto, em Lisboa já circulavam os eléctricos da Carris, que em 1895 pediu à Câmara Municipal de Lisboa licença para substituir a tracção animal por tracção eléctrica. O pedido de adaptar as linhas da sua concessão à tracção eléctrica por condutor aéreo, viria a ser concedido e substanciado nos contratos de 1897 e 1898, em que lhe foi reconhecido o privilégio exclusivo do "sistema electrificado por condutores aéreos com motor", a instalar nas linhas das suas concessões e em 26 km de novas linhas, tendo ambos os contratos re-

\* Professora do Departamento de História da Faculdade Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa

6 Lima e Cunha, *art. cit.*, p. 264. - 7 *Cf. idem*, p. 264. - 8 *Idem*, p. 267. - 9 *Ibidem*.

Um dos fenómenos mediáticos do ano de 2005, que certamente não passou despercebido ao leitor, foi o do puzzle com o nome de Sudoku. Todos os jornais, diários, desportivos e até os vulgares guias de TV começaram a publicar problemas de Sudoku, ao lado dos horóscopos e palavras cruzadas. Ainda que dificilmente o leitor possa hoje em dia ignorar as regras, eis uma breve descrição do Sudoku.

Parte-se de um quadrado 9X9 formado por 9 subquadrados 3X3 (“regiões”). Cada um destes subquadrados está parcialmente preenchido com números entre 1 e 9 (“dados”). O objectivo é preencher todo o quadrado 9X9 com os números 1 a 9 de tal forma que (1) em cada linha e em cada coluna do quadrado 9X9 cada algarismo entre 1 e 9 apareça uma e uma só vez, (2) em cada uma das regiões 3X3 cada algarismo entre 1 e 9 apareça uma e uma só vez. Ao que se diz, o Sudoku é um *puzzle* com o poder viciante do *crack*: basta experimentar uma vez e é-se agarrado.

Se o leitor gosta de Sudoku e está a ler este artigo especificamente interessado em estratégias para resolver problemas de Sudoku, pode parar por aqui: o autor nunca terminou um único problema sequer (nem tenciona, de resto, vir a fazê-lo). Enquanto matemático, o interesse é outro: tentar responder à pergunta frequente “Mas o Sudoku é Matemática, não é? Afinal, até tem números!”.

A resposta sobre se o Sudoku é Matemática é “não”. Mas também é, a um nível mais profundo, “sim”.

Vamos por partes. No sentido superficial em que a pergunta é geralmente feita, a resposta é um claríssimo “não”. Nem toda a Matemática tem números (na verdade, a maior parte da Matemática não tem números); inversamente, nem tudo o que tem números é Matemática (o Relatório e Contas da empresa onde o leitor trabalha está cheio de números mas dificilmente implicará Matemática mais sofisticada do que a aritmética da escola primária).

No caso particular do Sudoku, a irrelevância de “conter números” para decidir sobre o “conteúdo matemático” é óbvia: basta substituir cada um dos números entre 1 e 9 por um qualquer outro símbolo para se

obter exactamente o mesmo problema. Por exemplo, se se substituir o algarismo 1 por uma estrela, o 2 por uma bola, o 3 por uma cruz, e assim por diante, o problema do Sudoku fica exactamente na mesma. Tal como se se substituir cada número por, digamos, uma de 9 cores diferentes. Os números estão no Sudoku apenas porque são 9 símbolos que estamos muito habituados a reconhecer e distinguir, não porque cumpram qualquer função matemática no problema.

Assim, o Sudoku é simplesmente um passatempo de tipo cruzadístico com a característica suplementar de, por utilizar símbolos não-alfabéticos, ser independente da linguagem: ao contrário das palavras cruzadas, o mesmo problema de Sudoku faz tanto sentido em Portugal como em Inglaterra, na Alemanha, no Japão ou na China. No entanto, tal como nas palavras cruzadas, a sua resolução implica apenas a utilização da lógica, não da Matemática. Nem sequer envolve aritmética elementar.

Assim, a este nível superficial a resposta é: não, o Sudoku nada tem a ver com Matemática. Resolver um problema de Sudoku tem tanto de actividade matemática como resolver passatempos de palavras cruzadas. O que provavelmente explica o absoluto desinteresse do autor destas linhas na resolução do Sudoku.

Contudo, a resposta muda bastante de figura se a pergunta for “qual é a Matemática relacionada com o Sudoku?”.

Em 1779 foi colocado o seguinte problema ao matemático Leonhard Euler. Suponhamos que temos trinta e seis oficiais do exército com a seguinte proveniência: cada um de seis diferentes regimentos nomeou seis representantes, tendo cada um destes representantes uma de seis diferentes patentes militares. Por exemplo, cada regimento nomeou um coronel, um tenente-coronel, um major, um capitão, um tenente e um subtenente. Pergunta: é possível dispor os trinta e seis oficiais num quadrado com seis linhas e seis colunas de forma a que em nenhuma linha ou coluna apareçam repe-

tidos nem o regimento nem a patente? O viciado em Sudoku poderá estar interessado em deixar de ler neste ponto e pensar neste problema.

Para tentar resolver o problema, Euler foi conduzido à definição daquilo que hoje se chama um *quadrado latino*. Um quadrado latino de ordem  $n$  é um quadrado  $n \times n$  em que cada célula está preenchida com um de  $n$  símbolos diferentes, sujeito à condição de que cada símbolo surge uma e uma só vez em cada linha e coluna. Apresenta-se na Figura 1 exemplos de quadrados latinos de ordem 3 e de ordem 4. O adjetivo latino provém do facto de Euler ter utilizado como símbolos não números, como no Sudoku, mas letras do alfabeto latino, como fazemos no quadrado de ordem 4. Assim, até no nome está patente a irrelevância de os símbolos serem ou não números.

Figura 1

1	2	3	A	B	C	D
2	3	1	B	D	A	C
3	2	1	D	C	B	A
			C	A	D	B

Um problema de Sudoku corresponde, assim, à construção de um tipo particular de quadrado latino 9X9 – um quadrado latino em que cada “região” (subquadrado 3X3) contém todos os símbolos de 1 a 9. Assim, a Matemática que está por trás do Sudoku é a Matemática dos quadrados latinos.

Os quadrados latinos são entidades combinatoriais que surgem nos contextos mais inesperados. Por exemplo, as tabelas de multiplicação de grupos finitos (e mesmo de quasegrupos) são dadas por quadrados latinos. Outro exemplo mais concreto é a determinação de calendários desportivos. Se o leitor é adepto de futebol (ou de voleibol, ou andebol, ou hóquei em patins, ou qualquer jogo em que o campeonato se disputa num regime de todos contra todos), sabe bem que num campeonato com 18 equipas, como a nossa Liga de Futebol, a sua equipa tem de disputar 17 jogos (a segunda volta é a repetição da primeira).

Agora, imagine que lhe é pedido para *organizar* um torneio de futebol no regime de todos contra todos. Isto é, quer construir uma sucessão de 17 jornadas, com 9 jogos cada uma, tal que ao fim das 17 jornadas cada equipa jogou uma e uma só vez contra cada uma das outras. Sugiro que antes de continuar a ler tente fazê-lo. Se acha demasiado complicado tente com um número mais pequeno (mas par) de equipas – digamos, 6.

Para 4 equipas é fácil encontrar uma solução: na 1.<sup>a</sup> jornada os jogos são 1-2 e 3-4; na 2.<sup>a</sup> jornada são 1-3 e 2-4; na 3.<sup>a</sup> jornada são 1-4 e 2-3. Esta informação pode ser coligida na Figura 2; na linha  $i$  estão os jogos da equipa  $i$ , na coluna  $j$  os da equipa  $j$ , e o número na célula  $ij$  indica em que jornada a equipa  $i$  defronta a equipa  $j$ .

	1	2	3	4
1		1	2	3
2	1		3	2
3	2	3		1
4	3	2	1	

Figura 2  
Calendário possível para um campeonato com 4 equipas

Observe-se que, se a diagonal (obviamente vazia) for preenchida com o número 4, obtém-se um quadrado latino de ordem

4. Mais: esse quadrado

é simétrico em relação à diagonal (se A joga com B na jornada  $k$ , então B joga com A na jornada  $k$ ).

O problema do calendário do campeonato com  $2n$  equipas é, assim, uma curiosa variação sobre o Sudoku: construir um quadrado latino simétrico de ordem  $2n$ . Não é difícil fazê-lo, por exemplo, a partir da tabela de adição do grupo soma modular ( $\text{mod } 2n-1$ ).

O leitor interessado em fazê-lo pode começar por observar que, se na Figura 2 eliminar a diagonal em branco e realizar a “fusão” dos dois triângulos que sobram sobrepondo as duas diagonais (1-3-1), obtém um quadrado latino simétrico 3X3 que representa a soma modular ( $\text{mod } 3$ ), com a única diferença que o sistema de resíduos é {1,2,3} em vez do usual {0,1,2}. Inversamente, dado um número par arbitrário  $2n$ , se partir da tabela de adição modular ( $\text{mod } 2n-1$ ) e realizar o processo de “fusão” em dois triângulos e deixando a diagonal em branco, obtém o seu calendário desportivo. É interessante constatar que, quando a Liga de Clubes procede no Verão ao sorteio do calendário dos clubes para a próxima época de futebol, o que está na

verdade a acontecer é muito simples: a Liga de Clubes dispõe à partida de um quadrado latino simétrico 18X18, que determina a época desportiva; a única coisa que se sorteia *in loco* é a atribuição de cada um dos 18 números correspondentes às linhas e colunas do quadrado latino a cada um dos clubes. O mesmo é verdade, evidentemente, para qualquer campeonato em sistema de “todos-contra-todos”, desde hóquei em patins a berlinde.

Os quadrados latinos são por vezes utilizados em concepção de experiências, para proteger contra enviesamentos estatísticos. Suponhamos, por exemplo, que temos 6 castas de uva e queremos verificar qual a que se dá melhor num terreno. Como podem existir variações nas características do terreno, o melhor procedimento experimental será distribuir 6 amostras de cada casta num quadrado latino 6X6, para diminuir os efeitos médios desta variação. Haverá alguma vez falta de quadrados latinos? Acabará num futuro próximo, como o petróleo, o *stock* de problemas de Sudoku? Embora não se conheça uma fórmula explícita para o número de quadrados latinos de ordem  $n$  para todo o  $n$ , conhecem-se os primeiros valores: por exemplo, há apenas um quadrado latino de ordem 1, dois de ordem 2, e doze de ordem 3.

Ordem	Número de quadrados latinos
1	1
2	2
3	12
4	576
5	161280
6	812851200
7	614794199004000
8	108776032459082956800
9	5524751496156892842531225600
10	9982437658213039871725064756920320000

Figura 3

Como se vê na Figura 3, o número de quadrados latinos cresce de uma forma assustadora com a ordem. Ninguém sabe de quantas formas diferentes se pode organizar a calendarização de um campeonato de futebol como a Liga Portuguesa ( $n=18$ , simétricos), mas é muito superior a  $10^{100}$ . Os problemas de Sudoku correspondem a um subconjunto estrito do caso  $n=9$  (correspondente à restrição suplementar de cada “região” 3X3 utilizar todos os algarismos de 1 a 9). O número total de problemas distintos é, pois, mais pequeno: cál-

culos combinatórios mais ou menos sofisticados permitem mostrar que este número é 6.670.903.752.021.072.936.960, ou mais de  $10^{21}$ . Portanto, é natural que o interesse pelo Sudoku arrefeça antes que se esgotem todos os problemas possíveis...

Finalmente, regressemos ao problema de Euler, ou dos 36 oficiais. Ele é mais complexo do que qualquer Sudoku: corresponde a exigir que os 36 oficiais formem um quadrado latino 6X6  $Q_1$  relativamente às patentes, um outro quadrado latino  $Q_2$  relativamente aos regimentos, e que os dois quadrados sobrepostos originem uma e uma só vez todos os possíveis pares ordenados de 6 elementos. Dois quadrados latinos com estas propriedades chamam-se ortogonais.

É trivial verificar que não há quadrados latinos ortogonais de ordem 2. Para ordem 3, eles existem: por exemplo, o quadrado 3X3 apresentado na Figura 1 é ortogonal a

1	2	3
3	2	1
2	1	3

se o problema de Euler fosse relativo a 9 oficiais, e não 36, este par de quadrados forneceria uma solução.

Dado o crescimento supra-exponencial do número de quadrados latinos, seria de esperar que quanto maior a ordem, mais pares de quadrados ortogonais existissem. Por exemplo, há mais de 812 milhões de quadrados latinos de ordem 6; seria muito estranho que nenhum par fosse ortogonal. Seria muito estranho. Mas é verdade, e era provavelmente conhecido por Euler: não existem pares de quadrados latinos ortogonais de ordem 6. O problema dos 36 oficiais é impossível! Estas observações conduzem, com “alguma” naturalidade, à famosa conjectura de Euler sobre quadrados latinos: se a ordem é 2, 6, 10, 14..., ou seja,  $4k+2$ , então não existem pares de quadrados ortogonais.

Os problemas combinatórios, como esta conjectura, muito facilmente se tornam intratáveis. A conjectura de Euler resistiu 180 anos. Nova surpresa: em 1959 os matemáticos Parker, Bose e Shrikhande mostraram que ela é (quase totalmente) falsa: existem sempre pares de quadrados latinos ortogonais, excepto para  $n=2$  e  $n=6$ . Ou seja, o problema dos oficiais tem sempre solução, excepto se forem 4 ou 36...

\* Professor de Matemática, IST

**Plano Tecnológico**

[www.planotecnologico.pt](http://www.planotecnologico.pt)



O Governo lançou recentemente o Plano Tecnológico, que tem por objectivo levar à prática um conjunto de políticas que visam estimular a criação, difusão, absorção e uso do conhecimento, como alavanca para transformar Portugal numa economia dinâmica e capaz de se afirmar na economia global. Este é o *site* oficial do Plano Tecnológico, onde pode encontrar informação pormenorizada sobre este “desígnio nacional”.

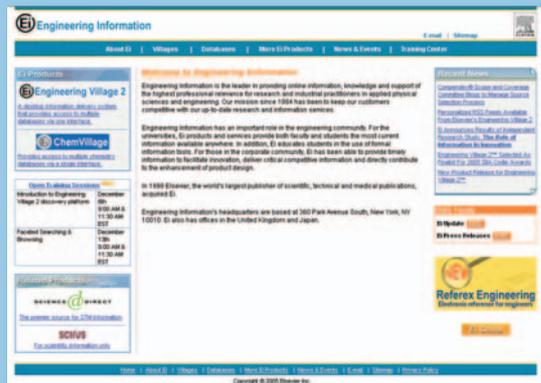
Este é o *site* do Centre for Advanced Manufacturing Technologies (CAMT). O Centro, dedicado à investigação e desenvolvimento na área das tecnologias para manufatura dispõe também de formação. No *web site* encontra a listagem dos projectos R&D que estão a ser desenvolvidos no Centro, em áreas como a robótica, a metodologia do design ou a engenharia de produção, e pode ainda saber a formação aí ministrada, bem como fazer a sua inscrição e pedir informações.



**Informação sobre física aplicada e engenharia**

[www.ei.org/eicorp](http://www.ei.org/eicorp)

A Engineering Information (EI) fornece informação *on-line* de nível profissional e relevante para todos aqueles que fazem pesquisas ou trabalham na indústria, nas áreas das ciências, da física aplicada e da engenharia. Aqui pode encontrar informação importante e, caso seja cliente, ter acesso a várias Bases de Dados, bem como ao Centro de Formação. De salientar que a EI existe desde 1884, e foi fundada nos EUA, mas actualmente tem escritórios em Londres e no Japão.



**Centre for Advanced Manufacturing Technologies**

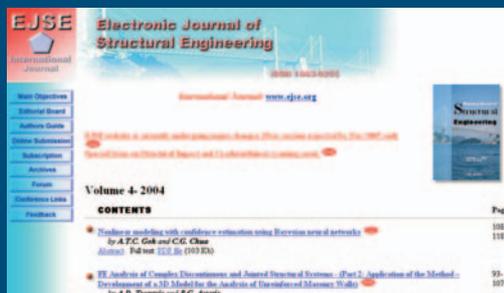
[www.camt.pl/english](http://www.camt.pl/english)

**Water 21**

**Revista sobre o sector da água**

[www.iwapublishing.com/template.cfm?name=iwapwater21](http://www.iwapublishing.com/template.cfm?name=iwapwater21)

A Water 21 é uma revista da responsabilidade da International Water Association e os seus conteúdos versam sobre as problemáticas do sector da água, apresentando notícias sobre o que se passa a nível internacional. No seu *site* encontra uma secção, com as últimas notícias, actualizada frequentemente, tem acesso a alguns dos conteúdos do último número da revista impressa e pode subscrever a publicação.



**Electronic Journal of Structural Engineering**

[www.civag.unimelb.edu.au/ejse](http://www.civag.unimelb.edu.au/ejse)

**O Electronic Journal of Structural Engineering**

(EJSE) é um fórum internacional de discussão que tem por objectivo a disseminação e a discussão de pesquisa de ponta e de aplicações práticas na área da engenharia de estruturas. Neste portal encontra comunicações técnicas, pode participar em fóruns de discussão e ter acesso a notícias sobre conferências, workshops, etc., na área das estruturas.



# LIVROS EM DESTAQUE



## XV Congresso

### A Importância da Engenharia na Competitividade

Edição: **Ordem dos Engenheiros**

Esta publicação reúne as intervenções no XV Congresso da Ordem dos Engenheiros e é por isso um precioso instrumento, não só para aqueles que participaram no Congresso, que têm assim a oportunidade de aceder às intervenções, mas também para aqueles que se interessam pela engenharia em geral e pela sua utilização para o desenvolvimento do país. A qualidade das intervenções dos oradores do Congresso transforma esta publicação numa oportunidade única de ver reunidas algumas das personalidades mais relevantes do nosso país.

## Ponte Maria Pia – A obra-prima de Seyrig

Coordenação editorial:

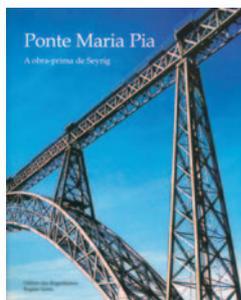
José Manuel Lopes Cordeiro e António Carlos

Andrade Figueiredo Vasconcelos

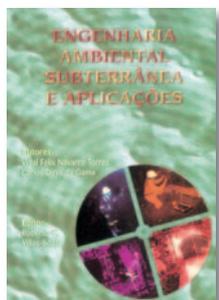
(Grupo de Trabalho Ponte Maria Pia)

Obra organizada por: Conselho Regional Norte  
do Colégio de Engenharia Mecânica

Edição: **Ordem dos Engenheiros - Região Norte**



A Ponte Maria Pia é uma das principais referências da cidade do Porto. Datada do final do século XIX, foi, no seu tempo, arrojada e inovadora nos processos de cálculo. Esta obra vem contribuir para a memória da Ponte, “transportando-nos numa agradável viagem desde a origem do desafio que era preciso vencer (...) até ao preocupante estado actual desta extraordinária obra de arte”, dando a conhecer a sua história, incluindo o esclarecimento da sua autoria.



## Engenharia Ambiental

### Subterrânea e Aplicações

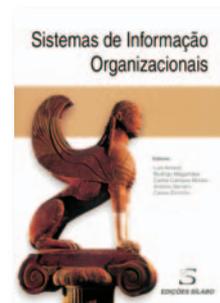
Autores: Vidal Félix Navarro Torres e

Carlos Dinis da Gama

Editor: Roberto C. Villas-Bóas

O livro aborda a engenharia ambiental subterrânea enquadrada no conceito do ambiente subterrâneo como sistema dinâmico de interacção mútua e integral de quatro importantes domínios: atmosfera subterrânea, água subterrânea, rocha e componente biológica (homem); aos quais se associam a tecnologia, a economia e os sistemas de gestão ambiental.

No livro é apresentada uma metodologia para a identificação das fontes e impactes negativos e é feita uma demonstração prática da sua aplicação em duas minas portuguesas e numa mina peruana.



## Sistemas de Informação Organizacionais

Editores: Luís Amaral, Rodrigo Magalhães,

Carlos Campos Moraes,

António Serrano, Carlos Zorrinho

Editora: **Edições Sílabo, Lda.**

Esta obra reúne o contributo de distintos especialistas, contendo assuntos que se desdobram da Teoria de Sistemas ao *e-Government*, da Gestão de Sistemas e Tecnologias de Informação à Teoria das Organizações, entre outros, abordando temas como cultura, mudança, reengenharia e arquitectura de processos. Destina-se a profissionais de vários sectores como: investigadores, professores e alunos do ensino superior, formadores, consultores e a todos os que se interessem por esta temática que está na ordem do dia.



## Acústica nos Edifícios

Autor: **Jorge Patrício**

Edição: **Jorge Patrício**

Este livro aborda os vários aspectos associados ao condicionamento acústico de edifícios, proporcionando metodologias para efectuar a avaliação do condicionamento em causa. Pretende também contribuir para o reforço da consciencialização da comunidade técnica científica para a necessidade de atender aos aspectos de condicionamento acústico dos edifícios nos processos de verificação de conformidade dos já construídos, assim como nos de construção nova ou de reconversão e remodelação.

## Reabilitação e Conservação Urbana – Uma Nova Cultura de Cidade, Volumes I e II

Coordenação Geral: Mafalda de

Magalhães Barros – Edição: Direcção

Municipal de Conservação e Reabilitação

Urbana – Pelouro do Licenciamento

Urbanístico e reabilitação Urbana – CML



Estes dois volumes apresentam o que tem vindo a ser feito, em termos de reabilitação e conservação urbana, na cidade de Lisboa, através da apresentação de casos concretos de intervenção, mostrando a sua complexidade e as soluções encontradas para combater as dificuldades.

Os textos da obra foram elaborados pelos técnicos da CML envolvidos nas acções de reabilitação, por peritos nas áreas da engenharia, arquitectura, urbanismo, geografia urbana e história da arte.

# NACIONAL

JANEIRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

**Sessão sobre o Acto da Engenharia Agronómica**  
6 Janeiro 2006 – Ordem dos Engenheiros – Lisboa  
Ver Pág. 40

JANEIRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

**Exposição “À Luz de Einstein 1905-2005”**  
Até 15 Janeiro 2006 – Fundação Calouste Gulbenkian – Lisboa  
[www.gulbenkian.pt](http://www.gulbenkian.pt)

JANEIRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

**BTL – Bolsa de Turismo de Lisboa**  
18 a 21 Janeiro 2006 – FIL – Parque das Nações – Lisboa  
[www.fil-btl.com](http://www.fil-btl.com)

JANEIRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

**Seminário “Incerteza e Tomada de Decisão. Os Contributos do Princípio da Precaução”**  
20 Janeiro 2006 – Lisboa – [www.apea.pt](http://www.apea.pt)  
Ver Pág. 42

JANEIRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

**EXPOZOO – Salão Internacional de Zootecnia**  
20 a 22 Janeiro 2006 – Exponor – Porto

JANEIRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

**Seminário “Isolamento de Base – uma nova tecnologia de protecção sísmica”**  
25 Janeiro 2006 – Ordem dos Engenheiros – Lisboa  
[www.ordemengenheiros.pt](http://www.ordemengenheiros.pt)

JANEIRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

**AGROTEC – Salão Internacional de Agricultura, Silvicultura e Pecuária**  
27 a 29 Janeiro 2006 – FIL – Parque das Nações – Lisboa

FEVEREIRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
		1	2	3	4	
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28				

**URBAVERDE – Feira dos Profissionais do Mercado das Cidades**  
1 a 3 Fevereiro 2006 – FIL – Parque das Nações – Lisboa

FEVEREIRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28				

**Seminário “Construção em betão pré-fabricado – Um desafio para o futuro”**  
10 Fevereiro 2006 – Ordem dos Engenheiros – Lisboa  
[www.ordemengenheiros.pt](http://www.ordemengenheiros.pt)

FEVEREIRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28				

**Nauticampo – Salão Intern. de Navegação de Recreio, Camp., Caravanismo, Desp. e Piscinas**  
12 a 20 Fevereiro 2006 – FIL – Parque das Nações – Lisboa  
[www.fil.pt](http://www.fil.pt)

FEVEREIRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28				

**3<sup>rd</sup> International Workshop on Mathematical Technique and Problems in Telecommunications**  
4 a 8 Setembro 2006 – Leiria (15 Fevereiro 2006 – Data limite para entrega dos sumários dos problemas) – [www.mpt.it](http://www.mpt.it)  
Ver Pág. 46

FEVEREIRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28				

**Feira Nacional do Toiro**  
17 a 19 Fevereiro 2006 – Centro Nacional de Exposições e Mercados Agrícolas – Santarém

FEVEREIRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28				

**SISAB – Salão Internacional do Vinho, Pescado e Agro-Alimentar**  
20 a 22 Fevereiro 2006 – Sala Tejo do Pavilhão Atlântico  
Parque das Nações – Lisboa

FEVEREIRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28				

**SIRUP – Salão Internacional da Segurança**  
21 a 24 de Fevereiro de 2006 – Madrid  
[www.sicur.ifema.es](http://www.sicur.ifema.es)  
Ver Pág. 58

MARÇO						
D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

**AGRO – Feira Internacional de Agricultura, Pecuária e Alimentação**  
1 a 5 Março 2006 – Parque de Exposições de Braga

MARÇO						
D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

**8.º Congresso da Água**  
13 a 17 Março 2006 – Figueira da Foz  
[www.aprh.pt/texto/8ca\\_index.htm](http://www.aprh.pt/texto/8ca_index.htm)  
Ver Pág. 43

# INTERNACIONAL

JANEIRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

**PCSI-33 – 33<sup>rd</sup> Conference on the Physics and Chemistry of Semiconductor Interfaces**  
15 a 19 Janeiro 2006 – Cocoa Beach – Florida – EUA  
[www2 avs.org/conferences/pcsi/](http://www2 avs.org/conferences/pcsi/)

JANEIRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

**Urbest Metz 2006**  
**10<sup>ème</sup> Salon pour l'espace publique**  
24 a 26 Janeiro 2006 – Metz – França  
[www.fim-metz.com/calendrier2006expo.htm](http://www.fim-metz.com/calendrier2006expo.htm)

JANEIRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

**DEUBAU 2006**  
**Internacional German Building Trade Fair**  
17 a 21 Janeiro 2006 – Essen – Alemanha  
<http://deubau.messe.essen.de/?lan=en>

JANEIRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

**FC Expo 2006**  
**2<sup>nd</sup> International Hydrogen & Fuel Cell Expo**  
25 a 27 Janeiro 2006 – Tóquio – Japão  
[www.fcexpo.jp/english/](http://www.fcexpo.jp/english/)

JANEIRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

**Interclima + Elec Home & Building 2006**  
17 a 20 Janeiro 2006 – Paris – França  
[www.interclimaelec.com](http://www.interclimaelec.com)

FEVEREIRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28				

**34<sup>th</sup> International Symposium “Actual Tasks on Agricultural Engineering”**  
21 a 24 Fevereiro 2006 – Opatija – Croácia  
[www.agr.hr/aed/index.htm](http://www.agr.hr/aed/index.htm)

JANEIRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

**BUDMA 2006**  
**International Construction Fair**  
24 a 27 Janeiro 2006 – Poznan – Polónia  
[www.budma.pl/en](http://www.budma.pl/en)

FEVEREIRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28				

**Subsea Tieback Fórum**  
28 Fevereiro a 2 Março 2006 – Galveston Island – EUA  
<http://stf06.events.pennnet.com/>