

# ingenium

a engenharia portuguesa em revista

## ÁGUA

**Situação nacional**

**Medidas do governo**

**Papel do cidadão**



Barragem de Alqueva. Foto cedida pela EDP



**Entrevista**  
Eng.º Pedro Serra  
Presidente da AdP



**Caso de Estudo**  
Túnel de Mato Forte

**Consultório Jurídico**  
Regime da Segurança Social dos Trabalhadores Independentes

**Destaque**  
Engenheiro Calouste Gulbenkian

## INGENIUM

II SÉRIE N.º 88 - JULHO/AGOSTO 2005

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, Luis 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: gabimete.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 Quental, 107 - 3000 Coimbra

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

Região Sul

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

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

Região Açores

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: 40.000 exemplares

Registo no ICS n.º 222979

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

## Ordem dos Engenheiros

Bastonário: Fernando Santo

Vice-Presidentes: Pedro Manuel Sena da Silva, Sebastião Feyo de Azevedo

Conselho Directivo Nacional: Fernando Santo (Bastonário), 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 Flórido Quaresma (Presidente CDRN), Valdemar Ferreira Rosas (Secretário CDRN),

Paulo Emídio de Queiroz Lopes Reis (Presidente CDRS), Nemesio João Barbosa Alvarez Sanches (Secretário CDRS).

Conselho de Admissão e Qualificação: João Lopes Porto (Civil), António Pessano 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),

Ángelo Manuel Carvalho Oliveira (Florestal), Maria Margarida B. B. Tavares Tomé (Florestal),

Luis Filipe Malheiros (Metalúrgica e de Materiais), António José Nogueira Esteves (Metalúrgica e de Materiais),

António Dias de Figueiredo (Informática), José Manuel Nunes Salvador Tribolet (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 Henrique 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), Luis 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 Flórido 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),

Nemesio 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: Raquel Cogumbeiro Estrela Rego, Victor Manuel Patricio 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.



16

## Em Foco

Recursos hídricos:  
planear é palavra-chave



22

## Entrevista

Eng.º Pedro Serra,  
Presidente da AdP  
“Ninguém pense que há  
soluções miraculosas  
para os nossos problemas”



70

## Análise

O Projecto de Lei do novo  
Regime de Arrendamento  
Urbano



82

## Especial

História e Evolução  
da Informação Científica  
e Técnica

## A “Ingenium” omitiu

Por lapso, a “Ingenium” não identificou o autor da crónica “As coincidências existem!”, publicada na edição anterior. Apesar da indicação do autor ser, neste caso, quase dispensável, porquanto o texto é suficientemente revelador, a “Ingenium” apresenta as devidas desculpas ao Prof. Jorge Buescu e aos seus leitores.

## 5 Editorial

- A Intervenção dos Engenheiros como Garantia de Eficiência

## 6 Primeiro Plano

- Executivo mostra investimentos prioritários
- Revisão dos Estatutos
- Inquérito Nacional

## 8 Notícias

## 12 Breves

## 13 Regiões

## 18 Em Foco

- Da Importância da Nova Lei da Água

## 26 Caso de Estudo

- Projecto e Construção do Túnel de Mato Forte
- Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva

## 32 Inovação

- Défice de patentes portuguesas – Universidade do Minho, um caso de sucesso

## 34 Colégios

## 60 Comunicação

- Desenvolvimento de Portugal na União Europeia – A Caracterização Anual
- Estudo Antropométrico da População Portuguesa

## 70 Análise

- Viabilidade económica entre hipóteses - Caso do consumo doméstico de electricidade

## 74 Consultório Jurídico

- Regime da Segurança Social dos Engenheiros Independentes

## 78 Crónica

- Os irmãos Bogdanoff

## 80 Destaque

- Engenheiro Calouste Gulbenkian

## 87 História

- “Hulha branca”: uma história de triunfos, impasses e de renovados desafios

## 90 Ingenium

- Revista “Ingenium” - Estatuto Editorial

## 92 Memórias

- Exportações assinaláveis da nossa Engenharia Mecânica

## 94 Livros em destaque

## 96 Internet

## 98 Agenda

## A Intervenção dos Engenheiros como Garantia de Eficiência

No início deste século, a água e a energia são cada vez mais percebidas como recursos limitados e, simultaneamente, indispensáveis à vida e ao desenvolvimento da sociedade. A relação do Homem com a água sempre influenciou a localização das populações e o tipo de agricultura, constituindo também um meio de transporte. Mas somente na última metade do século XX, a partir da sua distribuição ao domicílio, se generalizou o conceito da água como um recurso natural, de fácil acesso, em que as preocupações com a qualidade e garantia do fornecimento ultrapassaram a anterior relação de proximidade, passando também a ter um papel determinante na produção de energia.

Num período de elevada seca, com graves consequências em todo o país, este número da “Ingenium”, em pleno Verão, dá atenção especial este bem e à forma como o poder político e as instituições com responsabilidades estão a tomar medidas para que, no futuro, possamos prevenir as reservas e a qualidade da água, garantindo a satisfação das necessidades de forma sustentável.

A Directiva–quadro da Água, os projectos sobre a Lei da Água e a Titularidade dos Recursos Hídricos, e o Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água, aprovados pelo Conselho de Ministros, em 5 de Junho, bem como as propostas dos restantes partidos políticos com representação parlamentar, são instrumentos essenciais para percebermos o caminho que se pretende seguir.

No caso da energia, foi o próprio modelo de desenvolvimento que determinou a dependência de um bem estratégico, importando mais de 80% da energia de que necessitamos, uma vez que a produção de energia eléctrica através das barragens não tem acompanhado o consumo, pese embora o elevado potencial e os conhecimentos técnicos que Portugal possui neste tipo de produção. A este tema dedicaremos uma próxima edição, sem esquecer os novos Regulamentos sobre a Eficiência Energética dos Edifícios, em fase de aprovação.

Em todas as novas propostas de regulamentação de áreas técnicas com intervenção dos Engenheiros, deverá ficar bem clara a qualificação profissional dos técnicos a quem é reconhecida competência

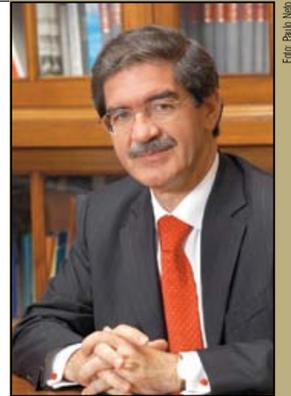
para a sua aplicação, seja na fase de projecto, de execução ou de manutenção. O país não terá a eficiência e a assunção da responsabilidade que pretende, se minimizar ou ignorar a intervenção dos mais qualificados, como tem sucedido em quase toda a regulamentação do passado, em que se omitiu a qualificação profissional dos Engenheiros e, simultaneamente, permitiu-se que as actividades de responsabilidade acrescida e de interesse público fossem desempenhadas sem critérios de selecção.

A Ordem tem tomado posição sobre todos os diplomas ou projectos em estudo, de que tem tido conhecimento, apresentando os seus contributos, com destaque para a qualificação profissional. Julgamos que somente assim, sem complexos corporativos, mas com o sentido da responsabilidade, poderemos desempenhar o papel que compete aos Engenheiros, numa sociedade que pretende alinhar por um novo modelo de desenvolvimento, em que a sustentabilidade das intervenções, a racionalidade dos investimentos, a inovação e a garantia da qualidade exigem uma discriminação positiva.

No passado dia 20 de Junho completaram-se 50 anos após a morte de Calouste Gulbenkian, sendo por muitos desconhecida a sua formação como Engenheiro, equivalente ao que hoje se designa por Engenheiro Civil, e obtida no King’s College de Londres, a que se seguiu um doutoramento. Engenheiro dedicado ao petróleo, às ciências e às artes, deixou em Portugal um exemplo de dimensão humana que contrasta com as imagens do choque de culturas e de religiões, que têm como pano de fundo o controlo pela produção de petróleo, o fundamentalismo e o horror dos ataques terroristas.

Porque a Engenharia não nasceu hoje, tem um passado a divulgar, com sucessos e fracassos, em que os conhecimentos devem ser transmitidos de geração em geração, iniciámos na passada edição uma nova rubrica dedicada à História. Os artigos são da responsabilidade da Professora Fernanda Rollo, que, em conjunto com a rubrica Memórias, contribuirão para a divulgação do nosso passado como Engenheiros.

A todos umas boas férias, com a recuperação da energia necessária para os novos desafios.



Fernando Santo

**“A Ordem tem tomado posição sobre todos os diplomas ou projectos em estudo, de que tem tido conhecimento, apresentando os seus contributos, com destaque para a qualificação profissional”.**

Texto Ana Martinho

# Executivo mostra investimentos prioritários

**O Programa de Investimentos em Infra-estruturas Prioritárias privilegia os transportes, a energia eólica, as tecnologias de informação e, mais especificamente, grandes obras como o TGV e o aeroporto da OTA.**

O Governo apresentou, no início de Julho, o tão aguardado Programa de Investimentos Prioritários (PIIP) para Portugal durante o período entre 2005 e 2009.

Ao todo, o investimento previsto no PIIP para este período ascenderá aos 25 mil milhões de euros, distribuídos por cerca de 200 projectos em áreas como os transportes, a energia, o conhecimento e as tecnologias da informação, entre outras.

Fundamentado pelo relatório encomendado ao IST e ao ISEG, o programa de investimentos prioritários apresentado pelo Governo para os próximos quatro anos assume os objectivos de relançar a economia, aumentar o investimento, estimular a confiança dos empresários e consumidores e contribuir para reduzir o défice público, através do aumento das receitas fiscais.

Estimativa de Investimento até 2009		Mio €
Infra-estruturas	Ambiente	2.131
	Energia	5.563
	Transportes	8.311
	Sociais	795
	<b>Sub-Total</b>	<b>16.799</b>
Território	Cidades	1.568
	Património Natural	720
	Turismo	1.486
	<b>Sub-Total</b>	<b>3.773</b>
Conhecimento, informação e formação	Tecnologias de Informação e Comunicação	3.285
	Formação avançada em C&T	624
	I&D	519
	<b>Sub-Total</b>	<b>4.427</b>
<b>Total</b>		<b>25.000</b>

Por comodidade de leitura, os valores das parcelas são apresentados por arredondamento.

O Executivo espera ainda que este plano de investimentos venha a ter um impacto positivo no emprego, um impacto que, segundo as contas do Executivo, se traduzirá na criação de 120 mil novos empregos.

O modelo de financiamento é um dos argumentos fortes do Governo em defesa de todo o PIIP. Ou seja, 11,652 milhões serão assegurados pelo sector público, 13,348 milhões pelo sector privado e, destes, 5.895 serão garantidos por parcerias público-privadas (PPP).

No entanto, são vários os aspectos a minar o consenso em torno da estratégia e das prioridades de investimento do Governo. O primeiro deles prende-se precisamente

com o carácter prioritário de alguns destes investimentos, como o aeroporto da OTA e o TGV, num quadro de grande fragilidade que afecta as contas públicas do país.

Também no modelo de financiamento mantêm-se as dúvidas quanto à real dimensão do investimento público, contando com a fatia “pública” nas PPP, e quanto ao apetite do sector privado pelos investimentos mais “pesados”.

Segundo o Executivo, em comunicado de imprensa, o programa resulta de “uma pré-selecção criteriosa de projectos e oportunidades de investimento capazes de contribuir, de modo qualificado, para os objectivos estratégicos de desenvolvimento do País”.

## Áreas prioritárias

Em termos estratégicos, distribuiu os investimentos previstos no PIIP por três grandes áreas, nomeadamente pelas **infra-estruturas básicas**, nos domínios do ambiente, da energia, dos transportes, da cultura e do apoio social; pela **valorização**

**do território**, nos domínios da política de cidades, património natural e turismo; e pela área do **conhecimento e sistemas de informação e formação**. Em cada uma destas áreas correspondem, respectivamente, investimentos na ordem dos 16,8 mil milhões de euros, 3,8 mil milhões de euros e 4,5 mil milhões de euros.

A principal área de investimento é a dos transportes, que, no total, receberá 8.311 milhões de euros, dos quais 650 milhões serão para o aeroporto da Ota e 1.500 milhões destinam-se ao projecto do

TGV. Esta área granjeia 33% do investimento total. As prioridades na área dos transportes vão para a construção do aeroporto da Ota, a concretização do TGV, o terminar da CRIL e da auto-estrada até Bragança.

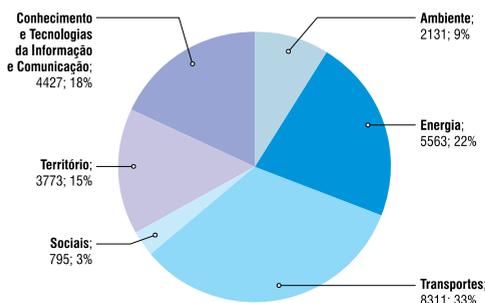
A segunda área que terá maiores investimentos é a da energia, com 22% do total, 5.573 milhões de euros, sendo a maior fatia destinada à produção de energia eólica, um investimento de 2.530 milhões nesta área. O objectivo de Portugal com este investimento é conseguir, em 2010, ter 39% da energia consumida produzida a partir das fontes renováveis, o que corresponde a uma capacidade instalada de 9.680 MW, sendo 4.500 destes produzidos através dos parques eólicos. Para conseguir concretizar estes objectivos, o Governo lançou um novo concurso para a atribuição de potência eólica, com o objectivo de criar um *cluster* nacional nesta área, aumentando a potência abrangida pelo anterior concurso, lançado pelo Ministro Álvaro Barreto, quando o anterior Governo já estava em fase de gestão.

O sector do conhecimento e tecnologias de informação recebe 18% do investimento total, 4.427 milhões de euros, sendo um dos principais projectos nesta área a expansão da rede de banda larga para acesso *Internet*, que representa um investimento de 1.008 milhões de euros. A saúde, a justiça e a administração pública são três das

Estimativa do impacto económico do PIIP

Variáveis	Impacto	
	Anual	2005-2009
Emprego total associado ao PIIP (n.º de empregos)	260.000 – 280.000	1.250.000
Novos empregos	27.000 – 32.000	120.000
Contribuição do VAB (PIIP) para o PIB (%)	6,1 – 6,8	6,6
Contribuição do PIIP para o crescimento do PIB (em pontos percentuais)		1,3 – 1,7

Estrutura do Investimento



áreas apontadas pelo Primeiro-ministro como aquelas que mais poderão vir a beneficiar em eficiência através da utilização de recursos tecnológicos mais avançados. Com 15% do total dos investimentos está a área do património natural, turismo e reabilitação urbana, que arrecada 3.773 milhões de euros.

Em seguida está a aposta no ambiente, que representa 9% do total, com 2.131 milhões de euros. As áreas sociais vão receber 795 milhões de euros, 3% do total.

### Investimento nos transportes

A área dos transportes é a mais privilegiada pelos investimentos que o PIIP distribui nos próximos quatro anos. O total de 8,3 mil milhões de euros dividir-se-ão por seis grandes programas: tecnologias de informação e bilhética nos transportes; melhoria da mobilidade nas áreas metropolitanas; melhoria das acessibilidades e modernização do sistema marítimo-portuário; modernização ferroviária; plataformas logísticas; e rede ferroviária de alta velocidade.

O investimento no programa para as tecnologias de informação e bilhética representa 53,2 milhões de euros até 2009. Através dele o executivo pretende incentivar a ino-

vação e promoção do país no plano tecnológico, realizando investimentos e acções em projectos integrados de bilhética, sistemas de vídeo-vigilância e de informação ao público, através do recurso às novas tecnologias.

À melhoria da mobilidade nas áreas metropolitanas está destinado um montante de 727 milhões de euros até 2009. E com este programa o ob-

jectivo do Governo é aumentar a qualidade de vida dos cidadãos e promover a utilização dos transportes públicos, adoptando políticas de transporte sustentáveis.

Conseguir um sector marítimo-portuário competitivo, que seja um motor de desen-

um financiamento de 395 milhões de euros até 2009. Outro dos objectivos deste programa é incrementar a interoperabilidade dentro do sistema marítimo-portuário e promover a integração dos portos nas redes intermodais e nas cadeias logísticas onde os portos se inserem.

O sector ferroviário compreende duas áreas de intervenção distintas: uma é a modernização da rede ferroviária convencional, com um montante de investimento até 2009 de 470 milhões de euros, e a outra, que tem enfrentado grande polémica, é a rede ferroviária de alta velocidade.

### A aposta na modernização ferroviária

A aposta no programa de modernização da rede ferroviária convencional vai, segundo o apresentado pelo executivo, potenciar o desenvolvimento económico e a coesão social e territorial, investindo na eliminação progressiva dos estrangulamentos da rede ferroviária existente, conjuntamente com a concretização de um plano de migração para a bitola e para sistemas de sinalização europeus.

Os investimentos previstos em plataformas logísticas ascendem ao montante de 170 milhões de euros até 2009, e são uma forma de dar início ao Plano Nacional de Ordenamento Logístico.

No que respeita ao controverso programa da rede ferroviária de alta velocidade, o Programa do Governo definiu como medidas prioritárias a consolidação do traçado, das características físicas e dos modelos de financiamento e de gestão, bem como o calendário da futura rede ferroviária de alta velocidade e início da construção da ligação Lisboa-Porto.

Denominação do Projecto	Total
Política de Cidades - Reabilitação Urbana	520
Redes urbanas para a competitividade e a inovação	15
Resíduos Industriais	150
PEAASAR - Abastecimento e Tratamento de Água	1.918
Infra-estruturas para a gestão dos riscos públicos	350
Desmaterialização, Eliminação e Simplificação de Actos e Processos na Justiça	14
Infra-estruturas Rodoviárias Concessão Grande Lisboa	167
Ligação Amarante-Bragança	150
Alta Velocidade	1.500
Novo Aeroporto de Lisboa	650
TI e Bilhética nos transportes	53
Rede de Banda Larga	1.008
Redes de Saúde: Contact Center	4
Programa de Produção de Energia Eólica	2.530
<b>Total</b>	<b>9.029</b>

Por comodidade de leitura, os valores das parcelas são apresentados por arredondamento.

volvimento, um exportador de serviços de valor acrescentado, e que seja atractivo ao tráfego ibérico e aos grandes tráfegos oceânicos é um dos objectivos da aposta do Governo no plano da melhoria das acessibilidades e modernização do sistema marítimo-portuário, que tem à sua disposição

## Revisão dos Estatutos da Ordem dos Engenheiros

O Conselho Directivo Nacional da Ordem dos Engenheiros, considerando necessária e oportuna a revisão dos Estatutos pelos quais esta associação profissional se rege, apresentou à Assembleia de Representantes, em reunião de 19 de Março de 2005, uma proposta nesse sentido, proposta que a Assembleia aprovou por unanimidade. Deste modo, apelamos

a todos os Colegas que enviem os seus contributos para a Ordem dos Engenheiros, a fim de serem remetidos aos Grupos de Trabalho que se irão ser constituídos e encarregues de propor as alterações. As contribuições poderão ser enviadas por carta (Av. Sidónio Pais, 4-E, 1050-212 Lisboa) ou por e-mail (revisaoestatutos@ordemengenheiros.pt).

## Inquérito aos Membros da Ordem

A Ordem dos Engenheiros apela ao empenho dos seus membros efectivos no preenchimento e devolução do Inquérito Nacional, para todos enviado em Abril passado, para que seja possível iniciar o estudo das respostas.

## Bastonário na Ordem dos Engenheiros de Cabo Verde

O Bastonário da Ordem dos Engenheiros deslocou-se a Cabo Verde, em finais de Julho, a convite do seu homólogo, Eng.º João Ramos, com o objectivo de intensificar as relações entre os engenheiros dos dois países e apoiar a Ordem dos Engenheiros daquele país na preparação de propostas de revisão de legislação para o sector da construção civil e obras públicas. O quadro jurídico da legislação em vigor tem por base a publicada antes da independência, sendo muito semelhante à existente em Portugal. Foram identificados como diplomas prioritários os relativos à legislação sobre: Instruções para a Elaboração de Projectos e Tabelas de Honorários, Acesso e Permanência na Actividade de Construção Civil e Obras Públicas,

Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação, Regime Jurídico de Empreitadas de Obras Públicas, Revisão de Preços de Empreitadas, Segurança nos Estaleiros, Qualificação Profissional dos Técnicos para Elaboração de Projectos, Licenciamento Urbano, Fiscalização e Direcção de Obras e Regulação da Actividade de Promoção Imobiliária, entre outros.

O Eng.º Fernando Santo foi recebido pelo Primeiro-ministro, Dr. José Pereira Neves; pelo Ministro de Estado e das Infra-estruturas e Transportes, Eng.º Manuel Inocêncio Sousa; pelo Ministro da Economia, Crescimento e Competitividade, Eng.º João Pereira Silva, anterior Bastonário

da Ordem dos Engenheiros de Cabo Verde; e pelo Embaixador de Portugal, Dr. Ribeiro Teles.

O Bastonário manteve, ainda, reuniões com altos responsáveis de entidades públicas cabo-verdianas, muitos deles engenheiros, uma vez que os cargos de chefia da administração pública de Cabo Verde, em áreas que exijam a coordenação e intervenção de trabalhos de engenharia, são obrigatoriamente desempenhados por engenheiros.

Dos contactos estabelecidos, ficou acordada a nomeação de um grupo de trabalho para preparar propostas de revisão da legislação, constituído por quadros superiores do Ministério das In-

fra-estruturas e Transportes de Cabo Verde, o que mereceu o acordo do respectivo Ministro, e por representantes das duas Ordens. O Eng.º Fernando Santo já solicitou ao Ministro das Obras Públicas e Transportes de Portugal, Eng.º Mário Lino, a designação de representantes de organismos públicos portugueses para integrarem o grupo de trabalho

Cabo Verde tem em curso um significativo processo de desenvolvimento, visível nas visitas efectuadas ao novo Aeroporto da Praia, a inaugurar em breve, ao Porto da Praia, em expansão, à Cabo Verde Telecom, de cujo capital a Portugal Telecom detém 40%, e à nova via circular externa da cidade, em fase de construção pela empresa portuguesa MSF. ■

## Reabilitação de Edifícios Uma área em crescimento

250 anos após o terramoto de Lisboa, que obrigou ao mais intenso trabalho de reabilitação que Portugal já conheceu, e numa altura em que esta opção construtiva começa a ser valorizada, a Ordem dos Engenheiros e o GECORPA lançaram-se na organização de um ciclo de dois seminários dedicados à Reabilitação de Edifícios.

O primeiro decorreu no LNEC, no dia 21 de Junho, e o seguinte, especialmente focalizado na questão dos materiais, está marcado para 26 de Outubro.

Maior conhecimento das técnicas construtivas, dos materiais utilizados no passado e uma aposta superior na formação, foram as ideias dominantes na primeira sessão, à qual assistiram cerca de 380 participantes.

Nas suas palavras iniciais, o Bastonário alertou para a necessidade de um maior investimento nos projectos e na escolha dos materiais como meio caminho andado para o sucesso das intervenções de reabilitação.

O Eng.º João Appleton, do IST, num apelo ao respeito pelo património edificado como

legado para o futuro, acrescentou que o processo de reabilitação deve ser antecedido de um diagnóstico detalhado sobre os processos construtivos e sobre os materiais. No entender do especialista, um engenheiro que se dedique à reabilitação deverá ter “um espírito muito aberto, mas sempre dominado pelo espírito do existente, e uma grande humildade. Deverá ser esta a sua postura”.

Em termos continentais, as zonas de maior risco sísmico são Lisboa e o Algarve, atendeu a Eng.ª Ema Coelho, do LNEC, pelo que as intervenções de reabilitação nestas regiões deverão considerar muito seriamente as exigências de segurança estrutural. No entanto, alerta, “não dispomos, em Portugal, de regulamentação nem de recomendações na área da reabilitação, ao contrário do que existe em termos internacionais”.

A Eng.ª Rosário Veiga, também do LNEC, incidiu a sua intervenção sobre a utilização de argamassas de cal na reabilitação, enquanto o Prof. Jorge Bastos, da Faculdade de Arquitectura da UTL, destacou o projecto inovador de recuperação da cobertura Sudoeste do Palácio Pancas-Palha, em Lisboa, e o Dr. Delgado Rodrigues, do LNEC, se referiu à conservação da pedra e à necessidade de intervenções adequadas que prolonguem a sua durabilidade. ■



## Os transportes na Área Metropolitana de Lisboa

O “Planeamento das Infra-estruturas de Transportes na Área Metropolitana de Lisboa” foi o principal mote do Seminário organizado pela Ordem dos Engenheiros, que teve lugar no LNEC, no dia 8 de Junho, e que contou com a presença do Ministro do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, Eng.º Francisco Nunes Correia.

Durante o evento, estiverem em discussão assuntos como as travessias do Tejo, a construção do novo aeroporto de Lisboa ou a localização da futura gare do TGV.

O Prof. Jorge Gaspar, do Centro de Estudos e Desenvolvimento Regional e Urbano (CEDRU) defendeu que a terceira travessia sobre o Tejo deveria ser rodoviária, apesar de considerar que esta obra não é uma priori-

dade imediata. Este responsável acredita que o aglomerado de populações situado no eixo Seixal, Moita e Barreiro, justifica a construção de uma ponte que sirva os modos rodoviário e ferroviário.

A opinião do Professor foi secundada pelo Eng.º Fonseca Ferreira, presidente da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo, que acrescentou que as ligações fluviais e ferroviária (pela ponte 25 de Abril) entre as duas margens do Tejo ainda não esgotaram a sua capacidade de resposta.

O Arqto. Biencard Cruz, da Direcção Geral do Ordenamento do Território (DGOT) salientou a necessidade premente de construção do novo aeroporto, na OTA, e acrescentou que a indecisão sobre esta matéria tem sido nefasta para os concelhos

abrangidos pelo projecto, bem como para toda a estratégia rodoviária-ferroviária.

A ligação entre modos de transporte e a futura estação do comboio TGV também estiveram em cima da mesa.

ferroviária, defendeu a sua construção num dos seguintes locais: aeroporto da Portela, Orlas/Chelas, Gare do Oriente ou Entrecampos.

Consensual é a necessidade de uma visão integrada do planea-



O Eng.º António Bernardo, Vice-presidente da Roland Berger, atribuiu à má imagem dos transportes públicos portugueses e à falta de soluções que apostem na intermodalidade a responsabilidade pela “perda de quota de mercado do transporte público de passageiros na AML”. Neste contexto, “o transporte público tem que ter um conceito de origem e destino: de casa para o emprego e não da estação A para a estação B”.

O Eng.º Luís Miguel Silva, da Refer, referindo-se à futura gare

mento das infra-estruturas de transportes da Área Metropolitana de Lisboa. Como reforçou o Bastonário da Ordem dos Engenheiros, Eng.º Fernando Santo, na sessão de abertura, “os problemas recorrentes do ordenamento do território obrigam a uma intervenção integrada dos diversos intervenientes, assente numa visão estratégica coerente e estável das políticas, uma vez que as decisões de hoje irão exigir elevados recursos financeiros e melhorar, ou não, a qualidade de vida”.

A baixa pluviosidade que tem vindo a fazer-se sentir no decorrer de 2005 é responsável pelo grave problema da seca, que neste momento assola Portugal. A Ordem dos Engenheiros, preocupada em promover iniciativas de interesse técnico e social organizou, no dia 7 de Junho no LNEC, através da Especialização de Hidráulica e Recursos Hídricos, de que o Eng.º Carlos Matias Ramos, actual presidente do LNEC, é Coordenador, um evento subordinado ao tema “Secas em Portugal – Caracterização, Impactes e Medidas Mitigadoras – A Importância das Barragens”.

O evento destinou-se a analisar os impactes da seca sobre o abastecimento de água às populações, à indústria, às actividades pecuária e florestal e sobre a produção de energia. Conhecer o plano de barragens como reserva de recursos hídricos e produção de energia foi outro dos pontos em destaque. Um dos efeitos das secas mais sentidos pelos consumidores é a possível falta de água nas torneiras. Durante o evento, o



### Secas em Portugal

Presidente do Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR), Eng.º Jaime Melo Baptista, salientou que um dos grandes problemas na área do abastecimento são as perdas de água nos sistemas de abastecimento ao domicílio, que rondam hoje em dia os 50%, sendo que o ideal é conseguir baixar este número para os 15%. Este responsável acredita que esta redução poderá dar um

contributo no combate à seca. No entanto, há que ter em conta o facto da distribuição de água ao domicílio representar apenas 10% dos usos, sendo a agricultura e a indústria os principais consumidores.

No domínio da hidroelectricidade, o Eng.º Ribeirinho Machado, Vice-presidente da EDP Produção, defendeu o importante papel das barragens, não só para o fornecimento de energia, mas também para o abastecimento de água para consumo humano e agrícola. E falou do potencial hídrico não aproveitado em Portugal, que no seu entender ainda é muito vasto e poderia ajudar no cumprimento do Protocolo de Quioto. O Dr. António Costa, Director-geral da EDP, falou sobre a estratégia da empresa face às condicionantes do Protocolo de Quioto e salientou que a estratégia do CO<sub>2</sub> vai ter impacto directo no preço da electricidade e que o grande desafio, neste momento, é continuar a crescer do ponto de vista económico sem aumentar as emissões.

**CCDR  
de Lisboa e Vale  
do Tejo apresenta  
Manual de Gestão,  
Procedimentos  
e Circuitos**

A Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo, apresentou um Manual de Gestão, Procedimentos e Circuitos que tem como objectivo simplificar, clarificar e abreviar os processos de planeamento e licenciamento, conhecidas que são as enormes dificuldades resultantes da burocracia, dos modelos de organização da administração pública, do centralismo e do excesso de legislação.

O Manual está estruturado por Ordenamento do Território, Ambiente e Administração Local, contendo as Normas de Procedimentos, as quais podem ser consultadas no site da CCDR-LVT: [www.ccdr-lvt.pt](http://www.ccdr-lvt.pt).

Durante a apresentação foram divulgados alguns dados estatísticos sobre os prazos médios para a elaboração e aprovação dos planos de ordenamento, destacando-se os Planos Directores Municipais, com 9 anos; os Planos de Urbanização, com 6; e os Planos de Pormenor (PP), com 4.

O objectivo da CCDR é reduzir para metade, no prazo de um ano, o tempo necessário para a elaboração e aprovação dos PP. Os prazos necessários até à aprovação destes instrumentos de gestão do território são manifestamente dilatados, transformando o planeamento urbano numa teia complexa de procedimentos administrativos.

A CCDR-LVT está de parabéns pela síntese dos procedimentos, com votos de que outras entidades sigam o exemplo. ■



**Prémio Secil  
10 anos a divulgar  
a engenharia portuguesa**

15 de Outubro é a data marcada para conhecer os vencedores do Prémio Secil Engenharia Civil 2005, um prémio com dez anos de história e que junta a Ordem dos Engenheiros (OE) e a Secil na promoção da engenharia civil portuguesa.

“Em Portugal, o conhecimento sobre os bons profissionais da engenharia e da arquitectura, tal como noutras áreas, fica confinado a uma pequena elite. São excepção os grandes heróis do desporto e os artistas. A Secil quer contribuir para que isto deixe de acontecer”, afirmou o Eng.º António Valadas, Administrador da Secil, na cerimónia de divulgação do Prémio, realizada no dia 20 de Junho.

Esta visão é partilhada pelo Eng.º Fernando Santo, para quem, ainda assim, é mais fácil promover a arquitectura do que a engenharia, uma vez que “o engenheiro prima pelo que é intrínseco à obra, enquanto a arquitectura está associada à estética e à imagem, características particularmente valorizadas nos nossos dias. No entanto, a estrutura é absolutamente fundamental”.

O responsável da Secil reforçou a ideia, confessando considerar tal situação injusta, sobretudo no caso português, porque reconhece existir nos engenheiros nacionais “um cuidado e um gosto invulgarmente encontrados nos engenheiros de outros países”.

O Prémio Secil, que distingue, de dois em dois anos, a mais significativa obra de engenharia realizada no biénio da sua atribuição, tem como objectivo incentivar e promover o reconhecimento público de autores de soluções que tenham sido aplicadas em obra, que constituam peças significativas no enriquecimento da engenharia civil portuguesa e em que se reconheça ser adequado o recurso à incorporação do cimento, material cuja produção é vocação principal da Secil.

A atribuição do Prémio é feita por um Júri, este ano presidido pelo Eng.º Artur Ravara, e tem o valor pecuniário de 50.000 euros.

A Secil e a OE promovem, ainda, o Prémio Secil Universidades, que visa incentivar a qualidade do trabalho académico e o reconhecimento de jovens provenientes das escolas nacionais de engenharia e arquitectura. ■

**Português  
assiste  
a reunião  
dos Prémios  
Nobel**

Realiza-se todos os anos em Lindau, na Alemanha, um encontro que junta os prémios Nobel da Física, da Química e da Medicina/Fisiologia. Para além dos laureados com o prémio, dos quais 52 já confirmaram a sua presença no encontro deste ano, são também convidados cerca de 600 estudantes excepcionais e jovens cientistas.

Este ano, pela primeira vez, o encontro abrange o campo das ciências aplicadas, mais especificamente a área das ciências da engenharia, por isso foi pedido à FEANI (Fédération Européenne d'Associations Nationales d'Ingénieurs) que nomeasse seis candidatos para estarem presentes.

O critério para a escolha destes convidados é muito rigoroso e obedece a um padrão muito elevado. Dos seis candidatos apresentados pela FEANI, foram seleccionados apenas quatro, sendo um dos escolhidos português, o Engenheiro Manuel Alves, Doutorado em Engenharia Química, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, cuja tese de doutoramento, que versou sobre o tema “Fluxo laminar de fluidos viscoelásticos: análise numérica, teórica e experimental”, foi classificada como excepcional pelo Prof. MacKinley, professor do MIT e membro do júri da referida prova. ■

## Engenheiro português premiado nos EUA

O Prémio Thomas Fitch Rowland, atribuído pela Sociedade Americana de Engenheiros Civis (ASCE – American Society of Civil Engineers) foi atribuído pela primeira vez, desde a sua instituição em 1982, a um português, o Eng.º Paulo Cruz, Professor Associado do Departamento de Engenharia da Universidade do Minho. O Prémio, que distinguiu o artigo “Innovative and Contemporary Porto Bridges”, publicado em Março de 2004 no “Practice Periodical on Structural Design and Construction”, será entregue a 29 de Outubro, em Los Angeles, durante a conferência anual da ASCE.

Responsável pelo grupo de pontes do Departamento de Engenharia Civil da Universidade do Minho, Paulo Cruz é secretário da Comissão Executiva da IABMAS (International Association of Bridge Management and Safety) e coordena a organização do IABMAS’06 - The Third International Conference on Bridge Maintenance and Safety” - a realizar no Porto em Julho de 2006, cargos que acumula com outros no domínio das pontes.

É também membro sénior da Ordem dos Engenheiros e Especialista em Estruturas. O Eng.º Paulo Cruz coordena, neste momento, vários projectos, como por exemplo: Sustainable Bridges: Assessment for future traffic demands & longer life - Projecto CEE - FP6-PLT-001653, no âmbito do 6.º Programa-quadro da Comunidade Económica Europeia; a equipa da UM; e Pontes com tabuleiro misto aço-betão: Utilização de betões leves de elevado desempenho - Projecto FCT - PRAXIS/P/ECM/33067/99.

No domínio de pontes mistas merecem destaque os estudos, que tem vindo a realizar, para a avaliação experimental do comportamento ao corte de vigas de aço esbeltas, a coordenação do projecto investigação sobre a “Utilização de betões leves de elevado desempenho em pontes com tabuleiro misto aço-betão”, a realização de ensaios de conexão aço-betão leve e, mais recentemente, os estudos conducentes à avaliação de segurança de pontes metálicas e mistas. ■



## Prémio CUF 2005

O desenho, síntese e aplicação de ligandos miméticos de afinidade para a purificação de imunoglobulinas ou anticorpos monoclonais, da autoria de Ana Cecília Roque, conquistou o Prémio CUF 2005, entregue no dia 21 de Junho nas instalações da CUF em Estarreja.

O trabalho vencedor foi desenvolvido num programa de doutoramento financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT),

e envolveu a colaboração entre o Centro de Engenharia Biológica e Química do IST e o Institute of Biotechnology da Universidade de Cambridge.

Criado em 2003 pela Companhia de União Fabril (CUF), o Prémio CUF visa estimular a capacidade criativa e o engenho dos jovens universitários, e fazer das universidades núcleos de competência efectiva, através da simbiose entre investigação e desenvolvimento tecnológico e a sua aplicação concreta à realidade industrial portuguesa. ■



## “Comendador” António Laranjo

No passado dia 4 de Julho, um ano após a final do EURO 2004, o Eng.º António Laranjo, membro sénior da Ordem dos Engenheiros e especialista em Engenharia e Gestão Industrial, foi condecorado pelo Presidente da República, Dr. Jorge Sampaio, com o título de Comendador da Ordem do Mérito.

António Laranjo foi o Director daquele que foi considerado como o melhor Campeonato da Europa alguma vez realizado e, nessa qualidade, já tinha sido agraciado com a Medalha de Mérito Desportivo, atri-



buída pelo Governo Português em 17 de Maio de 2005, véspera da Final da Taça UEFA de 2005, a qual esteve também à sua responsabilidade e, igualmente, se traduziu por um enorme sucesso.

A assembleia geral da Federação Portuguesa de Futebol decidiu também, em 30 de Junho do corrente ano, por

unanimidade e aclamação, atribuir-lhe a Medalha de Ouro ao Mérito Internacional. O Eng.º António Laranjo é Professor no ISEL e, actualmente, o Presidente da EP – Estradas de Portugal, EPE. ■



## Prémio INH 2005

A 17.ª Edição do Prémio INH distinguiu três projectos nas suas três categorias, Promoção Municipal, Promoção Privada e Promoção Cooperativa, e quatro projectos com menção honrosa. Na categoria de Promoção Municipal o prémio foi atribuído ao empreendimento de 24 fogos em Outeiro do Facho, promovido pela Câmara Municipal de Vila Nova de Paiva, construído pela empresa Vilda – Construção Civil, Lda., e coordenado pelo Arq.º Miguel Mota. O Prémio para a categoria de Promoção Privada foi ganho pelo empreendimento de 124 fogos no Bairro da Floresta, em Sines, promovido pelas empresas Imobiliárias Edifer e Edifer – Construções Pires Coelho & Fernandes, construído pela última e coordenado pelo Arq.º Luís Francisco. O prémio da categoria de Promoção Cooperativa foi arrecadado pelo empreendimento de 92 fogos em Pedrouços, na Maia promovido pela Cooperativa Habêcê – Cooperativa de Habitação e Construção de Cedofeita, construído pela empresa Eusébio e Filhos, sendo projectista coordenador o Arq.º Fernando Neves. O Eng.º António Coelho de Abreu foi o representante da Ordem no júri do Prémio.

## DGITA

### ganha Prémio Fernandes Costa

O Prémio Fernandes da Costa – Instituto de Informática 2004 foi atribuído à Direcção Geral de Informática e Apoio aos Serviços Tributários e Aduaneiros (DGITA) pelo trabalho Sistema de Informação Geográfica do Imposto Municipal sobre Imóveis (SIGIMI). O projecto, realizado em conjunto com a ESRI Portugal, empresa escolhida pela DGITA para desenvolver uma aplicação SIG de suporte à execução do zonamento do Imposto Municipal sobre Imóveis, constitui um exemplo de utilização de informação georeferenciada em aplicações de gestão.

## Almada

### quer edifícios eficientes

A Agência Municipal de Energia de Almada (Agenal) levou à discussão, no Fórum Romeu Correia, em Almada, o tema “Eficiência Energética dos Edifícios”, onde foram apresentados, por especialistas, alguns projectos nesta área. Um dos assuntos em discussão foi o facto de Almada e Seixal serem dos concelhos com mais horas de

sol no país, o que os torna zonas muito apetecíveis para o aproveitamento da energia solar, seja através de painéis fotovoltaicos para produção de electricidade ou de colectores de energia para aquecimento. De salientar que, por exemplo, a autarquia do Seixal vai criar um selo verde para a certificação energética das habitações.



## Skylander produzido em Évora

A Sky Aircraft Industries, empresa responsável pela construção dos aviões Skylander projectada para o aeródromo de Évora, escolheu Setembro para dar início à sua actividade. O projecto envolve um investimento de 375 milhões de euros em dez anos e deverá criar 950 postos de trabalho, estando prevista a construção de quatro mil aparelhos em vinte anos. Este projecto leva mais sete empresas, francesas e portuguesas, para Évora, que irão fornecer 70% das peças do versátil bimotor com 19 lugares.

## Fusão nuclear dá passo em frente

Os seis membros do consórcio que vai gerir o projecto que permitirá a construção do Reactor Experimental Termonuclear Internacional (ITER) concordaram finalmente que o reactor seja construído no Sul de França, em Cadarache. A China, a União Europeia, a Rússia, o Japão, a Coreia do Sul e os Estados Unidos da América vão investir cerca de 5 mil milhões de euros neste desígnio, sendo metade desse investimento suportado pela União Europeia. O objectivo do ITER é fornecer uma fonte de energia nuclear mais segura e mais limpa que a originária dos actuais reactores nucleares que funcionam através da fissão ou cisão dos átomos e não da sua fusão.

## Após o Tsunami aposta na dessalinização

Em Banda Aceh, região da ponte norte da ilha de Sumatra, uma das regiões mais flageladas pelo tsunami que ocorreu no final do ano passado, está a ser construída uma estação de dessalinização de água do mar, com o objectivo de ajudar as vítimas desse flagelo. A estação irá fornecer 100 m<sup>3</sup> de água potável por dia. As bombas de pressão necessárias para a construção desta central são doadas pela KSB, uma empresa especializada no fabrico de bombas e válvulas de água, que também está a apoiar a construção de uma outra estação deste tipo nas Maldivas.

## ⇒ NORTE

Ambiente do Norte  
em análise

O Estado do Ambiente na Região Norte foi discutido, no dia 25 de Maio, numa palestra organizada pelo Colégio Regional do Ambiente e pela Delegação Distrital de Braga. O evento, que teve lugar no Auditório da Associação Industrial do Minho, contou com um painel de três oradores. António Brito (UM) fez uma apresentação sobre “O Novo Plano Estratégico para os Resíduos Agrícolas”, Isabel Vasconcelos (CCDRN) falou sobre “O Diagnóstico da gestão de Resíduos na Região Norte” e Pedro Machado (BRAVAL) deu a conhecer o “O Projecto Eco-braval”. Os responsáveis por moderar a sessão foram Luis Marinheiro (Coordenador Regional Norte do Ambiente) e Paulo Rodrigues (Delegado Distrital de Braga).

Carta Geotécnica  
do Porto

A Câmara Municipal do Porto, a Associação Portuguesa de Geólogos, a Ordem dos Engenheiros - Região Norte e o Colégio Regional de Engenharia Geológica e de Minas uniram-se para organizar um *workshop* de análise à Carta Geotécnica do Porto, no dia 31 de Maio. O Auditório do Arquivo Histórico Municipal do Porto Casa do Infante recebeu estes trabalhos que contaram, de manhã, com as in-



tervenções de Ricardo Oliveira (COBRA, S.A.), Fernando Noronha (Faculdade de Ciências da UP), Sofia Guimarães (Engico Grupo COBA), Cristina Gomes (COBA, S.A.), Luísa Borges (CMP) e Roberto Garufi (CRPR). Após as intervenções teve lugar um debate, moderado por Ricardo Oliveira. A tarde foi preenchida por uma sessão prática das aplicações informáticas da Carta Geotécnica do Porto.

Novos procedimentos  
de licenciamento

O Município do Porto tem novas linhas de orientação para os procedimentos de licenciamento. Dada a importância desta temática, a Ordem dos Engenheiros - Região Norte (OERN) organizou uma sessão onde foram debatidos e apresentados os “Novos Procedimentos de Licenciamento da Câmara Municipal do Porto”. O evento, destinado aos membros da Ordem, contou com o contributo de Paulo Morais, vice-presidente da Câmara Municipal do Porto (CMP) e Eugénio Duarte, da CMP. A sessão contou, ainda, com as presenças de Gerardo Saraiva de Menezes, Fernando de Almeida Santos e António Machado e Moura, do Conselho Directivo da OERN, e Hipólito de Sousa, António Matos Almeida e Paulo Ribeirinho Soares, do Conselho Regional Norte do Colégio de Engenharia Civil.

## ⇒ CENTRO

## Protocolo de Quioto em debate

O Protocolo de Quioto esteve no centro do debate promovido pela Região Centro, no dia 28 de Maio, durante o qual foi levantada

a questão de Portugal conseguir ou não atingir as metas propostas.

A sessão, presidida pelo Eng.º Celestino Quaresma, Presidente



da Região Centro, foi moderada pelo Eng.º Jorge Mariano e contou com as apresentações do Dr. António Martins (Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro), do Eng.º Carlos Lemos Antunes (Professor Catedrático do Departamento de En-

genharia Electrotécnica e de Computadores da Universidade de Coimbra), do Dr. João Gabriel Silva (Professor Associado do Departamento de Engenharia Informática da Universidade de Coimbra) e do Eng.º Óscar Arantes (Director Fabril da Portucel - Setúbal).

⇒ **CENTRO**

## Investigação em fogos florestais homenageada

Os fogos florestais foram o tema central de umas jornadas organizadas pela Ordem dos Engenheiros – Região Centro, no dia 9 de Julho, iniciativa que também serviu para prestar homenagem pública ao trabalho de investigação aplicada da Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial (ADAI) nesta área.

Os participantes nas Jornadas assistiram, durante a manhã, a simulações de comportamento de incêndios durante a visita ao Laboratório de Estudos de Incêndios Florestais da ADAI, que fica situado no aeródromo da Lousã.



A tarde foi dedicada à apresentação do trabalho da ADAI. O Eng.º Carlos Borrego deu a conhecer o trabalho da equipa da ADAI e o prémio que lhe foi atribuído pelo Ministério do Ambiente de Espanha.



O Eng.º Xavier Viegas, Presidente da ADAI, apresentou o programa de investigação deste organismo na área dos incêndios florestais e o Eng.º António Rui Figueiredo falou sobre “Sistemas de Protecção ao Fogo”.



As Jornadas foram encerradas com a entrega da medalha da Ordem dos Engenheiros – Região Centro, pelo Eng.º Celestino Quaresma, ao Eng.º Xavier Viegas, da ADAI.

## Sessões continuam em Setembro



A Região Centro, que organizou entre Janeiro e Julho deste ano 31 Sessões de Engenharia, no âmbito das diversas especialidades, vai interromper estes trabalhos durante o mês de Agosto para férias. As Sessões serão retomadas em Setembro e serão divulgadas através da base de dados de correio electrónico.

## Cursos de Ética e Deontologia



Está programada para Novembro uma terceira edição do Curso de Ética e Deontologia. Dado o seu sucesso, a Região Centro vai apostar na continuação da organização da iniciativa, que conta já com um grupo muito significativo de participantes.

⇒ **SUL**

## Prémio Inovação faz 15 anos

Estão já abertas as inscrições para o “Prémio Inovação – Jovem Engenheiro 2005”, que comemora este ano a sua 15.ª edição. O Prémio, que visa contribuir para a elaboração e divulgação de trabalhos inovadores nos diversos ramos da engenharia, galardoadá os trabalhos que se evidenciem pela sua originalidade, actualidade e aplicabilidade.

1.º Prémio € 10 000,00  
 2.º Prémio € 5 000,00  
 3.º Prémio € 2 500,00

\*idade: ≤30 anos em 2005  
 candidaturas até 5 de Dezembro

Podem concorrer, até 5 de Dezembro de 2005, através de candidaturas individuais ou em co-autoria, todos os membros da Ordem, estagiários ou efectivos, cuja data de nascimento seja igual ou posterior a 1 de Janeiro de 1975.

Esta iniciativa, organizada pelo Conselho Directivo da Região Sul da Ordem dos Engenheiros, conta com os apoios regulares da Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento e da Fundação para a Ciência e Tecnologia. Este ano recebe também o apoio do Programa Operacional Ciência e Inovação 2010 (POCI 2010).

## Cursos de prova de vinhos

O Conselho Regional do Colégio de Engenharia Agrónomica organiza, em Novembro, dois cursos de prova de vinhos. Os cursos, subordinados às temáticas “Análise sensorial – mecanismos de objectividade” e “Saber viver os vinhos especiais (Porto, Madeira, Moscatel, Colheita Tardia)”, são ministrados pelo enólogo Mário Louro e têm horário pós-laboral.

## Floresta e indústria do papel



Dr. José Honório

O restaurante da Sede da Ordem dos Engenheiros será palco, no dia 19 de Setembro, de um Jantar-debate subordinado ao tema “A floresta e a indústria do papel”. Esta será uma ocasião ímpar para partilhar ideias e inquietações sobre um dos pilares da economia nacional, já que o evento conta com a presença do Dr. José Honório, Administrador do Grupo Semapa e Presidente da Comissão Executiva do Grupo Portucel Soporcel, personalidade com vasta experiência no domínio empresarial.

## Visita técnica ao Douro

Foto cedida pela Região de Turismo do Douro Sul



O Conselho Regional do Colégio de Engenharia Naval organiza, nos dias 15 e 16 de Outubro, uma visita técnica ao Rio Douro. Com a duração de dois dias, o evento inclui, no primeiro dia, uma intervenção técnica subordinada ao tema “Os Transportes Fluviais em Portugal” e a visita a uma quinta da região do Douro e uma prova de vinhos.

No segundo dia, serão visitadas as Barragens do Carrapatelo e de Crestuma/Lever, ao longo do cruzeiro que partirá do Cais da Régua e seguirá para o Porto.

As reservas referentes à participação na visita deverão ser efectuadas até ao dia 26 de Agosto.

## ⇒ AÇORES

### Congresso 2006 em preparação

No dia 22 de Junho, uma delegação da Secção Regional dos Açores da Ordem dos Engenheiros reuniu com o Bastonário da Ordem, o Eng.º Fernando Santo, a fim de apreciar diversas questões relacionadas com a realização do Congresso de 2006, a realizar nos Açores, designadamente os objectivos, os temas, as datas possíveis,

os locais e a componente social.

Em consequência, é de admitir que o Congresso possa ter como tema principal “A Engenharia ao Serviço do País” e ter lugar entre 2 e 4 de Outubro. Informações a divulgar em definitivo após a aprovação por parte do Conselho Directivo Nacional (CDN).

### ACRA colabora com delegação

A Associação dos Consumidores da Região dos Açores (ACRA) tem vindo a fornecer informação diversa à Secção Regional dos Açores da Ordem dos Engenheiros. Recentemente, disponibilizou o endereço electrónico de um estudo (<http://www.acra.pt/AcraRestauracaoSMiguel.pdf>) que aponta os cuidados a ter na elaboração de futuros projectos na área de restaura-

ção. Foi também recebida uma comunicação que alerta para a utilização de fachadas com grandes superfícies de vidros, que são responsáveis por um enorme desperdício de energia, no Verão pela utilização de ar condicionado para minorar o excesso de calor criado pelo efeito de estufa, e no Inverno pelo uso de aquecedores e outros afins para combater o frio.

### Seminário sobre barragens

O Centro de Congressos do LNEC Açores vai receber, entre 27 e 29 de Outubro, o Seminário “Barragens, Tecnologia e Interação com a Sociedade”. Pode

obter mais informações sobre este evento em <http://cnpqb.inag.pt>, ou consultando a informação existente na delegação da Ordem nos Açores.

## ⇒ MADEIRA

### Curso de Segurança Contra Incêndios

A Secção Regional da Madeira da Ordem dos Engenheiros, conjuntamente com a empresa Certitecna, realizou, no primeiro semestre de 2005, um curso de Segurança Contra Incêndios – Elaboração de Projectos de SCI, com a duração de 84 horas.

Dado o elevado número de inscrições, foi necessário organizar duas acções do referido curso, de forma a não excluir nenhum interessado.

A primeira acção decorreu entre Fevereiro e Abril de 2005, com um total de 28 participantes, e a Segunda acção decorreu entre

Mai e Julho de 2005, tendo assistido 25 participantes.

Contando com a presença do formador Eng.º Carlos Ferreira Castro e da Dra. Manuela Jorge, responsável pelo departamento de formação da empresa Certitecna, foi organizado um jantar convívio, no dia 8 de Julho, com vista à entrega dos respectivos certificados.



A correcta gestão dos recursos hídricos é um grande desafio para qualquer país. Seguir uma adequada política de planeamento é essencial para o sucesso. O Eng.º Francisco Nunes Correia, Ministro do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, salienta mesmo o Eixo 1 do Plano Nacional da Água (PNA), relativo à sustentabilidade ambiental da gestão dos recursos hídricos, que tem em vista tudo o que diz respeito à protecção, recuperação e promoção de qualidade dos recursos hídricos, de forma a assegurar a qualidade da água para todas as necessidades, no curto, no médio e no longo prazos.

Numa altura em que as propostas de Lei da Água e da Titularidade dos Recursos Hídricos já transitaram para a Assembleia da República, em que estão na forja cinco novas entidades regionais que serão responsáveis pela gestão da água e das zonas costeiras, e em que a situação de seca é preocupante, os recursos hídricos estão na ordem do dia.

Neste momento, para além do grave problema da seca, a nova Lei da Água, que aguarda a sua discussão e aprovação na Assembleia da República, é, porventura, o maior acontecimento na área dos Recursos Hídricos.

Segundo o Ministro, um dos mais importantes propósitos da Lei da Água é transpor a Directiva-Quadro da Água (Directiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento e do Conselho Europeus). Portugal tinha até Dezembro de 2003 para fazer a transposição, mas, na melhor das hipóteses, apenas será aprovada pela Assembleia da República em Setembro do corrente ano, após a sua discussão.

#### **Lei vem consolidar legislação existente**

O Eng.º Francisco Nunes Correia esclarece que a par deste objectivo está o importante trabalho de compatibilizar a lógica da Directiva-Quadro com a tradição jurídica portuguesa que regula estas matérias, e que em Portugal é já centenária. Segundo nos conta, esta condicionante fez com que fosse necessário criar duas leis: a Lei da Água e a Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos.

# Recursos hídricos: planear é palavra-chave

**A “Ingenium” falou com o Ministro do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, Eng.º Francisco Nunes Correia, que deu a conhecer a estratégia do Governo para os recursos hídricos. Este artigo resulta dessa conversa.**



Foto: Paulo Neto

“Em rigor, neste momento, o que está para discussão e aprovação na Assembleia da República são duas leis, a Lei da Água e a Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos, que estabelece as regras do domínio público hídrico e como é que utilizadores, públicos ou privados, podem aceder ao domínio público hídrico para utilizar a água em seu benefício”, reforça o titular da pasta do Ambiente.

O principal aspecto da Lei da Água, segundo este Ministro é conseguir alcançar boa qualidade ecológica das águas em todo o território nacional. “Esse é o objectivo imposto pela Directiva que prevê que isso seja feito em aproximadamente 15 anos”, comenta, acrescentado que “para fazer isso, a Lei prevê uma nova geração de planos,

de programas e de medidas, aplicados ao nível das bacias hidrográficas, que obrigam a uma gestão integrada da bacia”. E, neste momento, “Portugal tem 15 planos de bacia hidrográfica e o PNA que é meio caminho andado para a realização desses planos, só que agora temos que moldá-los às novas exigências da Directiva”.

#### **As Administrações de Região Hidrográfica**

Uma das inovações que a Lei da Água propõe é a criação de cinco Administrações de Região Hidrográfica (ARH), a partir daquelas que são hoje as competências das Comissões de Coordenação de Desenvolvimento Regional e do INAG. Estas entidades vão ser responsáveis pela gestão da

água e das zonas costeiras, e a sua criação está pendente da aprovação da Lei da Água na Assembleia da República. No entanto, o Ministro aponta 2006 como o ano da sua efectivação.

As ARH vão ter os seguintes domínios: uma que compreende a bacia hidrográfica do Douro e tudo o que está a Norte deste rio; outra servirá a região Centro, envolvendo essencialmente o Vouga, o Mondego e o Liz; outra será a da região do Tejo; seguindo-se uma para o Alentejo, sobretudo Sado e Guadiana; e outra para o Algarve, para as ribeiras e zona costeira.

As responsabilidades das ARH são ao nível das grandes bacias hidrográficas, da gestão da água e de todo o ciclo da água até à zona costeira, incluindo os problemas da qualidade das águas balneares e da estabilidade costeira.

### **Novo regime económico e financeiro**

Resultante das exigências da Directiva da Água, o regime económico e financeiro dos recursos hídricos também não passou em branco na nova Lei da Água. O Ministro do Ambiente explica que as utilizações da água vão passar a corresponder ao pagamento de uma taxa que vai variar muito de sector para sector. “Por exemplo, a captação de água para fins municipais domésticos vai ter uma taxa, a captação para produção de energia hidroeléctrica vai ter outra taxa, cada fim vai ter uma taxa específica”, realça.

O objectivo do estabelecimento destas taxas é permitir gerar um conjunto de receitas, que seja investido nas bacias hidrográficas, melhorando a utilização da água. “As ARH serão as entidades responsáveis por cobrar essas taxas e por apresentar planos de utilização dessas taxas, que são discutidos pelos Conselhos de Região Hidrográfica, para fazer face aos principais problemas de gestão da água dessas bacias hidrográficas”, esclarece o Eng.º Francisco Nunes Correia.

### **A seca: minorar os seus impactes**

Para o Ministro, o maior desafio neste momento é combater a seca. “A presente seca é uma grande dor de cabeça, porque a sua dimensão iguala à da maior e mais grave seca do século XX, que teve lugar em 1945”, assegura.



Segundo o responsável, já se fazem sentir grandes dificuldades, sobretudo na agricultura de sequeiro, mas também nos sistemas de abastecimento municipal de água. Neste último caso, “ainda não há grandes queixas, pois as populações têm água a correr nas torneiras”, comenta, asseverando que, apesar da gravidade da situação, os problemas estão mitigados porque se criou uma Comissão para a Seca. “A Comissão tem feito uma gestão muito cuidada, em estreita articulação com os vários sectores, os municípios, os agricultores, a produção de energia, de forma a gerir de forma muito eficiente a água, e de forma a fazer prevalecer aqueles usos que têm prioridade, que é o abastecimento humano. Graças a isso, as coisas têm corrido muito melhor do que se não tivesse havido esse cuidado. A situação será muito séria se o próximo ano também for bastante seco”, atestou.

Uma das soluções apontadas para minorar os impactes das secas é a procura de fontes fiáveis de água potável, como, por exemplo, as barragens.

“É graças ao facto de termos algumas barragens e de estar em curso o Plano Estratégico para o Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais, através do qual as empresas de água, especialmente a Águas de Portugal e as empresas multimunicipais, têm construído muitos sistemas de captação e distribuição que há cinco ou dez anos não existiam, que o problema não é muito mais grave”, assegura.

Com a seca, a questão do relacionamento com Espanha é incontornável, embora o Ministro confesse que não é uma situação

problemática, já que as relações luso-espanholas no que respeita aos recursos hídricos estão consignadas na Convenção de Albufeira, assinada em 1998. Apesar de 50% dos recursos hídricos superficiais portugueses virem de Espanha, estão estabelecidas cotas mínimas de volume de água que Espanha tem de deixar correr para Portugal. “Por exemplo, este ano, embora a situação seja preocupante em Espanha, ainda só foi [em finais de Julho] pedido regime de excepção para o Douro, e o valor não é muito elevado, em vez de deixar correr para Portugal 3.500 milhões de metros cúbicos, em regime de excepção a Espanha passa a deixar correr apenas 3.350”.

### **Racionalização e aproveitamento da água**

No dia 5 de Julho, Dia Mundial do Ambiente, foi aprovada uma resolução do Conselho de Ministros apelidada de “Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água”, que tem essencialmente duas linhas condutoras: por um lado uma forte componente de sensibilização da população para a necessidade de usar de forma criteriosa e parcimoniosa os recursos hídricos, por outro uma componente de índole mais tecnológica para melhorar a eficiência do uso da água.

“Através deste plano, prevemos adoptar medidas para que a eficiência do uso urbano da água suba dos actuais 60% para 80%; no sector da agricultura queremos aumentar dos 60 para os 65%, sendo que estas medidas são mais difíceis de implementar nesta área; e no sector industrial queremos passar dos 70% para os 85%”, afirma. ■

# Da Importância da Nova Lei da Água

Eira Leitão \*

## 1. Introdução

A importância da água como elemento natural indispensável à vida foi reconhecida desde os primórdios da existência do Homem sobre a Terra. Ao longo dos tempos, os rios marcaram de forma determinante a radicação das populações e a evolução das grandes civilizações, cuja cultura e engenho aparecem muito ligados ao usufruto da água.

Não obstante, só em meados do século XX a humanidade tomou consciência do valor deste elemento renovável como factor básico do desenvolvimento económico e social, em consequência da pressão

crescente exercida pelo crescimento demográfico, pelo fomento da produção agrícola e industrial e pela progressiva concentração urbana, sobre a quantidade e a qualidade da água disponível. A prevalência da visão infra-estrutural na oferta da água veio, assim, a dar lugar à noção de recurso hídrico, com utilizações alternativas susceptíveis de análise comparativa e de avaliação económico-financeira.

Nos anos oitenta veio a ser reconhecida e consagrada a vertente ambiental dos recursos hídricos, bem como a sua interligação com o ordenamento do território e com a conservação da natureza, e foram definidos alguns princípios essenciais para a protecção, utilização e gestão desta componente ambiental, numa abordagem integrada territorialmente no espaço físico da bacia hidrográfica e do aquífero, e sectorialmente no espaço das grandes utilizações e da sua múltipla interpenetração. Desenharam-se, deste modo, e com progressiva clareza, as perspectivas de património ambiental, a proteger e a conservar, e de desenvolvimento sustentável, noções essas que se radicaram na Europa comunitária ao longo da mesma década e que surgem bem expressas na Directiva que estabelece o quadro de acção comunitária no domínio da Política da Água.

## 2. A Directiva-Quadro da Água

A comumente designada Directiva-Quadro da Água (Directiva n.º 2000/60/CE) foi aprovada durante a presidência portuguesa da União Europeia e destina-se a estabelecer um enquadramento para a protecção e melhoria do estado das águas, agora entendidas como o conjunto das águas superficiais – interiores, de transição e costeiras –, das águas subterrâneas e dos ecossistemas delas directamente dependentes.

Enquanto as directivas comunitárias da água de primeira geração, publicadas a partir de 1975, se haviam preocupado em regular as des-

cargas de águas residuais e a qualidade das águas para diferentes fins – abastecimento potável, balneares, piscícolas, conquícolas – e em prevenir danos causados pela poluição na saúde pública, e as directivas de segunda geração, publicadas nos anos noventa, incidiam sobre o tratamento de águas residuais urbanas, a protecção contra os nitratos de origem agrícola e a emissão de substâncias perigosas pelas grandes instalações industriais, a Directiva-Quadro aparece com um sentido político, estratégico e integrador da gestão da água, fundamentalmente caracterizado por:

- uma abordagem da água e dos meios hídricos numa óptica social, isto é, como parte integrante da qualidade e da durabilidade da vida – “a água não é um produto comercial como qualquer outro”;
- uma dimensão económica, decorrente da necessária integração da gestão da água com as políticas sectoriais e do pagamento gradual do custo dos serviços de água, segundo o princípio do poluidor-pagador;
- uma visão ambiental, através de objectivos e programas de medidas e da cobrança dos custos de recuperação ambiental e de escassez do recurso, consideradas “as condições de fluxo natural da água no ciclo hidrológico”, independentemente dos seus usos.

Além de prevenir a degradação da qualidade das águas, a Directiva-Quadro visa assegurar a provisão de água na quantidade e na qualidade necessárias para satisfazer o consumo humano e as actividades económicas, de forma sustentável, equilibrada e equitativa, contemplando ainda objectivos específicos como a redução progressiva da poluição das águas subterrâneas, a mitigação dos efeitos das cheias e das secas e a protecção das águas marinhas e territoriais. Entre as marcas determinantes da Directiva-Quadro avultam:

- a definição unificadora dos objectivos de qualidade das águas de superfície, baseada na protecção das espécies e englobando as normas comunitárias sobre o uso das águas para diferentes finalidades;
- a eliminação progressiva da poluição hídrica causada por descargas, emissões e perdas de substâncias perigosas para a

saúde humana e para os ecossistemas envolvidos, numa abordagem combinada e integrada da poluição;

- a definição de programas de medidas para atingir os objectivos de qualidade das águas, definidos no quadro espacial de uma região hidrográfica, abrangendo rios, canais, lagos, albufeiras, aquíferos, estuários e águas costeiras;
- a análise económica das utilizações das águas e a aplicação de um regime económico-financeiro aos serviços hídricos;
- a sistematização da recolha e análise da informação necessária para fundamentar e controlar a aplicação dos referidos programas de medidas;
- a intensificação da consulta e da participação do público.

### 3. A Nova Lei da Água Portuguesa

#### 3.1. Gênese e objectivos

Por despacho de Junho de 2000, o então Ministro do Ambiente e do Ordenamento do Território José Sócrates criou um primeiro grupo de trabalho incumbido de elaborar uma nova Lei da Água, não apenas para assegurar a transposição para o direito nacional da Directiva-Quadro da Água, que estava em ultimação, mas também para consolidar e rever a legislação sobre gestão da água em Portugal, bem como para repensar a estrutura institucional vigente e para criar condições para a aplicação da Convenção de 1998 para a protecção e aproveitamento das águas das bacias hidrográficas luso-espanholas.

Tal incumbência veio a ser sucessivamente renovada por todos os posteriores ministros responsáveis, sendo os primeiros projectos completos de propostas de lei - sobre Titularidade e sobre Protecção dos Recursos Hídricos – submetidos a parecer do Conselho Nacional da Água, pelo Ministro Amílcar Theias, no final de Novembro de 2003, parecer esse que foi emitido pelo Conselho em Fevereiro de 2004, com carácter favorável, na condição de os dois projectos serem submetidos a cuidada revisão à luz das observações e das recomendações formuladas.

Como transparecia de um dos despachos ministeriais então proferidos, parte importante da legislação que tem regulado a gestão da água em Portugal estava ultrapas-

sada pelos mais modernos conceitos e pela recente legislação comunitária aplicável, carecendo ainda de condições de aplicabilidade. Nesse despacho de Setembro de 2002 afirmava-se:

“Com efeito, o actual quadro legal regulador da protecção e utilização dos meios hídricos, tendo a sua génese numa lei de 1919 (Decreto 5787 III, de 10 de Maio), foi ao longo do século objecto de publicação de um vasto conjunto de diplomas legais, alguns dos quais decorrentes da necessidade de transposição de normas comunitárias para o direito interno, de que resultou a grande dispersão de diplomas sobre a matéria dos meios hídricos, nem sempre absolutamente coerentes entre si, com a consequente dificuldade da sua aplicação prática.

O próprio Plano Nacional da Água, bem como os Planos de Bacia Hidrográfica recentemente aprovados, identificaram e diagnosticaram a desadequação do actual quadro legal e institucional, como um dos principais problemas e obstáculos à efectiva implementação de uma política integrada, consistente e coerente no domínio da protecção e utilização dos meios hídricos, pelo que importa promover a adequação desse quadro em consonância com o preconizado no Plano Nacional da Água”.

Os projectos de proposta sobre a Lei da Água e sobre a Titularidade dos Recursos Hídricos foram ultimados, tendo em conta as múltiplas apreciações a que foram sujeitos, já no mandato do actual Ministro Nunes Correia e aprovados no Conselho de Ministros de 5 de Junho de 2005, para posterior submissão à Assembleia da República. Em reunião efectuada no passado dia 1 de Julho, o plenário da Assembleia da República procedeu à discussão dessas propostas do Governo, bem como dos projectos de Lei-Quadro da Água apresentados pelo PSD, pelo CDS-PP e pelo PCP. Todos estes documentos baixaram à Comissão Especializada de Poder Local, Ambiente e Ordenamento do Território, onde, neste momento – Agosto de 2005 –, se encontram para apreciação e eventual articulação.



### 3.2. Conteúdo

O futuro quadro legislativo sobre os recursos hídricos nacionais irá certamente comportar quatro diplomas legais, mais concretamente:

- a Lei da Água, que define as bases para a gestão e a utilização sustentável dos recursos hídricos portugueses, assegurando o essencial da transposição da Directiva-Quadro da Água e definindo um novo quadro institucional para o sector;
- a Lei sobre a Titularidade dos Recursos Hídricos, que sistematiza, clarifica e unifica o regime de titularidade dos recursos dominiais públicos e dos recursos patrimoniais;
- o Decreto-Lei complementar de transposição da Directiva-Quadro da Água, nomeadamente das suas normas de natureza técnica e de carácter transitório;
- o Decreto-Lei complementar que estabelece o regime económico e financeiro para a utilização do domínio público hídrico, com base na aplicação de uma taxa de recursos hídricos e de tarifas de serviços hídricos e na sua celebração de contratos-programa.

Foi, entretanto, aprovado o Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água que, em paralelo, visa promover o bom uso da água, especialmente nos sectores urbano, agrícola e industrial, contribuindo para minimizar os riscos da escassez hídrica e para melhorar as condições ecológicas nos meios hídricos.

O novo pacote legislativo insere-se no sistema jurídico que, desde o início do século XX, tem regulado o uso e a titularidade dos recursos hídricos em Portugal, constituindo um verdadeiro e mais do que oportuno instrumento-base para a gestão global dos recursos hídricos do País e contemplando os tópicos relevantes de forma equilibrada e bem sequenciada.

No essencial, a nova Lei da Água está orientada para a gestão integrada dos recursos hídricos portugueses, através da utilização criteriosa e da protecção e melhoria do actual estado das águas e dos meios hídricos. Tem por âmbito de aplicação a totalidade dos recursos hídricos, qualquer que seja a sua natureza e titularidade, abrangendo, além das águas superficiais e subterrâneas, os respectivos leitos e margens, assim como as zonas adjacentes, de infiltração máxima e protegidas. A gestão da água observa explicitamente princípios relevantes, como os da precaução e da prevenção, da correcção prioritariamente na fonte dos danos ao ambiente, da gestão integrada das águas e dos ecossistemas aquáticos e terrestres associados, da cooperação e do uso razoável e equitativo das bacias hidrográficas compartilhadas.

O planeamento e a gestão dos recursos hídricos passam a ter como unidade básica a região hidrográfica, que, na definição da Directiva-Quadro, engloba uma ou mais bacias hidrográficas vizinhas e as águas subterrâneas e costeiras que lhe estão associadas. Para além da reformulação completa dos regimes de utilização e de fiscalização de tais recursos, a Lei da Água impõe a reforma integral do regime económico-financeiro aplicável, de forma progressiva, às diferentes utilizações, internalizando os custos decorrentes das actividades com impacte ambiental e a recuperação dos custos das prestações públicas, incluindo os custos de escassez.

A nova Lei da Água presta ainda especial atenção ao enquadramento institucional – criando as Administrações de Região Hidrográfica –, ao planeamento e ordenamento da rede hidrográfica fluvial, das albufeiras de águas públicas, dos estuários e da zona costeira – processados de harmonia com o território envolvente –, aos objectivos ambientais para protecção das águas e à sua

monitorização quantitativa, química e ecológica, às infra-estruturas hidráulicas – sobretudo de fins múltiplos –, à informação e participação do público e ao regime de contra-ordenações.

### 3.3. Principais implicações

Espera-se que o novo pacote da água esteja em vigor no quarto trimestre do corrente ano. Das suas prováveis implicações, as mais estimulantes são as grandes exigências que traz à gestão da água, exigências que há muito se impunham, sob pena da degradação e a falta, pelo menos sazonal, de água se tornarem um sério e crónico problema nacional, muito acentuado pela irregularidade espacial e temporal do regime hidrológico português – em ano médio, a precipitação oscila entre os 3000 mm na serra do Gerês e os 350 mm junto à costa algarvia e concentra-se num semestre húmido, no qual a chuva caída representa 75% a 80% da precipitação anual.

O País não tem falta de água, precisa é de melhor gestão dos seus recursos e meios hídricos, ou seja, de regularizar caudais, de criar reservas estratégicas de água, de prevenir e limitar os efeitos das cheias e das secas, de incentivar a produção hidroelétrica, de estimular a prática e a eficácia da rega, de combater as várias formas de poluição. Como também necessita de preservar e valorizar os seus recursos hídricos, isto é, a rede hidrográfica, as zonas ribeirinhas e costeiras, os habitats e as espécies naturais e as paisagens. Mas tem de fazer tudo isso com justiça, para optimização dos custos e benefícios de índole social, económica e ambiental envolvidos no uso da água.

A pior de todas as implicações será a de não se assumir a importância da Lei da Água e da sua correcta e oportuna aplicação que, obviamente, obriga a mobilizar mais e melhores meios do que os actualmente disponíveis e a organizá-los adequadamente. As boas leis, como esta é entendida, constituem condição necessária mas não suficiente para que os objectivos sejam alcançados, para que haja resultados efectivos das medidas concebidas. Esperemos que, desta vez, se conjuguem os factores de sucesso necessários à execução do novo quadro legislativo.

\* Eng.º Civil e Secretário-Geral do Conselho Nacional da Água

# “Ninguém pense que há soluções miraculosas para os nossos problemas”

Texto **Marta Parrado**  
Fotos **Paulo Neto**

**Portugal carece de investimentos estratégicos no sector da água. A constatação parte de alguém que conhece a fundo a realidade portuguesa. Presidente da Águas de Portugal e ex-Presidente do INAG, o Eng.º Pedro Serra fala da pouca atenção prestada às infra-estruturas que Portugal reclama nesta área. Pelo caminho critica a lei que regula as avaliações de impacto ambiental e alerta para a força e determinação que o cumprimento da Lei-quadro exige ao país.**

**Qual a situação actual dos recursos hídricos nacionais em termos de reservas existentes?**

Estamos a atravessar um período de seca que, obviamente, se reflecte no nível das reservas existentes nas nossas albufeiras. Por outro lado, nalgumas regiões do país estão por realizar alguns projectos que seriam importantes para ajudar a resolver os problemas e as dificuldades presentes. Refiro-me, nomeadamente, à conclusão do projecto da barragem de Odelouca no Algarve que, seguramente, permitiria que enfrentássemos uma seca como a que estamos a atravessar em condições bem mais favoráveis, bem como à bacia do Rio Douro em Portugal, onde nós não temos nenhuma reserva de natureza estratégica. Estas situações causam-nos problemas e dificuldades, não tanto no que diz respeito ao abastecimento de água às populações mas, sobretudo, no que se refere à produção de energia que tão necessária é.

**A construção de barragens parou há já alguns anos...**

A última grande barragem que se construiu foi Alqueva, que se concluiu, salvo o erro, em 2001, e antes disso tínhamos construído a barragem de Odeleite. Mas, de facto, as nossas necessidades, a irregularidade do clima, as próprias alterações climáticas e a intensificação dos usos na parte espanhola das bacias internacionais, justificariam tal-



Foto: Paulo Neto

vez uma outra atenção a esta questão e a realização de mais algumas obras de natureza estratégica.

**À espera de Odelouca, Baixo Sabor e Ribeiradio**

**Para além das que já referiu, que outras entende serem necessárias?**

Para além de Odelouca, que eu já referi, há pelo menos mais duas que não posso deixar de referir: seguramente o Baixo Sabor, na bacia do Douro ou, então, em alternativa, qualquer outro empreendimento de igual dimensão, e Ribeiradio, no Vouga, portanto no centro do país, cuja necessidade se justifica pelo abastecimento de água a toda a região centro, incluindo Aveiro e toda aquela zona do baixo Vouga.

**O Baixo Sabor esteve em estudos...**

O Baixo Sabor tem uma declaração de impacto ambiental favorável e, portanto, eventualmente irá avançar, mas há algumas questões ainda pendentes, que carecem de esclarecimento e há, nomeadamente, uma queixa apresentada em Bruxelas que carece de resposta, resposta essa que, obviamente, deverá ser prestada quer pelo proponente, quer pelo próprio Estado português que também está a ser questionado.

**Mas é uma queixa em que domínio?**

Não conheço a queixa, pelo que não posso pronunciar-me com grande detalhe. Presumo, no entanto, que sejam os mesmos argumentos, baseados, sobretudo, na defesa dos habitats e das espécies, que foram apre-

sentados pelas ONG de defesa do ambiente por ocasião do procedimento de AIA.

### **Avaliação de impacto ambiental sobervaloriza ambiente**

**Em termos de impactes ambientais não tem sido dada demasiada relevância à questão ambiental e ignorados os aspectos sociais e económicos?**

Penso que não tem havido, de facto, uma adequada ponderação dos diferentes interesses em presença. E o próprio modelo de avaliação de impactes ambientais do Decreto-Lei 69/2000 não acautela as questões de natureza económica e social associadas aos projectos e claramente privilegia a vertente ambiental. Isso tem consequências, como é óbvio, nomeadamente inviabilizando projectos que são estratégicos para o nosso país sem que daí resulte um real benefício ambiental. Dito isto, é evidente que as preocupações ambientais terão sempre que estar presentes, mas não é possível realizar nenhum projecto sem impactes ambientais. E se não se fizer essa ponderação, desses interesses antagónicos, e a adequada valorização de uns e de outros, corremos o risco de criar tantas e tais dificuldades a projectos fundamentais para o desenvolvimento e para a economia nacional que vamos, seguramente, ter muitos problemas para o futuro. A falta de realização de determinados projectos repercute-se nas finanças públicas, na economia nacional, na nossa capacidade de exportação, no emprego, na nossa competitividade, etc.. Se tivermos uma energia cara, as nossas empresas não serão competitivas. Nós precisamos realizar muitos projectos que assegurem as melhores condições para o desenvolvimento nacional e para a competitividade internacional da nossa indústria e das nossas empresas.

**De que forma poderá ser encontrado esse equilíbrio?**

O modelo de avaliação de impacto ambiental que nós temos coloca a decisão nas mãos de comissões constituídas por funcionários nem sempre devidamente habilitados para o efeito e desprovidos de qualquer tutela efectiva, o que, obviamente, considero uma solução muito pouco conveniente. Funcionários que muitas vezes agem mais motivados por interesses corporativos do que

propriamente por preocupações relacionadas com os objectivos estratégicos dos projectos ou a defesa do ambiente e do património. E por isso são, muitas vezes, interesses espúrios que determinam as decisões. Quando o projecto de Declaração de Impactes Ambientais elaborado por uma dessas comissões chega à secretária do Ministro, ele praticamente já não tem capacidade para decidir diferentemente e, portanto, em boa verdade, são elas que tomam as decisões e não tanto o Governo, que é quem tem a responsabilidade e a legitimidade para fazê-lo.

**Nas avaliações dos estudos de impacto não é obrigatória a presença de pessoas com habilitações profissionais, nem nas comissões?**

As comissões são formadas por funcionários indicados pelos diferentes departamentos da Administração que em cada caso se entende que devem estar representados. Se tivermos presentes as limitações e as dificuldades da nossa Administração, é fácil perceber que nem sempre nessas comissões estão representantes devidamente qualificados para as decisões importantes que têm que ser tomadas.

**Nem pessoas responsáveis, nem a figura do coordenador...**

Não diria que se trata de uma questão de responsabilidade, eu diria que o próprio procedimento de avaliação de impacto ambiental está insuficientemente regulamentado e, portanto, propicia que essas coisas aconteçam.

**Seria, então, desejável que a lei fosse revista?**

Eu entendo que a lei deveria ser revista no sentido de regulamentar o procedimento em condições que oferecessem uma maior garantia da qualidade das decisões que são tomadas e da própria representatividade dos pareceres que são aduzidos pelos diferentes organismos representados. Muitas vezes as decisões são tomadas com base, não digo nos humores, mas nas opiniões pessoais dos técnicos que participam dessas comissões, sem garantia de que as questões fundamentais que deveriam ser acauteladas – ambientais, sociais, económicas e outras – o sejam, de facto.

### **Falta de infra-estruturas para tratamento e distribuição da água**

**Em termos de captação e de abastecimento de água, quais são, neste momento, os principais problemas?**

Bom, nós temos uma situação relativamente confortável no que respeita à disponibilidade de recursos. Os nossos problemas, no que diz respeito ao abastecimento de água para consumo urbano, têm a ver, sobretudo, com a falta de infra-estruturas apropriadas para o tratamento e a distribuição da água às populações. E isso acontece porque há muitos investimentos que não foram feitos até hoje e que o deveriam ter sido. Numa vertente simétrica, na rejeição das águas residuais urbanas, também subsistem muitos problemas, mas que têm, também eles, origem na falta de investimentos em sistemas de recolha e tratamento de esgotos. Esses são os nossos principais problemas, que crescem, digamos, a alguma falta de reservas estratégicas que já referi.

**Como se encontra, neste momento, o Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais (PEAASAR)?**

O plano está em execução, com um atraso significativo. É previsível que não fique concluído dentro dos prazos que estavam inicialmente previstos no próprio plano. Por outro lado, também houve uma evolução da situação, decorrente de decisões que foram sendo tomadas ao longo destes anos e, por isso, ele necessita de ser revisto. O Sr. Ministro do Ambiente deve anunciar em breve o lançamento desses trabalhos de revisão do PEAASAR.

**O facto de não ser concluído em 2006 terá consequências no que respeita ao aproveitamento dos fundos comunitários previstos?**

Não estará certamente concluído em 2006, mas estamos convencidos de que, apesar do atraso que hoje se regista, não iremos perder fundos comunitários, não apenas porque vai ser feito um esforço grande para recuperar, na medida do possível, o atraso que se verifica, mas também porque o próprio regulamento dos fundos permite que a execução se prolongue pelo ano 2007. E, portanto, a despesa elegível poderá ainda

ter a sua execução em 2007 sem problemas.

### **Atrasos das autarquias comprometem sucesso do PEAASAR**

**O objectivo inicial de atingir os 95% de cobertura no serviço de abastecimento de água à população mantém-se?**

O PEAASAR tinha uma limitação, porque deixava do lado das autarquias todas as decisões de investimento relativas aos sistemas em baixa, ou seja, à distribuição domiciliária e à recolha domiciliária de águas residuais. Nessa vertente, o atraso é bastante mais substancial e, portanto, relativamente a essa questão nós não podemos, obviamente, oferecer nenhuma garantia. Penso que uma das preocupações do Ministro é, precisamente, que o próximo plano contemple soluções para os problemas da baixa que hoje são já, em larga medida, condicionantes do sucesso dos investimentos que estamos a fazer na alta, uma vez que, concluídos esses investimentos sem que a baixa esteja realizada, os sistemas acabam por não cumprir os objectivos para os quais foram realizados.

**E como é que tem sido feita esta coordenação com os municípios? Tem sido pacífica?**

Não, não tem sido pacífica, mentiria se dissesse o contrário. Não tem sido pacífica porque, precisamente, a consequência mais visível da falta da realização da baixa são os atrasos muito substanciais nos pagamentos pelos utilizadores dos sistemas multimunicipais, que são as autarquias, dos valores devidos pelos serviços que lhes são prestados, ou dos valores mínimos garantidos que acabam por não utilizar, tendo, depois, obviamente, muita dificuldade em pagar.

**Essa situação tem posto, ou poderá vir a pôr, em causa o abastecimento de água à população?**

Não do nosso lado, ou seja, não há nenhum caso até ao momento em que o serviço tivesse sido cortado por falta de pagamento e, portanto, nós continuamos a prestar os serviços de água e de águas residuais às autarquias até mesmo quando essas têm atrasos muito substanciais no pagamento desses serviços. Simplesmente, esta é uma situa-

ção que começa a tornar-se insustentável e que compromete todo o nosso programa de actividades caso não seja resolvida a relativamente curto prazo.

**Que resolução lhe parece possível? Que caminhos estão a ser equacionados?**

Temos situações muito diversas. Em todos os casos vai passar, com certeza, por uma negociação e um escalonamento de pagamentos dos valores em dívida por parte das autarquias. Nalguns casos poderá ter implicações sobre as próprias condições do contrato da concessão, uma vez que os valores em dívida são muito substanciais e têm a ver com a própria incapacidade que as autarquias têm de realizar as receitas necessárias para o pagamento das facturas na medida em que, de facto, não têm um serviço domiciliário. Nesses casos teremos, provavelmente, que contratualizar com as autarquias programas de recuperação associados à realização da baixa, pela qual as autarquias são responsáveis. De qualquer modo, são apenas ideias. Estamos já em negociação com algumas autarquias para alguns dos sistemas onde esta situação é mais preocupante, tendo em vista encontrar soluções para resolver o problema da baixa e, portanto, também o problema das dívidas aos sistemas multimunicipais.

**Considera, então, que o preço que o consumidor paga pela água é injustamente baixo?**

As tarifas que são praticadas em muitos sistemas são manifestamente insuficientes para assegurar um serviço de qualidade. Basta notar que temos uma relação da ordem de 1 para 30 entre a tarifa mais baixa e a tarifa mais elevada praticada pelas autarquias. Por outro lado, em muitas autarquias não é ainda cobrada qualquer tarifa destinada ao serviço de recolha e tratamento das águas residuais urbanas, como terá de ser feito futuramente para garantia da sustentabilidade financeira deste serviço.

### **AdP reactiva antigas captações**

**Relativamente ao Grupo AdP, algumas das suas empresas, nomeadamente a Águas do Algarve, já estão a recorrer a outras origens de água. Que origens são essas? O recurso a essas fontes não compromete**

**a qualidade da água disponibilizada às populações?**

Estamos a recorrer às águas subterrâneas do aquífero de Silves-Querença, que são tratadas na ETA de Alcantarilha e cuja garantia de potabilidade não está em causa no momento em que estamos a conversar. Estão também a ser tomadas medidas no sentido da reactivação das antigas captações subterrâneas que eram exploradas pelas Autarquias, com carácter supletivo e tendo em vista evitar uma ruptura do abastecimento.

**Que alternativas se colocam à água das nossas albufeiras, sobretudo para utilização nos sistemas de rega, piscinas, combate aos incêndios? Dessalinização? Reciclagem da água? Estas alternativas têm já alguma utilização ou são casos marginais?**

A reutilização de águas residuais depuradas na rega está já a ser feita, ainda que em pequena escala. Deve ser intensificada futuramente, tal como aliás está previsto no PEAASAR e sempre que os estudos financeiros e ambientais permitirem concluir pela vantagem de tais soluções, uma vez que estamos a falar de investimentos que podem ser muito vultuosos. Quanto às pis-



cinas, não há grandes alternativas possíveis, dadas as elevadas exigências em matéria de qualidade das águas. A dessalinização será a solução do futuro em certas regiões do litoral sul, uma vez esgotado o recurso às águas interiores. Mas não me venham dizer que a dessalinização é a solução alternativa à conclusão da barragem de Odelouca, para o tratamento de cujas águas já foi feito um investimento de muitos milhões de euros na ETA de Alcantarilha.

**Admitindo grandes perdas nas redes de distribuição de água, que podem atingir os 50%, segundo dados divulgados, o que pode ser feito no sentido de controlar, ou até contrariar, essas perdas?**

Investimentos na reabilitação das redes, sempre investimentos. E esses investimentos, como quaisquer outros, têm de ser avaliados do ponto de vista financeiro e ambiental. Ou seja, ninguém pense que há soluções miraculosas para os nossos problemas.

**Dado que os recursos hídricos são muito heterogêneos em termos geográficos (mais abundantes no Norte e mais escassos no Sul), que modelos de transvases poderiam**

**ser implementados com vista a colmatar as faltas registadas no Sul?**

Não creio que esteja na ordem do dia a realização de quaisquer transvases de grande dimensão, ao menos para o abastecimento de água às populações. Esse é um modelo datado para a resolução dos problemas, uma vez que o desenvolvimento tecnológico colocou ao nosso alcance outras soluções, como a dessalinização, mais baratas e de menores impactes ambientais. Por outro lado, importa que não seja estimulada a instalação de actividades fortemente consumptivas de água nas regiões onde ela é escassa, na linha do novo direito comunitário para o sector das águas.

**Directiva-quadro muito exigente**

**Como comenta a Proposta de Lei-quadro da Água, um diploma iniciado quando o Sr. Engenheiro ainda era Presidente do INAG?**

A Lei-quadro vem fixar objectivos ambientais mais ambiciosos, ao mesmo tempo que adopta o princípio da subsidiariedade, prevendo que os Estados membros possam estabelecer objectivos específicos mais conformes com as características de cada re-

gião. E digo que é mais exigente porque adopta os programas de medidas, cujos resultados devem ser facilmente verificáveis, como elementos estratégicos de implementação, como é o caso dos planos de bacia hidrográfica.

A Lei-quadro vai permitir revogar a prazo a legislação correspondente às directivas da primeira geração, cuja articulação era confusa, e reforçará o grau de exigência que é colocado ao Estado na protecção do ambiente aquático.

**Parece-lhe que as águas portuguesas alcançarão o “bom estado” que a Directiva-quadro determina já para 2005?**

Não creio que seja razoável antecipar o fracasso. Temos que trabalhar para conseguirmos esses importantes objectivos. Agora, para sermos bem sucedidos terá que existir uma administração forte, dotada dos meios técnicos à altura das exigências acrescidas e com forte apoio político. Assim como teremos que ter uma opinião pública mais sensibilizada para a necessidade desse esforço, uma vez que todos terão de dar o seu contributo.

**Os portugueses são um povo pouco preocupado com este tipo de questões?**

Todos os cidadãos terão que se consciencializar da importância da protecção dos recursos e do combate à poluição. Esta é uma questão de atitude. Nós, por norma, desperdiçamos os recursos, somos relapsos a pagar as tarifas de saneamento, queremos ter água barata, suportamos conviver com um ambiente degradado. Ou, melhor dizendo suportávamos até há pouco tempo, pois também aqui as coisas parecem estar a melhorar...

**Que mensagem gostaria de deixar aos leitores da “Ingenium”?**

Em jeito de conclusão quero apenas acrescentar que, se muito foi feito nos últimos 10 anos, com resultados que estão à vista, há ainda muito por fazer, seja em matérias que são da responsabilidade pública, seja da responsabilidade dos particulares e dos agentes económicos. O Ambiente vai continuar a ser simultaneamente uma preocupação para os cidadãos e os poderes públicos e uma oportunidade de negócios, geradora de riqueza e bem-estar. ■

Baião, Carlos J. Oliveira <sup>1</sup>  
 Brito, José A. Mateus <sup>2</sup>  
 Rosa, Sérgio P. Parada <sup>3</sup>  
 Conceição, Miguel F. Menezes <sup>4</sup>  
 Sousa, Jorge N. Almeida <sup>5</sup>

## 1. Introdução

Nos últimos anos, a utilização do espaço subterrâneo pelas infra-estruturas rodoviárias tem sido fortemente incrementada em Portugal, quer em novas vias urbanas, quer nos Itinerários e Auto Estradas construídos no âmbito do Plano Rodoviário Nacional. É o caso do Túnel de Mato Forte, construído recentemente no Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos, entre o km 3+475 e o km 3+760, da Auto-Estrada Bucelas/Carregado/IC3 (A10) (Figura 1). O prazo de execução do túnel foi de um ano, tendo-se iniciado os respectivos trabalhos em Setembro de 2002.

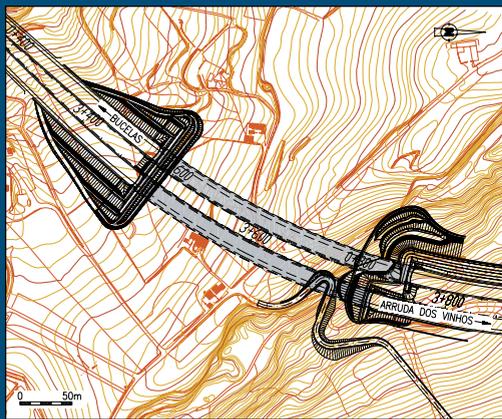


Figura 1 – Localização do Túnel de Mato Forte

Trata-se de um túnel aberto em formações sedimentares, constituído por duas galerias afastadas de cerca de 13,5 m, com um desenvolvimento médio de, aproximadamente, 260 m e uma espessura de recobrimento variando entre 15 e 40 m. A secção transversal de cada galeria (Figura 2), com uma largura útil entre hasteads de 17,5 m e uma altura máxima de

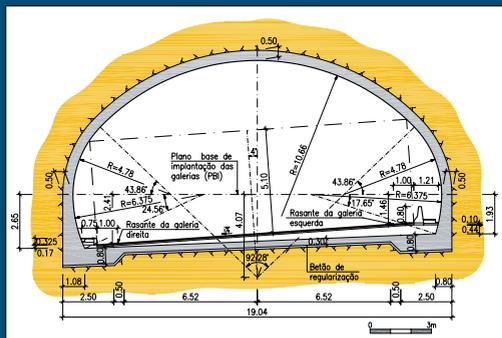


Figura 2 – Secção Transversal Tipo das Galerias do Túnel

# Projecto e Construção do Túnel de Mato Forte

## Sublanço Bucelas/ Arruda dos Vinhos da A10



Aspecto do emboquilhamento Sul após a conclusão do túnel

8,5 m, garante a inserção de um perfil transversal rodoviário constituído por uma faixa de rodagem com três vias de tráfego, uma berma exterior com 4,0 m de largura, uma berma interior com 1,0 m de largura e dois passeios que limitam a plataforma.

## 2. Geologia e Geotecnia Zonamento Geotécnico

O Túnel de Mato Forte atravessa, de poente para nascente, uma crista calcária gresomargosa pertencente ao Jurássico médio e superior, com orientação NE-SW, em que o relevo é acentuadamente assimétrico, sendo o flanco NE bastante mais declivoso que o flanco SW. A estrutura do maciço nesta zona é marcada pela alternância de camadas rijas calcárias e calcareníticas e de camadas mais brandas, margosas, formando uma estrutura tabular, monoclinal, dada pela estratificação, com inclinações de 8° a 10° para SE e direcção N 50° a 60° E (Figura 3).

A caracterização geológica e geotécnica do maciço interessado pelo túnel baseou-se nas informações obtidas no estudo prévio e no projecto de execução da obra rodoviária geral<sup>[1][2]</sup>, nas observações de superfície e nos trabalhos de prospecção complementar. Estes consistiram na realização de 8 sondagens mecânicas à rotação, de onde foram seleccionadas amostras de tarolos de rocha para serem submetidas a ensaios laboratoriais, nomeadamente de identificação, de determinação da expansibilidade, de determinação da composição mineralógica, de compressão uniaxial e triaxial, de carga pontual e de resistência ao corte de diaclases. Foram ainda realizadas duas centenas de ensaios de carga pontual *in situ*<sup>[3][4]</sup>.

Com base nas características litológicas e estruturais das formações atravessadas procedeu-se ao zonamento geotécnico do maciço, quer em perfis longitudinais definidos ao eixo das duas galerias (Figura 3), quer

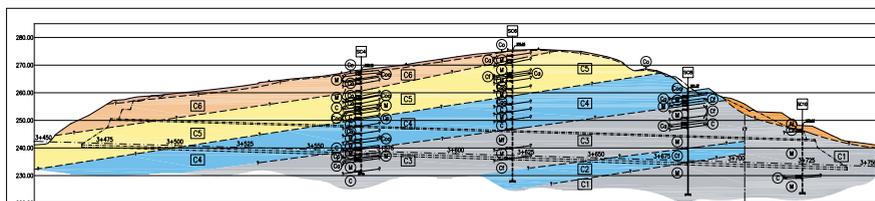
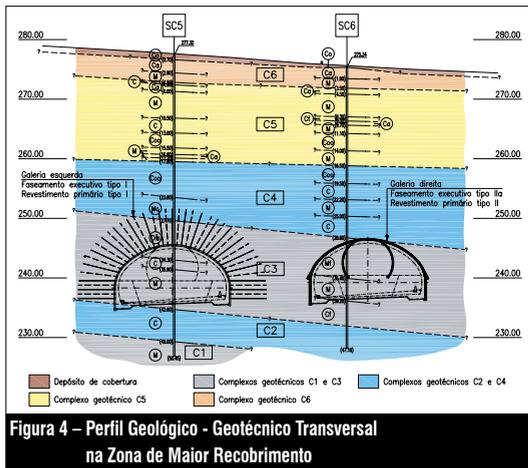


Figura 3 – Perfil Geológico - Geotécnico Longitudinal da Galeria Direita do Túnel



em vários perfis transversais (Figura 4). O zonamento efectuado abrangeu 6 complexos geotécnicos: i) C6, constituído por uma alternância de camadas de margas (M) e calcarenitos (Ca), com espessuras variando entre 0,4 e 3 m e que se apresentam muito alteradas e descomprimidas; ii) C5, com cerca de 13 m de espessura e constituído por algumas bancadas espessas e compactas de calcarenitos (Ca) e de calcários (C) bastante rijos, intercaladas por diversos níveis margo-gresosos (Mf) mais brandos, que lhe conferem um carácter acentuadamente heterogéneo; iii) C4, com espessura de aproximadamente 10 m e formado por camadas espessas de calcários (C), calcários pisolíticos (Cp) e calcários fossilíferos (Cf) muito compactos a rijos; iv) C3, com aproximadamente 15 m de espessura e constituído por diversos níveis de margas calcárias (Mc) bastantes espessos, calcários oolíticos (Coo), calcários margosos (Cm) e intercalações de calcários compactos (C) muito rijos; v) C2, com espessura de cerca de 5,5 m e formado por bancadas espessas de calcários compactos (C) com algumas finas intercalações de margas (M); vi) C1, constituído por margas (M) cinzentas com espessura superior a 22 m.

A caracterização mecânica do maciço interessado pela escavação das galerias foi efectuada com base nos resultados dos ensaios de laboratório efectuados sobre amostras dos principais tipos litológicos representados. Os estudos efectuados foram orientados no sentido de se aplicar a classificação geomecânica de Bieniawski<sup>[5][6]</sup> e os critérios de rotura estabelecidos por Hoek<sup>[7][8]</sup> a partir do GSI - Geological Strength Index, de modo a poder estabelecer-se as características

de resistência e de deformabilidade dos principais tipos litológicos presentes e dos complexos geotécnicos considerados.

### 3. Processo Construtivo Revestimento Primário

Com base na caracterização geológico-geotécnica efectuada, estabeleceram-se, para a escavação a realizar em secção corrente, dois faseamentos executivos distintos, correspondendo a cada um deles um tipo de revestimento primário<sup>[4]</sup>.

O faseamento geral adoptado consistiu na escavação inicial de uma galeria piloto localizada na zona central da meia secção superior, procedendo-se, de seguida, ao desmonte das partes laterais. Depois de escavada a meia secção superior, previu-se a escavação da bancada, iniciando-se esta com o desmonte da parte central. A principal diferença entre os diferentes faseamentos propostos prendeu-se com o avanço estabelecido para a escavação e posterior aplicação do revestimento primário.

Nos troços onde as galerias se desenvolvem num maciço com melhores características mecânicas previu-se um faseamento construtivo que contemplava maiores avanços e a aplicação de um revestimento primário mais ligeiro (tipo I). Este revestimento, a aplicar no contorno da secção plena, consistiu na instalação sistemática de pregagens Super Swellex com 6 m de comprimento, dispostas em quinçôncio numa malha de 1,5 m x 1,5 m, associadas a 20 cm de betão projectado incorporando fibras metálicas. Na galeria central não se previu a aplicação sistemática de qualquer suporte (Figura 5).

Nos restantes troços, onde ao nível da abóbada ocorrem, essencialmente, formações margosas, previu-se um faseamento cons-

trutivo que contemplava menores avanços e um reforço do revestimento primário, através do espessamento do betão projectado e da adopção de cambotas metálicas treliçadas, afastadas de 1 m, em substituição das pregagens (tipo II). Na galeria central, o revestimento primário consistiu em cambotas metálicas amovíveis, afastadas também de 1 m e associadas a betão projectado com uma espessura de 5 cm em geral e de 10 cm na zona de apoio das cambotas (Figura 6).

A escavação geral foi efectuada recorrendo a meios mecânicos potentes, tendo-se recorrido à utilização de três roçadoras do tipo Westfalia 178/300. O rendimento médio obtido em obra para as fases de escavação e de aplicação dos suportes referidos foi de cerca de 249 m<sup>3</sup>/dia (2,7 m/dia) para a abertura da meia secção superior e

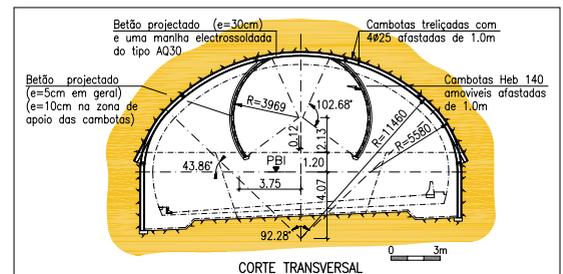


Figura 6 - Revestimento Primário Tipo II

de 538 m<sup>3</sup>/dia (6,5 m/dia) para a destroça da soleira, a que corresponde um rendimento total médio para a abertura das duas galerias de 437 m<sup>3</sup>/dia (2,5 m/dia).

### 4. Revestimento Secundário

O revestimento secundário é constituído por uma abóbada de espessura constante de 0,50 m, definida por três raios de circunferência tangentes, e por hasteais de espessura variável entre 0,50 m e 0,80 m, no hasteal direito, e entre 0,50 m e 1,08 m, no hasteal esquerdo. Os hasteais são fundados por sapatas, com espessura de 0,80 m e 2,50 m de largura, travadas por uma laje plana com uma espessura constante de 0,30 m, como se ilustrou na Figura 2.

### 5. Auscultação

A auscultação consistiu na medição de grandezas físicas obtidas a partir da seguinte instrumentação instalada (Figura 7): i) marcas topográficas de precisão dispostas em 12 perfis transversais às

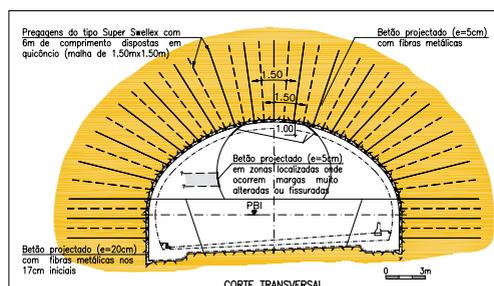


Figura 5 - Revestimento Primário Tipo I

galerias, num total de 62; ii) 30 extensómetros de varas colocados em alguns dos perfis, tendo cada um dois pontos de leitura localizados a 2,0 e a 7,0m do topo da abóbada; iii) 8 tubos inclinométricos selados em furos de sondagem; iv) 10 piezómetros hidráulicos instalados no interior de furos de sondagem; v) alvos colocados no contorno da escavação, em 25 secções, 12 na galeria direita e 13 na galeria esquerda, para leitura das convergências.

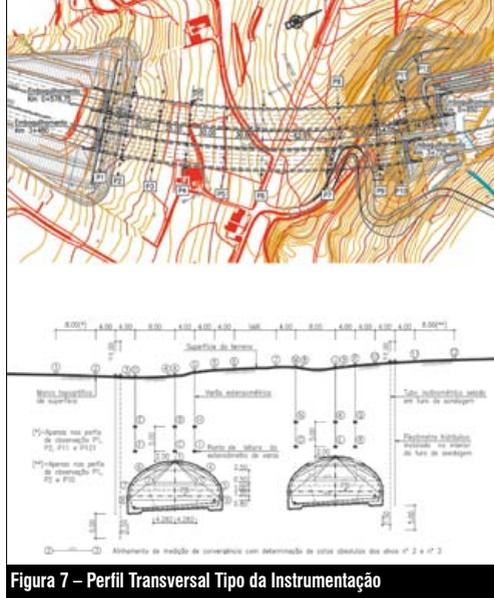


Figura 7 – Perfil Transversal Tipo da Instrumentação

## 6. Acompanhamento dos Trabalhos

Como em qualquer obra subterrânea, também nesta se considerou que as informações recolhidas no decurso das escavações, através da observação e interpretação dos levantamentos geológicos sistemáticos e dos resultados fornecidos pela instrumentação, em especial nos troços iniciais de cada zona geotécnica, seriam de vital importância na aferição da eficácia dos revestimentos primários definidos, podendo conduzir, quando o comportamento do maciço o justificasse, à introdução de algumas adaptações.

Neste sentido, todos os trabalhos de escavação e de aplicação dos revestimentos primários foram acompanhados por um técnico qualificado que, com base nos elementos referidos e em comunhão com a equipa projectista, foi ajustando os limites de aplicabilidade de cada tipo de revestimento definido no projecto. O acompanhamento sistemático de todos os trabalhos efectuados e da resposta do maciço envolvente permitiu otimizar e racionalizar o revestimento primário a aplicar em cada avanço da escavação, nomeadamente reduzindo significativamente o desenvolvimento dos troços das galerias onde se previa recorrer à aplicação do revestimento primário tipo II, contribuindo, assim, para a economia final da obra.

No âmbito da actividade desenvolvida, salienta-se a análise dos resultados fornecidos pela instrumentação instalada, em especial nos troços iniciais, a qual revelou que os deslocamentos previstos na fase de projecto tinham sido subestimados. Em consequência do equilíbrio da interacção maciço/revestimento ocorrer para níveis de deformação bastante superiores aos previstos na fase de projecto, foi decidido, re-

correndo à informação entretanto obtida, efectuar estudos de retroanálise<sup>[9][10]</sup>. Estes estudos tiveram por objectivo principal aferir os parâmetros médios de deformabilidade do maciço interessado pela abertura do túnel e, em consequência, prever com maior rigor as deformações associadas às fases construtivas subsequentes, alterar os níveis de alerta previamente definidos e proceder em tempo útil à revisão do dimensionamento do revestimento secundário a instalar.

## 7. Conclusões

O Túnel de Mato Forte é constituído por duas galerias rodoviárias de 3 vias com grande vão e relativamente baixo recobrimento, abertas em formações sedimentares com grande expressão de margas. Embora tendo presentes as limitações associadas à natureza do maciço, foi possível aprofundar o reconhecimento geológico com o objectivo de obter as necessárias orientações para o zonamento geotécnico e para a previsão do revestimento primário a partir de métodos empíricos, bem como definir os parâmetros geomecânicos a adoptar nos modelos de cálculo.

Esta via foi complementada por um acompanhamento apertado da execução do túnel, com o levantamento geológico em contínuo do maciço à medida do avanço das escavações e com medidas de observação dos deslocamentos, elementos que permitiram desenvolver, logo em fase de obra, estudos de retroanálise.

O acompanhamento e os estudos efectuados permitiram adaptar, em devido tempo, quer o faseamento executivo, quer o revestimento primário a instalar às condições reais do maciço encontradas, aferir os pa-

râmetros médios de deformabilidade do maciço interessado pelo túnel e, em consequência, prever com maior rigor as deformações associadas às fases subsequentes de abertura das galerias e proceder à revisão dos respectivos limites de alerta e, ainda, proceder em tempo útil ao dimensionamento final do revestimento secundário a instalar.

As metodologias de dimensionamento, de observação e de acompanhamento de execução dos trabalhos aplicadas revelaram-se bastante adequadas e permitiram adaptar racionalmente e em segurança as soluções de projecto e obter economias significativas em fase de obra.

## Agradecimentos

Os autores desejam expressar os seus agradecimentos à Brisa (Dono da Obra), ao ACE Zagope/Epos/Pavia (Construtor), à Coba (Consultor do Dono da Obra) e a todos os intervenientes no empreendimento em análise.

## Bibliografia

- [1] Coba. Brisa. A10 – Auto-Estrada Bucelas/Carregado. Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos. Túnel de Mato Forte. Estudo Prévio (2001).
- [2] Coba. Brisa. A10 – Auto-Estrada Bucelas/Carregado. Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos. Projecto de Execução (2000).
- [3] Cenorgeo. Consórcio Zagope/Epos/Pavia. Brisa. Concepção/Construção do Túnel de Mato Forte no Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos da A10 – Auto-Estrada Bucelas/Carregado/IC3. Projecto Base para Concurso (2001).
- [4] Cenorgeo. Consórcio Zagope/Epos/Pavia. Brisa. Concepção/Construção do Túnel de Mato Forte no Sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos da A10 – Auto-Estrada Bucelas/Carregado/IC3. Projecto de Execução (2002/2003).
- [5] Bieniawski, Z.T. Geomechanics classification of rock masses and its application in tunnelling. III SIMR. Denver (1974).
- [6] Bieniawski, Z.T. The geomechanics classification (RMR System) in design applications to underground excavations. Lisboa (1983).
- [7] Hoek, E. Rock characterization, testing and monitoring ISRM suggested methods (1981).
- [8] Hoek, E. Strength of rock and rock masses. ISRM News Journal. Volume 2 – Number 2 (1994) pp4-16.
- [9] Almeida e Sousa, J.; Baião, C.; Mateus de Brito, J.; Rosa, S.; Gradil, F.; Soares, P.R.. Projecto e construção do túnel de Mato Forte localizado no sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos da A10 em Portugal. 1.ª Jornadas Hispano-Lusas sobre Obras Subterrâneas, Madrid (2003) pp. 409-422.
- [10] Baião, C.; Almeida e Sousa, J.; Rosa, S.; Conceição, Miguel; Mateus de Brito, J.. Projecto e construção do túnel de Mato Forte localizado no sublanço Bucelas/Arruda dos Vinhos da A10. 9.º Congresso Nacional de Geotecnia, Aveiro (2004).

<sup>1</sup> Cenorgeo, Lisboa, Portugal, cbaiao@cenorgeo.pt

<sup>2</sup> Cenorgeo, Lisboa, Portugal, mbrito@cenorgeo.pt

<sup>3</sup> Cenorgeo, Lisboa, Portugal, srosa@cenorgeo.pt

<sup>4</sup> Cenorgeo, Lisboa, Portugal,

mconceicao@cenorgeo.pt

<sup>5</sup> FCTUC, Coimbra, Portugal, jas@dec.uc.pt



# Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva

EDIA \*

Trazer ao Alentejo o Desenvolvimento e o Progresso – que reestruture e diversifique o tecido empresarial e o emprego, fixe a população, melhore a qualidade de vida, preserve e valorize o património natural e cultural –, colocando a região ao nível do País, foi o grande factor que levou à implementação do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva.

O Empreendimento de Alqueva, o maior investimento público em curso no País, apresenta-se como um Projecto pluridisciplinar, de características vastas e únicas para a Região Alentejo. Centrado na Barragem de Alqueva, no rio Guadiana, é um Projecto estruturante e assume-se como instrumento âncora para o desenvolvimento de uma região desfavorecida, e como mais um motor para o crescimento de Portugal.

Este Projecto encontra no Aproveitamento Hidroeléctrico de Alqueva a origem de água de todo o Empreendimento. É essa infra-estrutura que cria a “Mãe D’Água” do Alentejo.

## A EDIA, S.A.

Criada através do Decreto-Lei 32/95 de 11 de Fevereiro, a EDIA, Empresa de Desenvolvimento e Infra-estruturas do Alqueva, S.A., é uma empresa de capitais ex-

clusivamente públicos e tem como objecto social a concepção, execução, construção e exploração do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva e a promoção do desenvolvimento económico e social na sua área de intervenção, a que correspondem 19 concelhos dos distritos do Alto e Baixo Alentejo.

Na sua visão estratégica, a EDIA pretende consolidar a Empresa no contexto Regional e Nacional dando forma à Missão que lhe está cometida: Conceber e Potenciar o Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva.

Na sua orientação estratégica, a EDIA, S.A. definiu como eixos prioritários na diversificação das suas áreas de negócio o sector das Águas, elemento central do Projecto; das Energias Alternativas, nas suas diferentes origens; do Turismo, enquanto actividade potenciada pelo Empreendimento; do Ambiente, nas fileiras da preservação, gestão e requalificação; da Agricultura, enquanto actividade associada às infra-estruturas de rega e da Inovação e Tecnologia, ferramentas de apoio à concepção e desenvolvimento de estratégias e projectos.

## O Projecto

O Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva tem como directriz primária o desenvolvimento integrado e harmonioso da região em que se insere, a partir da utiliza-

ção sustentável dos seus recursos naturais. O seu elemento principal é o Aproveitamento Hidroeléctrico de Alqueva, composto pela Barragem e Central Hidroeléctrica.

Entre as principais componentes infra-estruturais deste Projecto, fazem igualmente parte a Barragem e Central de Pedrógão, a estação Elevatória dos Álamos, e um conjunto de infra-estruturas que compõem o Sistema Global de Rega onde se incluem mais 17 Barragens, 680 km de canais da Rede Primária, 18 Estações Elevatórias Principais, 6 pequenas Centrais Hídricas, 96 depósitos de regularização, 96 Estações Elevatórias Secundárias, cerca de 4.000 km de condutas da Rede Secundária de Rega e perto de 10.000 hidrantes, abrangendo uma área com cerca de 110.000 ha.

A Barragem de Pedrógão, uma infra-estrutura de contra-embalse, situada a 23 km a jusante da Barragem de Alqueva, será o reservatório destinado aos caudais turbinados em Alqueva.

Os grupos que equipam a Central de Alqueva, sendo reversíveis, poderão bombear a água de volta para a albufeira de Alqueva, permitindo a sua reutilização e, consequentemente, contribuir para rentabilizar a produção de energia eléctrica.

A Infra-estrutura de Pedrógão estará equipada com uma central Mini-hídrica com dois grupos de 5 MW cada.

A tomada de água da Estação Elevatória dos Álamos tem 40 metros de altura e a estação está preparada para ser equipada com 6 grupos de bombagem, cada um deles com um caudal nominal de 6,88 m<sup>3</sup>/s.

Além da componente infra-estrutural, este Empreendimento diferencia-se de outros empreendimentos de natureza pública de aproveitamento dos recursos hídricos no País, pela sua concepção de fins-múltiplos, que visa alcançar a promoção do desenvolvimento económico e social da região.

A implementação do Aproveitamento Hidroeléctrico surge associada à necessidade de desenvolver a agricultura regional, através de um sistema de regadio. O objectivo global passou por constituir uma *RESERVA ESTRATÉGICA DE ÁGUA*, que possibilitasse garantir o seu abastecimento regular e permanente às populações, às indústrias e às culturas agrícolas.



Pivot de rega

Hoje, esse objectivo é mais lato. A Barragem de Alqueva veio trazer muito mais ao Alentejo. O Empreendimento afirma-se, agora, como referência no desenvolvimento para a região, onde pontificam actividades nos sectores da água, das energias renováveis, da agricultura e agro-indústrias, do turismo, do ambiente e da inovação e tecnologia.

Criaram-se as condições para instalar no Alentejo um conjunto de projectos relacionados com as energias renováveis: eólica, solar, hidroeléctrica e biocombustíveis. Com isto contribui-se, também, para o objectivo comum de alcançar, em 2010, uma quota de 12% de energia renovável para o total de energia consumida na Comunidade Europeia.

Desenvolveu-se o potencial de evolução a nível turístico. O Grande Lago de Alqueva é uma referência em Portugal e no mundo.



Marina

A zona da albufeira afirma-se como um catalizador de oportunidades e investimentos, que em muito favorecem a região e o País.

O Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva é, assim, um Projecto estratégico para o desenvolvimento do Alentejo. É nele que assenta o crescimento de novas áreas de negócio, que trarão novos rumos, e irão viabilizar o progresso da região.

### Aproveitamento Hidroeléctrico de Alqueva

A Barragem de Alqueva, uma infra-estrutura estratégica de 96 metros de altura e 458 metros de coroamento, com um volume de betão de 1.200.000 m<sup>3</sup>, retém a maior albufeira do continente europeu, com uma capacidade máxima de 4.150 hm<sup>3</sup>, dos quais 3.150 hm<sup>3</sup> representam a sua capacidade utilizável. Forma um espelho de água com cerca de 250 km<sup>2</sup>, e tem um comprimento total de 83 km. As suas margens estendem-se por cerca de 1.100 km – mais do que a costa portuguesa – e reúne condições únicas para usufruto do lago.

A Barragem de Alqueva é do tipo de abóbada de dupla curvatura, com coroamento situado à cota 154,00 m, e está equipada, em termos de órgãos de segurança, com três descarregadores de superfície, dois de meio fundo e uma descarga de fundo. Estes órgãos, dimensionados de acordo com a

grandiosidade do projecto, são destinados a conferir à Barragem a necessária capacidade de escoamento logo que sejam ultrapassados os valores de NPA (Nível de Pleno Armazenamento), situado à cota 152,00 m e, ainda, sempre que se registem valores elevados de aflúências de caudais, estando este dado em permanente monitorização. Assim, os descarregadores de superfície, em número de três, como atrás se refere, proporcionam uma capacidade de vazão total de 6.300 m<sup>3</sup>/s, por meio da acção das comportas de serviço, de tipo segmento, destinadas a obter os respectivos vãos com 10 metros de largura cada. Estes descarregadores, cuja soleira está implantada à cota 139,00 m, possuem uma configuração do tipo canal e salto de esqui, para diminuição da erosão na bacia de jusante, correspondente à albufeira de Pedrógão.

Os descarregadores de meio fundo, em número de dois, conferem uma capacidade de vazão total de 3.500 m<sup>3</sup>/s, por meio da acção das comportas de serviço, igualmente do tipo segmento, e destinadas a obturar os respectivos canais blindados com secção corrente de perfil rectangular e secção de saída de perfil em “U”, com 7 metros de largura e 9 metros de altura, cada um. Estes descarregadores, implantados à cota 92,00 m, são, em termos construtivos, do tipo canal blindado, auto-resistente, seguido de canal aberto equipado com blindagem no primeiro troço, imediatamente a jusante da comporta de serviço, e saída em salto de esqui.

A descarga de fundo é constituída por um descarregador, com a capacidade de vazão de 160 m<sup>3</sup>/s, por meio da acção da comporta de serviço, também do tipo segmento, e destinada a obturar o respectivo canal blindado com a secção corrente circular de 3 metros de diâmetro e 228 metros de comprimento. Esta descarga, nomeadamente a sua estrutura de saída, está implantada à

Coroamento de Mira-Lagos



cota 85,83 m (cota de soleira) no antigo túnel de desvio provisório do rio, construído previamente aos trabalhos da Empreitada de escavações com o intuito de desviar o caudal do rio Guadiana de seu curso normal durante a fase de construção da Barragem. No âmbito da exploração do Aproveitamento Hidroeléctrico de Alqueva, a Barragem está dotada de um circuito hidráulico constituído por duas tomadas de água com dois bocais cada uma, que se encontram equipadas com comportas do tipo lagarta manobradas por servomotor hidráulico.



Canal Álamos-Loureiro

O caudal máximo de admissão é de 220 m<sup>3</sup>/s para cada tomada, estando todos os vãos, em número de quatro, protegidos por grades do tipo corrediça, cuja movimentação se efectua recorrendo à utilização de um pórtico rolante situado na plataforma da tomada de água, à cota do coroamento.

O circuito hidráulico é blindado, com secção corrente circular, de 7 metros de diâmetro, recorrendo à utilização de uma junta flexível situada entre o paramento de jusante da barragem e as fundações da subestação destinada à absorção das deformações induzidas pelos deslocamentos do corpo da Barragem, em função da carga aplicada pelos diferentes níveis de armazenamento.

Ainda no âmbito da exploração, deverá referenciar-se a restituição, equipada com quatro comportas enscadeiras, do tipo corrediça, manobradas também com servomotor óleo-hidráulico.

O aproveitamento possui a capacidade de recuperação dos caudais turbinados por meio de bombagem e utilizando o mesmo circuito hidráulico, com captação na albufeira de Pedrógão situada a jusante da al-



Interior da Central

bufeira de Alqueva, a estrutura de restituição está também ela equipada com grades do tipo corrediça, cuja manobra se opera com recurso à utilização de grua móvel, após estabilização à cota 96,00 m, a jusante da Central.

A Central Hidroeléctrica de Alqueva é do tipo pé-de-barragem, e está equipada com dois grupos reversíveis (turbina-bomba) de 129,6 MW cada. São grupos Francis de eixo vertical com queda útil de 72 metros e um caudal turbinado de 203,2 m<sup>3</sup>/s. A sua implantação no circuito hidráulico situa-se à cota 62,00 m, entendida como a cota de calagem, e recorre, em termos de órgãos de isolamento, à utilização de uma válvula cilíndrica do tipo auto-clave manobrada com servomotores óleo-hidráulicos sincronizados mecanicamente.

Como equipamentos auxiliares principais, destacar-se-á o sistema de regulação de velocidade, o equipamento de desfogamento da roda, destinado fundamentalmente ao auxílio do arranque em bomba dado que permite a rotação do grupo sem carga hidráulica reduzindo significativamente a inércia da cadeia mecânica nesse arranque, e, por último, o sistema de refrigeração destinado à manutenção do equilíbrio térmico dos órgãos mecânicos, constituído genericamente por uma captação de água no circuito hidráulico, por uma cadeia de filtração e por ramais de refrigeração que conduzem a água refrigerada e depurada até aos equipamentos.

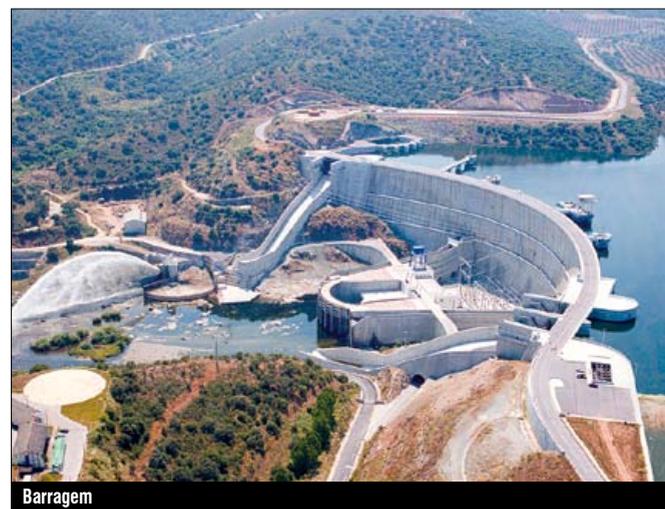
Em termos de produção, há a considerar a potência do alternador-motor instalado, de 147 MVA, que para um factor de potência de 0,9, produz energia eléctrica à tensão de 15kV para uma frequência de 50 Hz. Como equipamentos auxiliares princi-

pais, há a destacar a excitação e regulação de tensão, o conversor de frequência de 11.2 MW com transformador elevador e transformador abaixador, e a frenagem mecânica do alternador.

Esta Central utiliza a água da albufeira de Alqueva para a produção de energia eléctrica, beneficiando posteriormente da recuperação desses caudais através da albufeira de Pedrógão, localizada 23 km a jusante da Barragem de Alqueva. Para que este processo seja realidade torna-se necessário recorrer ao funcionamento em bomba. Este é atingido com recurso à reversão do sentido de rotação do grupo proporcionada pelo funcionamento do motor. Os valores de referência correspondem a uma potência de 106,9 MW e um caudal bombeado de 140,2 m<sup>3</sup>/s.

Os órgãos responsáveis por esta reversibilidade são, em primeira análise, o alternador-motor de 120 MW de potência, enquanto motor, e a roda da turbina cuja optimização resultou no compromisso entre um impulsor, órgão vital de qualquer sistema de bombagem, e uma turbina pura.

A Empreitada Principal de Construção do Aproveitamento Hidroeléctrico de Alqueva



Barragem

iniciou-se em 1996 e decorreu até Maio de 2004, altura em que foi inaugurada a Central Hidroeléctrica.

De entre as obras de engenharia civil da Barragem, órgão de descarga, central, circuitos hidráulicos, subestação e trabalhos acessórios e complementares, o número de trabalhadores chegou a ultrapassar os 1.200, divididos por várias empreitadas e fornecimentos.

\* Empresa de Desenvolvimento e Infra-estruturas do Alqueva, S.A.

# Défice de patentes portuguesas

## Universidade do Minho, um caso de sucesso

Texto **Ana Martinho**

Portugal tem vindo a ficar sucessivamente na cauda da Europa no que respeita à Propriedade Industrial. Mas em alguns locais, como na Universidade do Minho, a aposta em I&D e o esforço de ver esse trabalho reconhecido e aplicado é um bom exemplo do que pode ser feito para inverter esta tendência negativa. São precisamente estes locais que pretendemos dar a conhecer na Secção Inovação inaugurada na presente edição da “Ingenium”.

O verbo inovar é dos mais conjugados nos dias que correm, pois a diferenciação das empresas é determinante para o seu sucesso. A Investigação e Desenvolvimento (I&D) é crucial para que haja inovação e, conseqüentemente, é imperioso que quem aposta nesta área veja o seu esforço premiado através do uso da Propriedade Industrial. Tradicionalmente, o desenvolvimento de um país também se mede pela quantidade de pedidos de Propriedade Industrial (PI) registados, pois representam um reflexo directo da inovação. Nesta área, Portugal está na cauda da União Europeia. Por exemplo, se falarmos em I&D, os registos de PI representam menos de 1% do PIB, enquanto a média da União Europeia é de 2% e a dos EUA e Japão de 3%.

A falta de aposta na inovação leva Portugal à última posição do país (na Europa dos 15) no que respeita aos pedidos de patente por milhão de habitantes, tanto ao nível da Patente Europeia, como da Patente Americana.

Despesa em I&D (% do PIB)

País	Pública	Privada	Total
E.U.A.	0,76	2,04	2,80
Japão	0,81	2,28	3,09
U.E.	0,69	1,30	1,99
Irlanda	0,37	0,87	1,24
Espanha	0,46	0,50	0,96
Grécia	0,48	0,19	0,67
Portugal	0,57	0,27	0,84

Fonte: European Innovation Score Board

Em Portugal, segundo dados facultados pelo INPI à “Ingenium”, e tendo em conta a Classificação Internacional de Patentes, a área que mais patentes viu concedidas tanto em 2003, como em 2004, foi a de “Técnicas Industriais Diversas/Transportes”, seguida das áreas da Física e da Química e Metalúrgica.

Marco Sousa, da TecMinho, uma associação sem fins lucrativos, que tem como promotores a Universidade do Minho e a Associação de Municípios do Vale do Ave, onde funciona um GAPI, assegurou à “Ingenium” que, o processo de patenteamento, desde a data de pedido de uma patente até à sua eventual concessão, poderá de-

Concessões de Patentes de Intervenção Nacional desagregadas por Secções da CIP\*

Secções	2002			2003			2004		
	R	NR	Total	R	NR	Total	R	NR	Total
Necessidades Humanas / Agricultura	10	5	15	16	14	30	10	14	24
Técnicas Industriais Diversas / Transportes	7	8	15	9	29	38	21	21	42
Química / Metalurgia	9	8	17	24	9	33	22	3	25
Têxteis / Papel	0	0	0	9	4	13	4	3	7
Construções Fixas	1	2	3	2	4	6	9	4	13
Engenharia Mecânica / Iluminação / Aquecimento / Armamento / Demolição	0	3	3	8	9	17	12	9	21
Física	0	2	2	12	7	19	20	7	27
Electricidade	0	3	3	9	19	28	5	4	9
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>31</b>	<b>58</b>	<b>89</b>	<b>95</b>	<b>184</b>	<b>103</b>	<b>65</b>	<b>168</b>

\* CIP - Classificação Internacional de Patentes

Fonte: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial

O INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial), enquanto entidade responsável pela aplicação da legislação relativa à PI, tem, desde 1999, uma estratégia de promoção cujo objectivo é aproximar mais o Instituto das empresas e dos outros agentes de inovação. Nesta linha estratégica surgiram, em 2001, os Gabinetes de Apoio à Promoção da Propriedade Industrial (GAPI), são neste momento vinte e estão sediados em centros tecnológicos, universidades, associações empresariais e parques de ciência e tecnologia.

Apesar dos GAPI estarem mais perto dos potenciais interessados, continua a haver um constrangimento importante no processo de aquisição da PI: o tempo que demora a ser reconhecida.

### Um processo demorado e dispendioso

Pedir, por exemplo, o registo de uma patente é um processo que implica bastantes conhecimentos específicos sobre a área e tempos de espera consideráveis.

morar, em média, cerca de 3 anos, no caso de uma patente nacional, e entre 5 a 7 anos, caso se trate de um pedido europeu ou internacional.

“O reparo que tem sido efectuado pelos inventores, independentemente de pertencerem ou não ao meio académico, diz respeito ao facto de se tratar de um processo longo”, comenta Marco Sousa. Mas acrescenta que esse período de tempo, que é tido por longo, tem a sua razão de ser em atenção às várias “fases” a que o pedido é submetido, isto independentemente da via de protecção utilizada, e pela própria natureza dos direitos atribuídos pelas patentes, motivos que impõem uma rigorosa e aturada análise para efeitos de concessão ou eventual recusa do pedido.

A acrescer à demora, os encargos são bastante significativos, e como consequência, na maior parte dos casos, os pedidos de patenteamento apenas se realizam quando existem francas possibilidades de valorização das tecnologias em causa.

## ABC da Propriedade Industrial

### O que é a Propriedade Industrial?

Conjunto de direitos de utilização exclusiva, temporários ou permanentes, que protegem resultados dos investimentos em I&D (Patentes), Design (Modelos e Desenhos) e Marketing (Marcas).

### O que é necessário para pedir uma patente ou modelo de utilidade?

▶ Formulário de pedido de patente ou de modelo de utilidade;

- ▶ Reivindicações do que é considerado novo e caracteriza a invenção;
- ▶ Uma descrição do objecto da invenção;
- ▶ Desenhos necessários à perfeita compreensão da descrição;
- ▶ Resumo da invenção;
- ▶ Figura para publicação;
- ▶ Pagamento das taxas de pedido.

### O caso da Universidade do Minho

Dados fornecidos pelo INPI, à “Ingenium”, mostram que em 2003 e 2004 foram feitos, respectivamente, 34 e 35 pedidos de patente nacional por universidades portuguesas. Comparando os números com o total dos pedidos de patentes nacionais nestes dois anos, verifica-se que em 2003 os pedidos das Universidades, para este tipo de PI, representaram cerca de 20%, e em 2004 aproximadamente 21%. O que demonstra a importância que estas entidades têm na área.

Segundo contou à “Ingenium” Marco Sousa, referindo-se à Universidade do Minho, “em termos médios, podemos referir que apresenta, anualmente, 8 pedidos de patente nacionais e 4 pedidos internacionais”, e que “atendendo aos últimos 4 anos, foram concedidas 21 patentes à Universidade do Minho”.

Marco Sousa acrescentou ainda que “em termos estatísticos, não obstante a maioria das patentes ser nacional, a Universi-

dade do Minho apresenta, face às suas congéneres nacionais, um elevado número de pedidos de patente. Assim, e para o período referente aos últimos 4 anos, foram apresentados 37 pedidos nacionais; 5 europeus e 14 internacionais (sendo certo que a mesma tecnologia/invenção é objecto de pedidos múltiplos)”.

Os cursos que apresentam maior número de patentes são da área de Engenharia, com especial enfoque nas áreas da civil, electrónica industrial, mecânica, polímeros e têxtil. Contudo, o número de patentes originadas por outras áreas do saber tem vindo a aumentar significativamente, tendo a Universidade do Minho patentes em várias áreas, como seja o caso da biologia, física, química e ciências da saúde.



### Um caso de Patente Nacional

Aqui fica o exemplo de uma patente nacional, da Universidade do Minho, relativa à área da engenharia têxtil e que foi já concedida, com a epígrafe “Método para a produção de malhas de trama tridimensionais com forma para reforço de materiais compósitos”.

A tecnologia em questão, foi objecto de um projecto de I&D em consórcio designado PRETUBE, envolvendo a Universidade do Minho, através do seu Departamento de Engenharia Têxtil, e as empresas Castros & Marques e Vidropol; projecto esse que demonstra como é possível inovar no sector têxtil. E através do qual se pode ver o sucesso das parcerias entre empresas e universidades.

Este projecto visa a produção de conexões de tubagens (T's, Y's, curvas e variadores de diâmetro) em material compósito de matriz polimérica utili-

zando como reforço préformas fibrosas com a geometria das conexões a produzir. Actualmente, os materiais de reforço para tubagens em material compósito são normalmente produzidos por enrolamento filamental. Esta técnica, ainda que indicada para a produção de reforços para tubagens lineares, é bastante limitada na produção de reforços para conexões de tubagens, uma vez que apenas permite enrolar os filamentos ao longo do mesmo eixo. Por conseguinte, a técnica convencional de produção das conexões é deformar uma estrutura fibrosa num molde de forma a obter a geometria pretendida. Neste caso, devido à elevada deformação em algumas zonas da estrutura, não é possível obter um material compósito com propriedades homogéneas. Neste projecto pretende-se utilizar a tecnologia de produção de malhas de trama para o

desenvolvimento de préformas de conexões de tubagem em fibra de vidro, aramida e carbono, para impregnação pela técnica RTM (Resin Transfer Moulding). O desenvolvimento de moldes para impregnação pela técnica RTM será também uma fase importante do trabalho, bem como a utilização do método dos elementos finitos para modelização das propriedades e simulação do comportamento das conexões a desenvolver.

A “Ingenium”, enquanto promotora da inovação e da excelência na área da Engenharia, solicita às empresas e instituições académicas cujo trabalho de I&D tenha resultado no registo de patentes, que nos facultem as informações necessárias para que, no futuro, possam vir a ser objecto de tratamento jornalístico e de publicação neste espaço.

ENG.ª AGRONÓMICA .....	34	ENG.ª GEOGRÁFICA .....	38
ENG.ª DO AMBIENTE .....	35	ENG.ª GEOLÓGICA E DE MINAS .....	40
ENG.ª CIVIL .....	36	ENG.ª INFORMÁTICA .....	46
ENG.ª ELECTROTÉCNICA .....	38	ENG.ª MECÂNICA .....	48

ENGENHARIA  AGRONÓMICA

↳ Miguel Castro Neto | Tel.: 21 364 96 25 | Fax: 21 364 96 25 | E-mail: mneto@agriciencia.com

## Mudança de Presidência em Agronomia

No seguimento da aposentação do Eng.º Manuel Chaveiro Soares do Instituto Superior de Agronomia e na sequência da sua demissão do Colégio de Engenharia Agronómica, o Conselho Nacional deste Colégio reuniu no passado dia 8 de Julho e, como disposto no Artigo 45.º, n.º 2 do Estatuto da Ordem dos Engenheiros, escolheu o Eng.º Miguel de Castro Neto para assumir a presidência do Colégio até ao final do presente mandato. O Bastonário agradece o empenho que o Eng.º Manuel Chaveiro Soares colocou no desempenho das suas funções de Presidente daquele Colégio. ■

## Portugal preside à CEDIA

Na última Assembleia-Geral da Confederação Europeia de Associações de Engenheiros Agrónomos (CEDIA), o Eng.º Alberto Krohn da Silva foi eleito Presidente do Conselho de Administração para o mandato de 2005-2007.



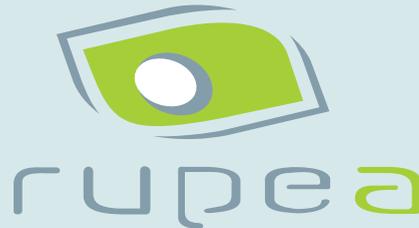
Acompanhe as actividades desta organização em <http://www.cedia.be>. ■

## Rede de Universidades Portuguesas de Ensino Agrário Pensar o Ensino de Ciências Agrárias

A diminuição geral do número de alunos, bem como a proliferação dos cursos de âmbito agrário oferecidos no nosso país, fez com que o ensino destas matérias em vários dos estabelecimentos de ensino entrasse numa crise que, se por um lado é negativa, por outro obrigou a **PENSAR**.

Assim, em 2003 foi criada uma Rede de Universidades Portuguesas de Ensino Agrário (**RUPEA**) com o objectivo de reforçar os vínculos entre as Universidades de Ensino Agrário, melhorar os mecanismos de cooperação ao nível da educação, formação superior pós-graduada e da investigação científica no âmbito das Ciências Agrárias em Portugal.

Pela primeira vez falou-se e tomou-se cons-



ciência dos prejuízos, para o país, para as famílias e para o ensino superior no geral, da

duplicação dos ensinamentos de ensino superior quando o objectivo deveria ser oferecer em **Qualidade**, ou seja, “ir buscar a cada uma o que tem de melhor”.

Inicialmente constituída por três Universidades - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Universidade Técnica de Lisboa (UTL) e Universidade de Évora (EU) -, hoje, a RUPEA é composta por mais três Universidades - a Universidade dos Açores (UA), a Universidade do Algarve (UAL) e a Universidade do Porto (UP) - o que demonstra a sua importância. ■

## Engenheiro Zootécnico ganha prémio da Numico

O Eng.º Luís Filipe Belo Marques e a sua empresa CERTEJO obtiveram o “2005 Numico’s second annual Booster Award” na categoria “Value Engineering”.

A distinção deveu-se à integração do processo de produção e moagem de arroz para comida de bebé de qualidade da Numico (<http://www.numicoprocedurement.com>). ■

## O Acto de Engenharia Agronómica

Por razões de natureza logística, o evento dedicado ao acto de Engenharia Agronómica, que esteve agendado para o passado dia 4 de Julho, foi adiado, estando prevista a sua realização no último trimestre do presente ano. Oportunamente, será dada informação mais detalhada sobre a sua realização. ■

## Informação de Eventos

Acompanhe, no espaço do Colégio de Engenharia Agronómica (engenheiros.pt), a divulgação de eventos na área da Engenharia Agronómica. ■

ENG.ª METALÚRGICA E DE MATERIAIS	50
ENG.ª NAVAL	50
ENG.ª QUÍMICA	52

<b>Especializações Horizontais:</b>	
Eng.ª Aeronáutica	54
Eng.ª Alimentar	54
Eng.ª de Climatização	56
Geotecnia	56
Eng.ª Sanitária	58
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)

## ENGENHARIA do AMBIENTE

Justina Catarino | Tel.: 21 716 51 41, ext. 2567 | Fax: 21 715 40 84 | E-mail: [justina.catarino@ineti.pt](mailto:justina.catarino@ineti.pt)

### Workshop sobre Prevenção da Poluição

A RUPEA lançou já três cursos de Mestrado conjuntos: Agricultura Biológica, Gestão e Requalificação de Ecossistemas e Novas Tecnologias em Engenharia de Biossistemas.

A principal inovação dos cursos de Mestrado conjuntos reside na criação de uma espécie de "Erasmus Nacional" com o intuito de:

1. Fomentar a mobilidade dos estudantes entre as várias Universidades, obrigando-os a conhecer novas realidades;
2. Facultar a leccionação no espaço mais apropriado e com o corpo docente mais qualificado a nível nacional para um tema específico.

Assim nascem os primeiros mestrados que, funcionando por módulos e permitindo a mobilidade dos alunos entre as universidades integradas na rede, são pioneiros em Portugal, tanto nas áreas abordadas, como na forma de ensino. Os alunos recebem um diploma reconhecido pelas três Universidades, funcionando já com créditos ECTS (European Credit Transfer System), de acordo com as normas de Bolonha. A RUPEA poderá vir a atribuir bolsas de Mestrado. Neste momento, a RUPEA defronta-se com o seu principal desafio, ou seja: adaptação a Bolonha. Este desafio é importante porque aqui teremos que pensar o tipo de oferta, de 1.º Ciclo, decidir se deve ser igual em todas as Universidades e qual o modelo mais adequado. Tem sido feita uma reflexão sobre este assunto em vários "fóruns" e dentro de cada estabelecimento de ensino superior. A RUPEA promoveu um encontro (UÉvora 5 de Julho 2005) com a Rede espanhola que se debruçou sobre este assunto (ANECA), a fim de debater o assunto no espaço ibérico.

**Pretende-se harmonizar e reformular o ensino Agrário pensando-o numa perspectiva Nacional.**

Prof.ª Ana Maria Freitas  
([aafreitas@uevora.pt](mailto:aafreitas@uevora.pt))

O Centro Para Prevenção da Poluição (C3P) e a National Aeronautics and Space Administration (NASA) irão acolher o seu terceiro *Workshop* Técnico anual sobre Prevenção da Poluição, nos dias 8 e 9 de Setembro de 2005, na Universidade Católica Portuguesa, em Lisboa.

O *Workshop* irá dar a conhecer os resultados alcançados e identificar soluções para problemas ambientais prioritários e comuns a indústrias portuguesas, europeias e norte-americanas.

Os trabalhos são orientados, fundamentalmente, para Engenheiros de Materiais e de Processo portugueses, europeus e norte-ame-

ricanos, bem como de outros continentes, tanto ligados a departamentos oficiais, como a grandes ou pequenas e médias empresas industriais.

No dia 9 de Setembro, o *Workshop* irá acolher o Projecto Europeu LEADOUT, focado na implementação de Soldadura Sem Chumbo em Pequenas e Médias Empresas (PME) na Europa, com a realização de apresentações técnicas (LEADOUT Info-days) relativas ao tema Electrónica Ambiental e focalizadas na implementação da Directiva RoHS na Europa.

Informação adicional disponível em: [www.c3p.org/workshop2005\\_PT.htm](http://www.c3p.org/workshop2005_PT.htm)

### "Avaliação Ecotoxicológica de Águas Residuais na Bacia do Rio Trancão"

Vai realizar-se, no dia 29 de Setembro de 2005, no Auditório do Instituto do Ambiente, em Alfragide, um seminário de divulgação final do projecto "Avaliação Ecotoxicológica de Águas Residuais – Municipais e Industriais – na Bacia do Rio Trancão".

Este seminário, organizado conjuntamente pelo Instituto do Ambiente, Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inova-



ção (INETI) e Instituto Superior Técnico (IST), pretende reunir os interessados na área da avaliação da toxicidade de águas residuais, divulgando os resultados obtidos em 3 anos de estudo e constituindo-se num espaço de discussão com vista à elaboração de recomendações neste âmbito.

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

### 10<sup>th</sup> International Conference on Wetland Systems for Water Pollution Control

A 10.ª Conferência Internacional sobre "Wetland Systems for Water Pollution Control", a decorrer em Lisboa entre 23 e 29 de Setembro de 2006, constitui-se como a oportunidade para revisão e avaliação das práticas de pesquisa e de gestão para zonas húmidas naturais e cons-



**International Water Association**

truídas, com o objectivo de melhorar o processo e o controlo da poluição. As zonas húmidas construídas (FITO-ETAR, ►►►

ETAR de Plantas ou Leitos de Macrófitas) são consideradas eficientes alternativas de baixo custo para o tratamento de efluentes municipais, industriais e agro-industriais.

No início de 2005, existem, em Portugal, cerca de 150 FITO-ETAR, a maioria das quais serve para tratar efluentes domésticos (com sistemas residenciais desde 2 a 13 habitantes equivalentes até sistemas municipais com capacidade desde 60 a 12.000 habitantes equivalentes). Esta tecnologia é usada, essencialmente, no tratamento secundário, no entanto, pode também efectuar o tratamento terciário.

Informação adicional sobre a Conferência disponível em:

<http://www.wetconf10.adp.pt> ■



## 5.ª Jornadas Técnicas Internacionais de Resíduos

A cidade do Funchal vai acolher, entre 23 a 26 de Outubro de 2005, as 5.ªs Jornadas Técnicas Internacionais de Resíduos.

Trata-se de um evento com extrema valia técnica e um marco de excelência de intercâmbio de informação no sector da gestão dos resíduos. As Jornadas incluirão um *workshop* sobre “Gestão de Aterros Sanitários”, sessões temáticas sobre “Política Europeia de Resíduos”, “Casos Práticos de Gestão de Resíduos”, “Recolha Selectiva de Resíduos”, “Gestão de Resíduos em Regiões Insulares”, “Qualidade, Ambiente e Segurança” e “Resíduos e Saúde Pública”, para além de visitas técnicas.

A organização do evento está a cargo do Grupo de Resíduos da Associação Portuguesa para Estudos de Saneamento Básico (APESB).

 **Mais informações:**

APESB

Dra. Carla Galier – Tel.: 21 844 38 49

E-mail: [apesb@apesb.pt](mailto:apesb@apesb.pt) – Internet: [www.apesb.pt](http://www.apesb.pt)

## Visita de Estudo à Linha de Alta Velocidade Madrid - Barcelona

A Especialização de Transportes e Vias de Comunicação da Ordem dos Engenheiros organizou, nos dias 23 e 24 de Maio, uma visita de estudo à linha de Alta Velocidade Madrid-Barcelona, com o objectivo de dar a conhecer as inovadoras soluções técnicas desta nova linha.

É de salientar que se tratou da primeira visita de estudo ferroviária organizada a Espanha pela OE, e daí certamente o sucesso desta iniciativa numa altura que no nosso país está a ser planeada a rede de alta velocidade. Nesta visita de estudo participaram 35 Engenheiros, entre os quais uma importante delegação da RAVE e da REFER.

horas e meia, mas poderá ser ligeiramente alongado, em face das dificuldades do traçado na entrada na cidade de Barcelona.

Seguiram-se duas Apresentações:

- Soluções para gestão ferroviária – por um representante da AEA TECHNOLOGY RAIL;
- Sistemas integrados para a optimização da exploração ferroviária – por um representante da INDRA.

Após as apresentações, foi iniciada a viagem de Madrid a Zaragoza, no novo comboio de alta velocidade AVE S-102 (Talgo 350), construído pelo consórcio Talgo/Bombardier, entrado recentemente em serviço no



No primeiro dia, nas instalações da estação de Atocha, teve lugar uma Apresentação, pela ADIF (Administradora de Infra-estruturas Ferroviárias), do projecto da linha de alta velocidade Madrid-Barcelona (obra civil e infra-estruturas), a cargo de Don António Gil, Director de Construção da Unidade de Negócios de Projectos e Construção de Alta Velocidade da ADIF. Foram referidas as características mais significativas da infra-estrutura desta nova linha, prevista para uma velocidade de traçado de 350 km/h.

A conclusão desta linha está prevista somente para o final de 2007 (faltando entrar em serviço o troço Lérida/ Tarragona/ Barcelona). O percurso total será de 630 km e o tempo de viagem previsto é de 2

troço Madrid/Zaragoza/Lérida. A velocidade máxima é de 330 km/h e é constituído por 12 carruagens articuladas sistema Talgo, com rodas independentes e dotadas de pendulação natural, enquadradas por duas locomotivas monocabina da Bombardier, com frentes aerodinâmicas. As carruagens são muito confortáveis, com luxuosos interiores e cadeiras orientáveis no sentido de marcha. Estão disponíveis três classes: Clube, Preferente e Turística.

A viagem durou menos de duas horas, dado estar actualmente limitada à velocidade de 200 km/h, devido ao facto do novo sistema de sinalização europeu interoperável ERTMS ainda não estar em funcionamento. Entretanto, os ensaios em curso permitirão, ainda este ano, começar a aumentar progressiva-

mente a velocidade, até serem atingidos, em 2006, os 330 km/h. Durante a viagem, foi facultada uma visita à cabina de condução da locomotiva, em pequenos grupos. Em Zaragoza, foi visitado o Centro de Controlo de Tráfego de Zaragoza: sinalização, telecomunicações, energia, da linha de alta velocidade Madrid - Barcelona, na companhia de técnicos do ADIF. Após o almoço e, antes do regresso a Madrid, no mesmo tipo de comboio, foi efectuada uma breve visita à nova estação de Zaragoza. Trata-se de um edifício muito original e grandioso, dotado de uma extensa cobertura metálica, suspensa de uma estrutura de vigas em arco, unicamente apoiada nas paredes, sem pilares. Refira-se que, por razões de segurança contra acções terroristas, nas estações das linhas de alta velocidade, a bagagem dos passageiros é previamente inspeccionada em máquinas de raios X e os bilhetes são controlados antes da entrada nos cais de embarque. Assim, o *layout* dessas estações prevê dois pisos, separando os fluxos dos passageiros: um para as chegadas, ao nível

dos cais, e outro superior, para as partidas, ligados por escadas rolantes.

Após o regresso a Madrid, a Dimetronic ofereceu um jantar a toda a comitiva. O grupo de participantes foi acompanhado, em todas as deslocações, por um representante da Direcção de Assuntos Europeus da Direcção de Relações Internacionais da ADIF.

No segundo dia de visita, deu-se o regresso às instalações da estação de Atocha, onde, depois de uma breve saudação pela Dña. Magdalena Bodelón (Directora da Unidade de Alta Velocidade da RENFE) seguiram-se duas apresentações: Material circulante de alta velocidade, por D. José Redondo (Director de Material), e Política comercial da RENFE nas linhas de Alta Velocidade, pela Dña. Paloma Maldonado (Directora Comercial). O primeiro orador descreveu os vários tipos de material circulante de alta velocidade em serviço ou encomendado, salientando os dois tipos de comboios existentes: expressos, previstos para a gama de 300/350 km/h, dotados de três classes

e destinados a trajectos de longa distância; e as "lanzaderas", previstas para a gama de 250 km/h, dotados de duas classes e destinados a trajectos regionais. O segundo referiu a alta qualidade de serviço dos comboios de alta velocidade e a boa imagem perante a clientela.

Esta visita de estudo foi finalizada com uma visita à fábrica da Talgo, nos arredores de Madrid. Para além de uma apresentação da gama de produção desta importante empresa espanhola de material circulante, teve lugar uma visita à sua fábrica. Em seguida, os Engenheiros portugueses assistiram a demonstrações de mudanças de bitola (UIC/ibérica) efectuadas automaticamente, à velocidade de 15 km/h, por um comboio Talgo, dotado de rodas deslocáveis, passando num aparelho de via "intercambiador".

A OE agradece o apoio e colaboração das seguintes entidades e empresas espanholas que tornaram possível esta visita: ADIF, RENFE, AEA TECHNOLOGY RAIL, INDRA, DIMETRONIC e TALGO. ■

## Direito e Engenharia Civil

A relação entre as áreas do Direito e da Engenharia Civil foi debatida numa sessão que decorreu no passado dia 7 de Junho, no Auditório da Ordem dos Engenheiros, em Lisboa.

A acção, organizada conjuntamente pela Comissão Executiva da Especialização em Estruturas e pela ATMJ – Sociedade de Advogados, teve como objectivo dar a conhecer aspectos legais que interessam a projectistas, empreiteiros e donos de obra, através da apresentação de temas de interesse para os cerca de 100 profissionais presentes.

A responsabilidade civil e disciplinar do projectista foi introduzida pelo Dr. André Sequeira, mediante a análise das diversas situações em que o Projectista pode ser responsabilizado contratual e disciplinarmente, bem como a possível limitação da sua responsabilidade contratual.

Ao Dr. A. Jaime Martins coube a exposição do poder/dever de reclamação do empreiteiro de obras públicas, em que foram referidas as situações em que o Empreiteiro de obras públicas deve reclamar, formalmente, perante o Dono de Obra, por forma a salvaguardar o cumprimento dos prazos de execução e a imputação de sobrecustos.

As Modificações do plano de trabalhos: casos, limites, formalidades, foram tratadas pelo Dr. Miguel Resende, que afluou os casos em que é permitida ou imposta a alteração dos planos de trabalhos e, conseqüentemente, dos planos de pagamentos, bem como

os limites a que estão sujeitas tais alterações, e que formalidades devem cumprir o Dono da Obra e/ou o Empreiteiro quando pretendam tais alterações, tendo em conta a jurisprudência que vem sendo produzida pelos Tribunais Administrativos e, sobretudo, pelo Tribunal de Contas.



Por fim, a Dra. Sofia Ventura abordou a realidade recente das Sociedades de Reabilitação Urbana (SRU), tendo focado o enquadramento jurídico em que se integram as SRU e apresentado os objectivos da sua actividade.

O final da sessão ficou marcado por um debate de quase uma hora, cuja moderação foi garantida pelo Eng.º José Matos e Silva, na sua qualidade de Coordenador da Especialização em Estruturas. ■

## 7.º Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Electrotécnica

### Exponor, 12 e 13 de Outubro de 2005

O Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Electrotécnica de 2005 decorrerá na Exponor, em Matosinhos, nos dias 12 e 13 de Outubro. “O Papel do Engenheiro Electrotécnico na

Engenharia dos Edifícios” será o mote para o 7.º Encontro Nacional, que acontece no decurso do ENDIEL, e cujo programa inclui o debate dos seguintes temas:  
– Sistemas de Energia Eléctrica; Sistemas

de Telecomunicações; Automação e Segurança; Eficiência Energética.

O Encontro consistirá num conjunto de Seminários e Painéis sobre os temas elencados, em que participarão conferencistas convidados.

 Para mais informações contactar:

Ordem dos Engenheiros – Secretariado dos Colégios  
Tel.: 213132664/3 – E-mail: colegios@cdn.ordeng.pt

## Teresa Correia de Barros integra júri do Bower Award and Prize for Achievement in Science

Eng.<sup>a</sup> Teresa Correia de Barros, Presidente do Colégio de Engenharia Electrotécnica da Ordem dos Engenheiros, foi convidada para ser um dos membros do Comité Científico Internacional de Seleção do “Bower Award and Prize for Achievement in Science” de 2006, prémio atribuído pelo Instituto Franklin. Desde a sua criação, em 1824, que “The Franklin Institute Awards” distinguem vultos da Ciência e Tecnologia, contando-se



entre os laureados grandes nomes da ciência dos Séculos XIX e XX, como Graham Bell, Pierre e Marie Curie, Rudolf Diesel, Thomas Edison, Niels Bohr, Max Planck, Albert Einstein e Stephen Hawkin.

Inicialmente atribuídos como certificados e medalhas, os prémios Franklin passaram a ter como expoente máximo, desde 1988, os prémios Bower. O “Bower Award and Prize for Achievement in Science” é um prémio de grande prestígio

mundial, atribuído a uma pessoa viva, sem atender a nacionalidades. Ao vencedor é oferecida uma medalha de ouro e um prémio de US\$250.000.

Este prémio distingue todos os anos uma área específica do conhecimento científico. Em 2006, o “Bower Award and Prize for Achievement in Science” será atribuído no campo dos Sistemas de Energia Eléctrica. Os nomeados são seleccionados tendo em conta o profundo impacto que as suas contribuições inovadoras no sistema eléctrico provocam na ciência, na indústria e na sociedade. O nome da Eng.<sup>a</sup> Teresa Correia de Barros, como membro do júri, foi apon-tado pelo Comité de Pré-selecção do Instituto Franklin, em Filadélfia. ■

## Mapa de Timor-Leste para distribuição pelas escolas

A primeira representação cartográfica de Timor-Leste realizada após a restauração da independência em 2002, foi publicada recentemente pela Editora LIDEL. Este mapa de Timor-Leste, à escala 1/250000, é o resultado de vários anos de trabalho, desenvolvido pelo Instituto de Engenharia de Estruturas, Território e Construção do Instituto Superior Técnico (ICIST) e pela Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa (FAUTL), no âmbito do projecto GERTiL (Grupo de Estudos para a Reconstrução de Timor-Leste), tendo ainda o apoio do Instituto Geográfico do Exército.

A edição do mapa foi apoiada pelo Instituto Português de Apoio ao Desenvolvimento e vem colmatar uma lacuna importante no que respeita ao conhecimento do território por parte dos alunos das escolas de Timor-Leste. Para a LIDEL, este mapa é um complemento do esforço editorial que tem vindo a desenvolver na produção de manuais escolares em língua portuguesa, além da edição, em 2003, do Atlas de Timor-Leste.



O mapa foi elaborado por compilação de diversas fontes cartográficas, nomeadamente as séries cartográficas à escala 1/50000 produzidas pelo Instituto de Investigação Científica e Tropical, e da série à escala 1/25000 do Instituto Cartográfico Nacional Indonésio (BAKOSURTANAL), documentos completados com base em levantamentos realizados no terreno com GPS e em actualização a partir de imagens de satélite IKONOS e LANDSAT. ■

## Engenheiros Geógrafos apoiam desenvolvimento de informação geográfica em Timor-Leste

Na continuidade do trabalho que tem vindo a ser desenvolvido desde 2000, fruto da colaboração entre o Instituto Superior Técnico, através do Núcleo 7 do ICIST, coordenado pelo Eng.º João Matos, e pela Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa, com o apoio do Instituto Português de Apoio ao Desenvolvimento, serão realizados, no corrente ano, diversos projectos de natureza infra-estruturante e de promoção do desenvolvimento no domínio da informação geográfica em Timor-Leste.

Esses projectos consistem na construção e observação de uma rede geodésica de primeira ordem, na elaboração de um plano de desenvolvimento e de normalização para o sector da informação geográfica e na instalação do gabinete permanente de apoio à demarcação da fronteira terrestre.

Os trabalhos relativos à rede geodésica já tiveram início, sendo coordenados pelo Eng.º Rui Fernandes, da Universidade da Beira Interior, e enquadrados pela actual Divisão de Cartografia e Geodesia, dependente do Ministério da Justiça de Timor-Leste. A rede

terá cerca de 12 pontos materializados por marcos que consistem em pré-instalações para estações de referência GPS, dotados de centralização forçada, compartimentos para equipamento de observação e energia eléctrica. Esta rede vem concluir o esforço já realizado com a instalação de uma estação GPS permanente em 2001, e com a construção de uma rede de apoio ao trabalho de demarcação da fronteira, realizada em conjunto com a Agência Cartográfica Indonésia (BAKOSURTANAL).

Em paralelo, será elaborado um plano de desenvolvimento para o domínio da informação geográfica, visando a criação de uma infra-estrutura técnica e administrativa que integre de forma harmonizada e sustentável as múltiplas iniciativas que têm vindo a ser realizadas neste domínio.

Para o suporte à fase de demarcação da fronteira terrestre entre Timor-Leste e a Indonésia, após o acordo relativo ao delineamento de 96% da extensão da fronteira obtido em Abril de 2005, será instalado em Díli, no Ministério dos Negócios Estrangeiros e Cooperação, um gabinete técnico permanente. ■

## 15.º Simpósio da Sub-comissão EUREF

Entre 1 e 4 de Junho, decorreu em Viena de Áustria, nas instalações da Academia das Ciências, o 15.º Simpósio da Sub-comissão EUREF. Como é costume, o Grupo de Trabalho Técnico da Sub-comissão reuniu no dia imediatamente anterior ao início dos trabalhos do Simpósio.

O programa científico do Simpósio foi dividido em sete sessões de apresentações orais dedicadas às Actividades do Grupo de Trabalho Técnico e Estado da Rede Permanente EUREF (EPN); à Análise e projectos no âmbito da Rede Permanente EUREF; às Aplicações no âmbito da EPN; à Implementação da ETRS89 e melhoramentos ETRF; ao Sistema Europeu de Referência Vertical (EVRS); aos Relatórios Nacionais e a outros assuntos.

Para além das apresentações orais, foram mostrados dezasseis posters e realizada uma sessão especial a cargo do Grupo de Peritos em Geodesia (ExG-G) do EuroGeographics.

Com base nos trabalhos realizados, a Sub-comissão adoptou seis resoluções que, conjuntamente com uma descrição detalhada dos trabalhos do 15.º Simpósio, podem ser consultadas em [www.euref-iag.net](http://www.euref-iag.net).

Em 2006, o 16.º Simpósio deverá realizar-se em Riga. ■

## XV Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas

Realizado na cidade de Ponta Delgada, nos Açores, no final do passado mês de Maio, e apesar de ser já o XV Encontro de todos os profissionais de engenharia que contribuem de forma decisiva para uma eficaz e eficiente utilização das formações geológicas, merece especial realce o facto de ter sido o 1.º Encontro Nacional realizado após o Colégio ter adoptado a designação de Colégio de Engenharia Geológica e de Minas, consequência natural do seguimento atento, por parte da Ordem dos Engenheiros, do panorama actual dos profissionais que actuam nas áreas de intervenção deste Colégio.

Este evento proporcionou, aos membros do Colégio e à comunidade técnica no domínio de intervenção da Engenharia Geológica e de Minas, a oportunidade de reflectir sobre assuntos de interesse profissional, numa atmosfera propícia ao convívio e num local que permitiu dar ênfase a uma série de temas emergentes, designadamente nos domínios: do ambiente, da geologia aplicada, do apoio geotécnico a obras, da exploração de massas minerais, do contexto actual da legislação aplicável e das novas tecnologias aplicadas. Com a reflexão centrada nestes temas, pretendeu-se chamar a atenção para a importância actual destas matérias, já que as melhores práticas hoje disponíveis permitem um justo equilíbrio entre o desenvolvimento sustentado e a actividade industrial ligada aos recursos minerais e às actividades geotécnicas.

### Os participantes

Membros da Ordem dos Engenheiros				Não membros da O.E.	Distribuição geográfica dos participantes
Colégio de Engenharia	Efectivos	Estag.	Estud.		
Geológica e de Minas *	63	12	10	21	
Civil	9	1	-		
Electrotécnica	1	-	-		
Totais	73	13	10		
				96	
				117 **	

\* estiveram presentes 10% dos membros do Colégio (dos 844 membros - no início do ano 2005)

\*\* aos quais estiveram associados mais de 80 acompanhantes

### O 1.º dia (26/05/2005) – no Laboratório Regional de Engenharia Civil (LREC - RAA)

Após a sessão de abertura, em que foi prestado o devido reconhecimento às entidades locais e aos diversos patrocinadores, deu-se início a um ciclo de **palestras** por oradores convidados, cuja diversidade temática permitiu enquadrar os temas escolhidos para este Encontro, designadamente: “O Desenvolvimento sustentá-

vel, o planeamento e a coesão social na indústria dos recursos minerais”, pelo Prof. C. Dinis da Gama; “A importância do apoio geotécnico às grandes obras de infra-estrutura”, pelo Eng.º J. Alves Paula; e “ Os actos de Engenharia no domínio da Engenharia Geológica e de Minas”, pelo Eng.º F. Ferreira Real.



Sessão de abertura



Prof. C. Dinis da Gama

Eng.º J. Alves Paula



Eng.º F. Ferreira Real

Visita técnica



Pico de Honra

Em seguida, teve lugar uma **visita** técnico-cultural, aberta a todos os participantes e acompanhantes, à Gruta do Carvão que constitui o maior túnel lávico da ilha de São Miguel, formada por escoadas lávicas de natureza basáltica, numa área de vulcanismo fissural, à qual se seguiu um **Pico de Honra** oferecido pela edilidade local e que contou com a presença do Vice-Presidente da Câmara Municipal de Ponta Delgada.

## O 2.º dia (27/05/2005) – no Complexo Científico da Universidade dos Açores (UA)

As 4 sessões técnicas compreenderam a apresentação oral de 20 dos 48 trabalhos submetidos para publicação no **Livro de Registo do Encontro**, o qual foi entregue aos participantes no início das sessões, o que constituía um dos principais objectivos da Comissão Organizadora do Encontro. Todas as sessões foram finalizadas por um debate, acerca dos trabalhos aí apresentados. Outros trabalhos foram apresentados em *poster* que, juntamente com a exposição técnica, foram objecto de atenção dos participantes durante as pausas intercalares, nas quais se incluiu



O Livro de Registo



Uma das comunicações

Uma das mesas



Alguns Poster's

A Exposição técnica



O Debate final

O espectáculo da Tuna

um almoço, oferecido pelos patrocinadores. No final foi promovido um debate aberto aos vários temas em discussão e houve, ainda, lugar para um momento musical levado a cabo pela Tuna Universitária da Universidade dos Açores, que encerrou o dia.

## O 3.º dia (28/05/2005) – visitas técnicas e jantar de encerramento

O dia reservado às **visitas técnicas** proporcionou aos participantes a possibilidade de ver *in situ* diversas instalações industriais, características do local onde se realizou o encontro, designadamente:

- a central geotérmica, de geração de electricidade, da Ribeira Grande (explorada pela SOGEO), em que o fluido de trabalho é o vapor produzido no interior da crosta terrestre e captado a uma profundidade próxima dos 600 m (já que os Açores estão situados numa das zonas de maior actividade sísmica do mundo);
- a pedreira de basalto designada por “Mata dos Cavacos” (explorada pela TECNOVIA-AÇORES), e respectivos anexos industriais, central de betão, central de betuminoso e o laboratório da empresa;
- o Centro de Produção de Cimento das Murtas (propriedade da CIMENTAÇOR) e uma pedreira de pozolanas designada por “Saibreira do Pisão”, também pertencente à mesma entidade, que fornece matéria-prima ao Centro de Produção de Cimento.

O dia terminou com o tradicional **Jantar de Encerramento** (oferecido pelos patrocinadores do Encontro), no Clube Naval de Ponta Delgada, que contou com a presença do Bastonário da



Central Geotérmica da Ribeira Grande (Sogeo)

Pedreira da Mata dos Cavacos e anexos industriais (Technovia Açores)



Centro de Produção das Murtas e pedreira de Pozolanas (Cimentaçor)

Jantar de Encerramento com a presença do Eng.º Fernando Santo

Ordem dos Engenheiros, o Eng.º Fernando Santo, e com o tradicional momento musical regional.

É de realçar a cobertura que o evento mereceu por parte da comunicação social, através de duas notícias publicadas na imprensa diária regional, designadamente no AÇORIANO ORIENTAL (última página de 26 de Maio de 2005) e no DIÁRIO DOS AÇORES (notícia alargada na página 4 da edição de 28 de Maio de 2005). Paralelamente a todas as actividades técnicas, aqui sucintamente descritas, no 2.º e 3.º dias, os acompanhantes tiveram acesso a um vasto programa de excursões culturais na Ilha de São Miguel.

### Agradecimentos

A Comissão Organizadora quer deixar bem claro o seu reconhecimento:

- a todos os patrocinadores, que tornaram possível este evento, cuja relação esteve sempre presente nos diversos eventos (técnicos e sociais) do encontro e que está exarada no Livro de Registo do Encontro;
- em particular, ao Laboratório Regional de Engenharia Civil dos Açores (LREC), à Universidade dos Açores (UA), à Câmara Municipal de Ponta Delgada, entre outras entidades locais, pelas oportunidades concedidas;
- ao Conselho Directivo Nacional da Ordem dos Engenheiros e, em particular, ao Secretariado dos Colégios;
- à Secção Regional dos Açores da Ordem dos Engenheiros, pelo seu incansável apoio na organização;
- aos autores das cerca de 50 contribuições técnicas recebidas e publicadas, principalmente pela compreensão e esforço em atender aos prazos sugeridos pela Comissão Organizadora, no sentido de entregar o Livro no dia das sessões técnicas, o que, no contexto dos eventos promovidos pelo nosso Colégio, foi inédito;
- à Comissão Científica, pela celeridade e rigor no processo de revisão das contribuições técnicas e
- a todos os participantes inscritos.

A Comissão Organizadora vai produzir um CD-ROM com um registo detalhado do encontro, que vai distribuir a todos os participantes, patrocinadores e aos restantes membros do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas, que não tiveram oportunidade de estar presentes no XV Encontro do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas da Ordem dos Engenheiros.

### Conclusões do Encontro

No final do Encontro, conscientes do seu dever para com a Sociedade e suas Instituições, assim como convictos quanto à importância do seu contributo no desenvolvimento sustentado da Economia Nacional, com especial atenção na gestão equilibrada dos recursos naturais existentes e tendo em conta os temas debatidos e os trabalhos apresentados, os membros do Colégio Nacional de Engenharia Geológica e de Minas chegaram às seguintes conclusões, agrupadas pelas suas principais áreas de intervenção:

#### ► Ensino Superior

Do ponto de vista estratégico, consideramos importante que o nosso País mantenha cursos de Engenharia na área da Geologia e Minas, apesar da reduzida procura que se constata actualmente por parte dos candidatos ao ensino superior, e que afecta igualmente outras licenciaturas válidas existentes em diferentes áreas científicas e tecnológicas. O mercado do trabalho tem vindo a de-

monstrar a necessidade em incorporar profissionais de Engenharia Geológica e de Minas, evidenciando, assim, o reconhecimento do importante contributo que as competências técnicas destes profissionais acrescentam nas diversas actividades de planeamento, gestão, controlo e desenvolvimento de projectos de grande importância para um desenvolvimento sustentável e consequente bem-estar da sociedade em geral.

A Declaração de Bolonha e o seu impacto nas licenciaturas de Engenharia Geológica e de Minas foram assuntos considerados de importância estratégica para o

futuro destas licenciaturas e, como tal, relativamente aos quais continuaremos a dedicar atenção nos próximos tempos.

#### ► Aspectos Legais Ligados à Exploração de Recursos Minerais

A realidade das novas tecnologias, conhecimentos e constrangimentos (legais, regulamentares e ambientais) relacionados com a exploração e utilização de recursos naturais, tais como a água, as formações geológicas – ex.: exploração de agregados, rochas ornamentais, minerais metálicos e não-metálicos –, entre outros igualmente importantes, tem reforçado a relevância da intervenção dos profissionais do Colégio em vários sectores da nossa Sociedade, pois, possuindo formação e sensibilidade específicas nestas matérias, garantem uma abordagem mais eficiente das questões actualmente emergentes. Foram especialmente debatidos neste Encontro aspectos relacionados com o actual cenário legislativo, quer no que diz respeito à intervenção dos profissionais de Engenharia



Geológica e de Minas para a obtenção de legislação adequada à realidade técnico-económica do sector e do País, quer no assegurar o cumprimento de imposições legais de forma sustentada.

No que diz respeito ao Decreto-Lei n.º 270/2001 de 6 de Outubro, embora se reconheça um razoável número de aspectos positivos sobre a exploração de massas minerais – pedreiras, foi mais uma vez manifestada a nossa grande preocupação por este não ter em conta a realidade actual da grande maioria das explorações existentes no País. De facto, é do conhecimento público que, das 1970 pedreiras oficialmente existentes em Portugal continental, apenas 601 (30%) se submeteram à adaptação a este Decreto-Lei, das quais somente 76 (4%) têm o processo finalizado. Estes factos falam por si. Assim, o Colégio irá continuar a promover o debate sobre este tema, com o objectivo de continuar a recomendar às Instituições competentes, os ajustamentos na legislação que se justificam e que já foram objecto de um projecto de revisão que, embora tenha sido aprovado em Conselho de Ministros do anterior Governo, não obteve promulgação do Presidente da República Portuguesa, no novo cenário governamental.

Quanto ao cumprimento do actual quadro regulamentar, foram também amplamente debatidas, esclarecidas e abordadas várias questões relacionadas com o processo de adaptação, dos diversos agentes económicos envolvidos na produção e utilização de agregados, às exigências da Marcação CE (em vigor desde 1 de Junho de 2004), resultantes da transposição da Directiva dos Produtos da Construção ao direito nacional e pela entrada em vigor das normas harmonizadas aplicáveis aos agregados.

#### ► Gestão Ambiental / Ordenamento do Território

Ocuparam também uma posição de destaque os assuntos relacionados com a gestão de resíduos sólidos e novas perspectivas de encarar esta problemática de grande actualidade. Foi feita a divulgação de investigações em curso nesta área, que encaram o processamento de resíduos sólidos numa perspectiva de os considerar os “novos minérios do séc. XXI”, tendo em conta que o processo de reciclagem de alguns destes resíduos passa pela aplicação de técnicas e processos análogos aos já desenvolvidos para o tratamento de minérios.

Questões relacionadas com a contaminação das águas subterrâneas e análise de impactes ambientais, têm também merecido especial atenção por parte dos membros do nosso Colégio, tendo sido apresentadas várias evidências de importantes contributos nestas áreas.

O recurso aos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e às mais modernas tecnologias de informação (TI), no apoio à gestão dos recursos naturais e ordenamento do território, nomeadamente na cartografia geotécnica e disponibilização de informação na área técnico-científica das Geociências, foram também temas que mereceram especial atenção por parte dos profissionais do Colégio que, tal como outras áreas, têm vindo a beneficiar com o desenvolvimento das TI que se tem verificado nos últimos anos.

É igualmente necessário que os problemas relacionados com o

Ordenamento do Território sejam ultrapassados de vez com a nova geração de PDM's, de forma a existirem, também, Zonas de Protecção dos Recursos Geológicos, caso contrário a Indústria Extractiva acabará a curto prazo.

Também nesta área estamos convictos que os Engenheiros Geólogos e de Minas estão e continuarão certamente a dar um importante contributo à Sociedade, na busca das melhores soluções para a resolução dos inúmeros problemas que nos afectam.

#### ► Geotecnia

Nesta área foram partilhadas experiências resultantes da importante integração dos Engenheiros Geólogos e de Minas em equipas pluridisciplinares, responsáveis quer pelo controlo geotécnico de grandes obras de engenharia, quer, ainda, na fase de Projecto e apoio em obra – prospecção geológico-geotécnica, instrumentação e estudos de estabilidade de taludes e fundações.

Neste âmbito, foi igualmente discutida a actualização premente da Norma Portuguesa NP2074, na linha dos critérios vigentes noutros países, fazendo intervir criteriosamente a frequência das vibrações que atingem as estruturas, juntamente com a intensidade da velocidade de vibração, constituindo os dois parâmetros essenciais de segurança, contra este relevante impacte ambiental proveniente da aplicação de explosivos industriais e de outras operações que geram vibrações. O projecto de revisão actualmente existente estabelece uma relação intrínseca entre as litologias e as gamas de frequência expectáveis, situação que se afigura discutível, dada a influência de outros factores, nomeadamente a distância verificada entre os pontos de solicitação e registo.

O Coordenador da Especialização de Geotecnia da Ordem dos Engenheiros, convidado a proferir uma palestra no Encontro, apelou aos membros do Colégio de Geológica e de Minas, designadamente àqueles que têm desenvolvido a sua actividade profissional no âmbito do apoio às obras geotécnicas, no sentido da sua maior participação nesta Especialização da Ordem.

#### ► Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho

Tal como acontece com outras Especialidades da Ordem, também nesta área os profissionais do Colégio têm demonstrado eficazmente que a sua formação e sensibilidade são fundamentais no planeamento, implementação e controlo de medidas que visam assegurar a segurança, a higiene e a saúde de todos quantos intervêm profissionalmente em obras tão diversas quanto a exploração de pedreiras, a execução de terraplanagens (escavações com e sem recurso a explosivos, aterros, abertura de valas), a construção de túneis, a execução de fundações diversas, entre outras.

#### ► Actos de Engenharia

Foram apresentados aos membros do Colégio presentes neste Encontro Nacional, os Actos de Engenharia no domínio de intervenção da Engenharia Geológica e de Minas, que serão difundidos através do CD-ROM a todos os membros do Colégio, para validação dos mesmos. ■

## Encontro Nacional – Colégio de Informática

### Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologia – Unidade Pedagógica Central, Pólo II

#### 16 de Setembro de 2005 (6.ª feira)

**Objectivo:** Debater a problemática do VoIP e de áreas técnicas de actualidade na área da Engenharia Informática

#### PROGRAMA

**08h45/09h15**

Recepção dos Participantes

**09h15h/09h30**

Sessão de Abertura

- Eng.º Celestino Quaresma – Presidente da Região Centro da Ordem dos Engenheiros
- Eng.º Pedro Veiga – Presidente do Colégio de Informática
- Eng.º Mário Martins, Eng.º Edmundo Monteiro, Eng.º Pedro Guerreiro – Presidentes das Secções Regionais do Colégio de Informática

**09h30/11h00**

VoIP – Voz sobre IP

*A perspectiva de Fornecedores de Tecnologia*

- CISCO Portugal
- Alcatel Portugal

**11h00/11h30** – Intervalo para Café

**11h30/13h00**

VoIP – Voz sobre IP (cont.)

*A perspectiva de Operadores e do Regulador das Comunicações*

- NOVIS
  - PORTUGAL TELECOM
  - ANACOM
- 13h00/14h30** – Almoço (incluído)

**14h30/18h00**

Painel I

- Eng.º José Tribolet - Engenharia Organizacional
- Eng.º Gonçalo Quadros - Software para Sistemas Críticos

**16h00/16h30** – Intervalo para café

**16h30/18h00**

Painel II

- Eng.º José Alegria – Métodos Ágeis de Desenvolvimento de Software
- Eng.º Paulo Carvalho e Eng.º Jorge Henriques - Projecto My-Heart

**18h00**

Sessão de Encerramento

- Eng.º Fernando Santo – Bastonário da Ordem dos Engenheiros
- Eng.º Pedro Veiga – Presidente do Colégio de Informática
- Eng.º Lélío Quaresma Lobo – Presidente do Conselho Directivo da FCTUC (a confirmar)

**20h00** – Jantar de Encerramento (Palácio de São Marcos)

**Inscrições - até 9 de Setembro**

Membros Efectivos: 30€ (inclui almoço, jantar e cafés); Não Membros: 75€ (inclui almoço, jantar e cafés); Membros Estagiários e Estudantes: inscrição gratuita (sem direito a almoço e jantar).

Secretariado dos Colégios – Av. Sidónio Pais, 4 – E – 1050-212 Lisboa  
Tel.: 213 132 663/4 – Fax: 213 132 672  
E-mail: colegios@cdn.ordeng.pt

**Informações:** [www.dei.uc.pt/eei2005](http://www.dei.uc.pt/eei2005)

## Cientistas debatem comunicação oral entre pessoas e máquinas

O Centro Cultural de Belém irá receber, entre 4 e 8 de Setembro, a Interspeech 2005, uma conferência internacional dedicada ao processamento da língua falada que reunirá os mais conceituados cientistas que trabalham para a utilização da voz na comunicação com os computadores.

Esta série de conferências reúne anualmente mais de 1000 participantes que investigam soluções tecnológicas para as diversas línguas do mundo, abordando temas como o diálogo entre pessoas e máquinas, ambientes ruidosos (hospitais, fábricas, carros), dispositivos portáteis e de “mãos-livres”, computação afectiva, tradução fala-fala, dar



voz aos cidadãos com necessidades especiais, ensino assistido da língua (e-learning) e telecomunicações (VOIP, telemóveis).

Para além das sessões técnicas, existirão cursos tutoriais de meio dia, abertos ao público em geral, e uma exposição permanente de instituições e empresas patrocinadoras.

Foram recebidos cerca de 1400 artigos, dos quais 870 foram seleccionados por um Comité que reuniu 24 investigadores de renome. No seu conjunto, estes artigos submetidos envolveram cerca de 2800 autores diferentes, de 62 países. Portugal foi seleccionado pela Associação Internacional para a Comunicação Falada

(ISCA), entre diversos países, para organizar a edição de 2005 desta conferência, reconhecendo, assim, a importância da língua portuguesa no mundo, as excelentes condições oferecidas pelo nosso país e o prestígio da equipa organizadora neste domínio científico.

Para a organização desta conferência, que merece o alto patrocínio da Presidência da República, juntaram-se os principais laboratórios que desenvolvem actividades nesta área em Portugal: Laboratório de Sistemas de Língua Falada do INESC-ID Lisboa (L2F), Instituto de Engenharia Electrónica e Telemática de Aveiro (IEETA), Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), Instituto de Telecomunicações (IT) - pólo de Coimbra, e Centro de Linguística da Universidade de Lisboa (CLUL).

Mais informações disponíveis em: [www.interspeech2005.org](http://www.interspeech2005.org)

## Primeira licenciatura portuguesa em Engenharia Informática faz 30 anos

Teve lugar, no passado dia 15 de Junho, no Grande Auditório da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, uma sessão comemorativa dos 30 anos da primeira licenciatura portuguesa em Engenharia Informática. Trata-se da licenciatura criada em 1975 na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT/UNL). Na sessão comemorativa participaram antigos alunos e professores das primeiras edições da licenciatura. Estiveram presentes autoridades académicas, representantes do Governo e representantes de empresas empregadoras de licenciados em informática da UNL.



Prof. Doutor Delgado Domingos e Dra. Madalena Quirino durante a sessão comemorativa dos 30 anos da 1.ª licenciatura portuguesa em Engenharia Informática de que foram os principais obreiros

Nos primeiros anos, a licenciatura em Engenharia Informática da FCT/UNL funcionou em regime terminal de 2 anos, após três anos de formação base em Engenharia, Matemática ou Economia, nos quais eram leccionadas as disciplinas de especialidade em Engenharia Informática. Essa foi uma fase épica, com a FCT/UNL instalada provisoriamente no Seminário dos Olivais e com um reduzido, mas altamente dedicado, corpo docente português, complementado com especialistas de renome internacional das Universidades de Paris/INRIA, Grenoble e de Darmstadt<sup>1</sup>, à época três dos principais pólos Europeus em Engenharia Informática.

Igualmente de referenciar são os cerca de 30 alunos dessa primeira licenciatura, verdadeiros “pioneiros” da Engenharia Informática portuguesa, hoje ocupando lugares

de destaque na FCT/UNL e no IST, em grandes empresas nacionais e multinacionais e em diversos órgãos da administração pública central. Desses “pioneiros” colaboram actualmente no Colégio de Engenharia Informática da Ordem, os Eng.ºs José Alegria (Vogal do Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Informática e Membro do Conselho Editorial da revista “Ingenium”) e Pedro Guerreiro (Coordenador do Colégio Regional de Engenharia Informática).

Após a consolidação do corpo docente, a criação do Departamento de Informática da FCT/UNL, e a abertura do campus do Monte da Caparica, teve lugar, em 1983, a primeira grande alteração da licenciatura com a criação da versão inicial de 5 anos. Foi nessa altura que a licenciatura passou a ter uma estruturação mais clássica, com funcionamento em regime de créditos, divisão das disciplinas em 4 subáreas clássicas da Informática, com número mínimo de créditos, se introduziram disciplinas de Informática logo nos primeiros anos, e se passou a incluir de forma obrigatória uma disciplina de Projecto, como é natural num curso de Engenharia.

No ano lectivo de 1996/1997, a licenciatura foi de novo profundamente reformulada e sujeita às avaliações por parte da Ordem dos Engenheiros (1999) e da Comissão Nacional de Avaliação do Ensino Superior do Conselho de Reitores das Universidades Portuguesas (1998 e 2002), tendo delas resultado avaliações bastante positivas. Nessa altura, a Ordem dos Engenheiros concedeu à licenciatura a acreditação pelo período de 6 anos (valor máximo), nível de acreditação esse que tem vindo a ser mantido pela licenciatura.

**José A. S. Alegria**

com base em texto da autoria do Prof. Doutor Pedro Barahona, Presidente do Departamento de Informática da FCT/UNL



Fotografias retiradas do portal do Departamento de Engenharia Informática da FCT/UNL, com alguns dos “pioneiros” da 1.ª licenciatura portuguesa em Engenharia Informática, criada na UNL, em 1975 (<http://www.di.fct.unl.pt/mainnews/main.html>)

<sup>1</sup> Que incluiu a participação do português Professor Doutor José Luís Encarnação, um dos maiores especialistas mundiais em Computação Gráfica.

## 4.º Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Mecânica Engenharia Mecânica – Perspectivas e Desafios

Os trabalhos do Encontro Nacional de Engenharia Mecânica decorreram de 1 a 4 de Junho de 2005 no Auditório da Ordem dos Engenheiros, em Lisboa, com um total de mais de uma centena de participantes ao longo dos quatro dias do Encontro.

No fim da tarde do dia 1, em sessão aberta, foi discutida a proposta da Ordem para a revisão do Decreto 73/73, que regulamenta a qualificação profissional exigível aos Técnicos responsáveis pela elaboração e coordenação de projectos, pela coordenação da fiscalização, pela coordenação da segurança e pela direcção de obras de empreendimentos de construção civil e obras públicas, com um enfoque particular no papel que os Engenheiros Mecânicos desempenham neste sector cada vez mais interdisciplinar. O Bastonário, Eng.º Fernando Santo, e o Presidente do Colégio, Eng.º Eduardo Maldonado, apresentaram o enquadramento, os princípios orientadores da proposta de revisão e as implicações que, a ser adoptada, terá para os Engenheiros em geral e para os Engenheiros Mecânicos em particular. Seguiu-se um espaço de debate que, durante quase três horas, motivou inúmeras intervenções, nomeadamente dedicadas ao tema do projecto e da construção de estruturas metálicas, um dos mais polémicos para os participantes, que não se reviam, na sua maioria, na proposta da Ordem, o que motivará uma reflexão interna, já desencadeada, entre os Colégios de Mecânica e de Civil.

Os trabalhos do Encontro dividiram-se entre as sessões plenárias, que incidiram na apresentação de casos de sucesso inovador da indústria nacional na área da Engenharia Mecânica e na discussão das perspectivas para o futuro da profissão, e as sessões temáticas, em que foram abordados temas mais sectoriais. Nestas ficou patente a qualidade do trabalho técnico e científico desenvolvido em empresas, universidades e centros de investigação, mas também um certo ar da crise pela qual passam a indústria e a economia nacionais. Do número de

contribuições para cada tema, é possível obter uma imagem dos sectores da Engenharia Mecânica que se apresentam com mais dinamismo no momento actual:

Energia e Ambiente (10 comunicações);  
Projecto e Tecnologias (5 comunicações);  
Gestão e Manutenção (4 comunicações);  
Transportes (4 comunicações).

Todos os trabalhos apresentados foram incluídos nas Actas do Encontro, editadas em CD, disponíveis para todos os interessados através do Secretariado dos Colégios da Ordem dos Engenheiros.

O convívio entre os Engenheiros Mecânicos presentes, e outros que se associaram ao evento, foi permanente, tendo sido particularmente visível durante as visitas técnicas às instalações da Fábrica de Cervejas Cintra e ao novo Estádio Alvalade XXI, durante o Porto de Honra oferecido pela Câmara Municipal de Lisboa, na Cordoaria Nacional, bem como no jantar oficial. O apoio destas entidades, bem como dos cinco patrocinadores do Encontro, foi essencial.

Para além das conclusões formais do Encontro (ver caixa), fica também uma questão sobre o formato mais desejável para os futuros Encontros do Colégio. Foi notória a rotação dos participantes ao longo dos vários dias, com um núcleo de cerca de 40 participantes regulares e os restantes com presença marcada somente na sessão ou no dia correspondentes à discussão dos temas mais próximos do seu interesse directo. Portanto, haverá que optar entre manter os tradicionais 2 a 3 dias cobrindo simultaneamente os vários temas da vasta área de actuação dos Engenheiros Mecânicos, tentando juntar profissionais que, normalmente, não têm muitas oportunidades para actividades em comum; ou organizar sessões mais temáticas de 1 dia, mais frequentes, mas que terão a grande desvantagem de não promover o espírito de união de colegas que se separam, com percursos e interesses específicos muito distintos, quando abandonam a Universidade.

### Conclusões

O Encontro decorreu com participação activa dos presentes, e teve como objectivos essenciais apresentar e discutir os avanços técnicos e científicos recentes nos vários domínios de intervenção da Engenharia Mecânica, e analisar o contexto actual da formação, do enquadramento profissional e da regulamentação da profissão de Engenheiro Mecânico.

As intervenções nas sessões plenárias centraram-se na temática da Inovação e das Perspectivas para o futuro. Ficou evidente que a inovação é essencial para o progresso das empresas, e que a Engenharia Mecânica desempenha um papel essencial no desenvolvimento de novas ideias e de novos produtos. O número elevado de casos de inovação bem sucedida que foram facilmente identificados para discussão no Encontro demonstrou que há muitas empresas nacionais bem posicionadas, o que é um bom indicador para o futuro.

Apesar de se viver, presentemente, uma certa crise na indústria nacional, ficou claro que em países mais industrializados, como, por exemplo, nos Estados Unidos, a Engenharia Mecânica ainda é o ramo da Engenharia com mais alunos e com maior procura para entradas na Universidade. Uma retoma da indústria nacional exigirá, também, uma maior procura de Engenheiros Mecânicos, pois estes são essenciais ao funcionamento de toda a infra-estrutura produtora de bens. Não há crise de saber e de capacidades na Engenharia Mecânica portuguesa, que está pronta a responder aos desafios.

Ficou patente a diversidade dos campos onde está presente a Engenharia Mecânica, em áreas que lhe são mais directamente associadas, como a indústria automóvel, a aeronáutica ou dos transportes em geral, a metalomecânica, a manutenção e a gestão industrial, a refrigeração, a climatização, etc., mas também em áreas de fronteira com outras Engenharias, como a Civil, na térmica de edifícios, na acústica, na concepção de redes de fluidos e na concepção e fabrico de estruturas metálicas; a Electrotécnica, na automação e na robótica, bem como na produção de energia eléctrica; a Química, nos combustíveis e nos processos produtivos; e, ainda, no Ambiente, na Biomédica, na Informática, etc., e até na gestão das Florestas, no estudo de fogos florestais, nas perspectivas de prevenção, combate e diagnóstico. A Engenharia Mecânica insere-se facilmente na perspectiva integradora das valências de competências que caracterizam os bons projectos de Engenharia da actualidade, eminentemente multidisciplinares.

Finalmente, ficou claro o papel dinamizador da Ordem dos Engenheiros nos aspectos regulamentadores da profissão, desde a acreditação dos cursos nacionais de Engenharia, um primeiro selo de garantia para os candidatos à profissão, para assegurar que os conteúdos técnicos e complementares essenciais à profissão estão presentes e são transmitidos com competência, até ao reconhecimento de capacidade profissional dos Engenheiros com base na demonstração de formação, conhecimentos e experiência profissional, incluindo a formação contínua ao longo da vida, nomeadamente através de um maior papel das Especializações.

## Triboscience and Tribotechnology – Superior Friction and Wear Control in Engines and Transmissions

Porto, 12 a 14 de Outubro de 2005

No âmbito do Programa COST, patrocinado pela European Science Foudation (ESF), está em curso um programa de trabalhos a nível europeu relacionado com a investigação e desenvolvimento na área da Tribologia aplicada a motores e transmissões mecânicas. Neste grupo de trabalhos estão envolvidos mais de cem investigadores e técnicos dos países europeus e limítrofes.

Face ao interesse dos resultados até agora obtidos, o “Department of Energy” dos Es-

tados Unidos associou-se aos trabalhos, nomeadamente nos que se encontram relacionados com a Engenharia das Superfícies (“Integrated engineered surface technology to reduce friction and increase durability program of the department of energy”). Assim sendo, este grupo realizará a sua conferência anual no Porto, de 12 a 14 de Outubro de 2005, no auditório do ISEP, Departamento de Engenharia Mecânica, sendo coordenador da iniciativa o Eng.º Luís Andrade Ferreira, da Faculdade de

Engenharia da Universidade do Porto. Esta conferência está aberta à participação de todos interessados em Tribologia e Engenharia das Superfícies. Nela serão apresentados mais de 25 trabalhos por parte de alguns dos mais prestigiados especialistas mundiais em Tribologia.

**i** Mais informações sobre este evento:

<http://www.fe.up.pt/cost532>

**Fernanda Fonseca**

**DEMEGI/FEUP**

**R. Dr. Roberto Frias**

**4200-465 PORTO – Portugal**

**Tel.: 22 508 17 16**

**Fax: 22 508 15 84**

**E-mail: [ffonseca@fe.up.pt](mailto:ffonseca@fe.up.pt)**

## 4.ª Conferência Internacional do Mediterrâneo sobre Combustão

Instituto Superior Técnico, Lisboa – 6 a 10 de Outubro de 2005

### Organização Local

Professores Mário Costa e Pedro Coelho, Departamento de Engenharia Mecânica do Instituto Superior Técnico.

### Âmbito e Objectivos

Esta é a 4.ª de uma série de conferências sobre combustão, que tem por objectivo congregar as comunidades científicas de países banhados pelo Mediterrâneo envolvidas na investigação no domínio da combustão. No entanto, a conferência está aberta a cientistas, investigadores, engenheiros e estudantes de outros países. As edições anteriores tiveram lugar na Turquia, Egipto e Marrocos. Na última conferência foram apresentados mais de 100 artigos e 10 lições convidadas, apresentadas por cientistas de renome, que contribuíram para o sucesso científico da conferência. Todos os tópicos científicos e tecnológicos do domínio da combustão são abrangidos pela conferência. Em particular, na presente edição estão

previstos colóquios nas seguintes áreas:

- Chamas laminares; Combustão em regime turbulento; Combustão de resíduos e combustíveis sólidos; Combustão estacionária; Combustão em motores e sistemas de propulsão; Técnicas experimentais; Radiação térmica; Formação e controlo da emissão de poluentes; Fogo e explosões; Cinética química em combustão; Novas tecnologias de combustão.

### Formato

A Conferência incluirá:

- Lições convidadas por especialistas de renome internacional;
- cerca de 40 sessões técnicas.

### Língua de Trabalho

Inglês

**i** Informações e inscrições

**Maria Fernanda Afonso**

**Instituto Superior Técnico – Departamento de Engenharia Mecânica**

**Av. Rovisco Pais – 1049-001 Lisboa**

**Tel.: 21 841 73 78/ 841 71 86**

**Fax: 21 847 55 45**

**E-mail: [mfafonso@navier.ist.utl.pt](mailto:mfafonso@navier.ist.utl.pt)**

**Internet: [www.combustioninstitute.it/next/MCS4/firstMCS4.htm](http://www.combustioninstitute.it/next/MCS4/firstMCS4.htm)**

## Conferência RIVA 5

A Conferência RIVA 5 é organizada pela International Union for Vacuum Science, Technique and Applications (IUVSTA), e vai decorrer na Universidade do Minho de 18 a 21 de Setembro de 2005. A conferência compreende temas científicos que vão muito mais além do que os processos que envolvem Vácuo. Todos os que investigam na área genérica de Superfícies, Nanomateriais, Biomateriais e Nanotecnologias são convidados a apresentar os seus trabalhos. Neste momento, quase uma dezena de patrocinadores internacionais já confirmaram a sua presença na exibição tecnológica e/ou palestras/cursos técnicos.

Durante o RIVA, decorrem cursos de curta duração em diferentes áreas, como Caracterização Mecânica de Nanomateriais, Tecnologia de Vácuo e Aplicações Industriais e Biomateriais Nanoestruturados. Estes cursos destinam-se, essencialmente, a estudantes finalistas, de pós-graduação ou investigadores que iniciam actividade nos temas do curso.

A lista preliminar de oradores convidados de excelente reputação internacional é composta, entre outros, por:

- Joseph E. Greene (Editor-in-chief: Thin Solid Films, University of Illinois, Urbana, USA);
- Sam Zhang Shanyong (Principal Editor, Journal of Materials, Research, Nanyang Technological University, Singapore);
- Joost W.M. Frenken (Head of Kamerlingh Onnes Laboratory, The Netherlands);
- Jean-Paul Riviere (Laboratoire de Métallurgie Physique, Université de Poitiers, France);
- Michael Fulton (President of ION BEAM OPTICS Inc., USA).

### **i** Mais informações:

**Prof. Vasco Teixeira (Presidente da Conferência)**

**GRF-Grupo de Revestimentos Funcionais**

**Dept. de Física**

**Universidade do Minho**

**Campus de Azurém – 4800-058 Guimarães**

**Tel.: 253 510 400/ 65 - Fax: 253 510 401**

**email: riva@fisica.uminho.pt**

**email#2: riva@soporvac.org**

**websites:**

**www.soporvac.org**

**www.fisica.uminho.pt**

**www.iuvsta.org**

Os Estaleiros Navais de Viana do Castelo, S. A. Procederam, nos passados dias 19 de Maio e 30 de Junho, à entrega, respectivamente, dos navios “Douro Queen” e “Algarve Cruiser”, dois navios hotel de navegação costeira, classe “C”, à empresa Douro Azul, S. A..

Estes navios foram projectados e construídos em colaboração com o estaleiro holandês Hoop International Lobith, satisfazendo os requisitos do Decreto-Lei n.º 293/2001, de 20 de Novembro, com as alterações que lhe foram introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 180/2003, de 14 de Agosto, os quais transpuseram para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 98/18/CE, do Conselho, de 17 de Março de 1998, relativa às regras e normas de segurança para os navios de passageiros.



## Dia Mundial dos Materiais 2005

### V Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Metalúrgica e de Materiais

O Colégio Nacional de Engenharia Metalúrgica e de Materiais e a Sociedade Portuguesa de Materiais (SPM) vão comemorar em conjunto, como é habitual, o **DIA MUNDIAL DOS MATERIAIS 2005**, no próximo dia 2 de Novembro. Para o efeito, organizam um concurso com três prémios, bem como uma sessão de apresentação dos trabalhos seleccionados, nas instalações do Instituto Pedro Nunes, em Coimbra. A Comissão Organizadora é presidida pela Prof. Maria Teresa Vieira, coordenadora da Licenciatura em Engenharia de Materiais da FCTUC.

O **Prémio Ordem dos Engenheiros** e o **Prémio SPM - Sociedade Portuguesa de**

**Materiais** visam distinguir os melhores trabalhos nas diferentes vertentes da Ciência e da Engenharia de Materiais, apresentados por estudantes finalistas dos Cursos de Licenciatura das áreas de Ciências e Engenharia, incluindo os Institutos Politécnicos, e referentes ao ano lectivo 2004-2005. O prémio SPM, no valor de mil euros, destina-se, preferencialmente, aos trabalhos sobre Ciência e Engenharia de Materiais, enquanto o prémio Ordem dos Engenheiros, também no valor de mil euros, distinguirá a vertente de desenvolvimento e aplicação do produto.

Este ano, teremos, pela primeira vez, o **Grande Prémio Dia Mundial dos Mate-**

**riais**, no valor de mil e quinhentos euros, atribuído por um consórcio formado pela Associação dos Centros Tecnológicos e pela FEMS. Este prémio destina-se a teses de mestrado, desde que terminadas no referido ano lectivo, bem como a trabalhos de especial qualidade dos alunos finalistas das licenciaturas referidas.

Além dos prémios aos alunos finalistas de licenciaturas ou estudantes de mestrado, serão atribuídos Certificados de Honra aos respectivos Departamentos.

### **i** Para mais informações

(excepto durante o mês de Agosto):

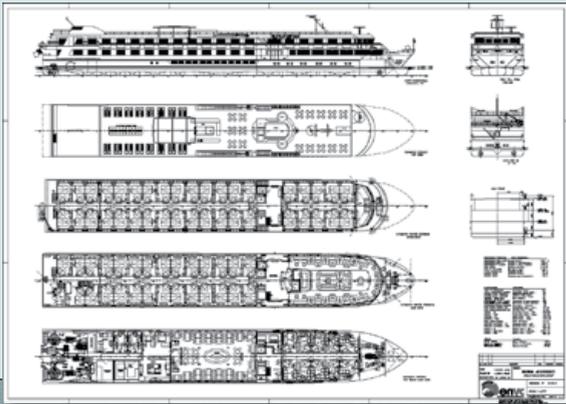
**manuela.oliveira@ineti.pt** ou

**teresa.vieira@dem.uc.pt**

## “Douro Queen” e “Algarve Cruiser” Navios Hotel de Passageiros de Navegação Costeira

O “Douro Queen” destina-se a operar no rio Douro, enquanto o “Algarve Cruiser” servirá a costa algarvia e o Rio Guadiana, desde Portimão até Mértola. Podem transportar um total de 130 passageiros, alojados em 65 camarotes. Os navios dispõem de todas

as facilidades hoteleiras habituais, incluindo restaurante, esplanada com piscina, *jacuzzi*, bar, lavanderia e lojas de venda de recordações turísticas e produtos típicos da região onde operam. Colaboração do Eng.º Jorge Beirão Reis.



### As características principais dos navios são as seguintes:

Comprimento de Fora a Fora	78,11 m
Comprimento entre Perpendiculares	73,00 m
Boca Máxima, na Ossada	11,40 m
Boca na Linha de Flutuação	11,00 m
Pontal de Construção ao Convés Principal	3,30 m
Pontal ao Pavimento da Esplanada	8,00 m
Imersão Máxima	1,80 m
Imersão Mínima Operacional	1,50 m
<b>Capacidades</b>	
Combustível	29 m³
Aguada	38 m³
Lastro	162 m³
Despejos Sanitários	30 m³
Velocidade (nas Provas de Mar)	11,58 nós
Potência Propulsora	2x610 kW
Motores	2x Deutz TBD 612B12 de 610 kW a 1800 rpm
Propulsores (com 360º de Manobrabilidade)	Veth VZ650CR
Impulsor Transversal de Proa	Veth VT200E de 200 kW
Grupos Diesel-Alternadores	3x264 kW / 1x77,6 kW
Classificação – RINA, Registo Internacional Naval	

## Comissão prepara política marítima para a União Europeia

A Europa está rodeada por quatro mares e dois oceanos, e tem uma linha de costa sete vezes superior à dos EUA e quatro vezes superior à da Rússia.

A União Europeia tem o maior território marítimo do mundo e as regiões de influência marítima contribuem para cerca de metade da população da União e do produto.

As áreas marítimas sob a jurisdição dos Estados Membros são maiores do que a totalidade do território e poderão aumentar no futuro. Vinte Estados Membros têm fronteiras marítimas e a Roménia e a Bulgária, que se prevê que se juntem à UE em 2007, estenderão as fronteiras da União até ao Mar Negro.

Com este enquadramento, torna-se evidente que o transporte marítimo é um elemento chave das redes europeias de transporte e é um factor essencial das cadeias logísticas globais para as economias europeias e mundiais.

Para manter os *clusters* das indústrias marítimas europeias sustentáveis e competitivos, torna-se necessário estabelecer uma política marítima europeia integrada. Esta política deve englobar todas as actividades marítimas como transporte, portos, construção e reparação naval, equipamento marítimo, dragagens, actividades *offshore*, serviços marítimos, náutica de recreio e turismo, pescas, aproveitamento energético, investigação, inovação e desenvolvimento

e, igualmente, ligação com as marinhas militares.

No início do corrente ano, o Comissário Europeu para as pescas e actividades marítimas, Joe Borg, fez uma comunicação intitulada “Towards a future Maritime Policy for the Union: an European vision for the oceans and seas” que foi adoptada pela Comissão. Nessa comunicação é estabelecido um Grupo Tarefa de Assuntos Marítimos que, sob a orientação de um Comité Executivo de Comissários, tem o mandato de preparar um *Livro Verde* de Assuntos Marítimos que deverá ser adoptado pela Comissão na primeira metade de 2006. Neste momento, estão abertas as oportunidades de apresentação de contributos

por parte das organizações e dos cidadãos europeus.

No contexto destas iniciativas, em 17 de Novembro do corrente ano, terá lugar em Bruxelas uma conferência sob o título “A nova política marítima europeia – desafios e oportunidades”.

O desenvolvimento económico da utilização dos oceanos tem de ser feito em articulação com a protecção ambiental, valorizando e dando prioridade à sustentabilidade das actividades. Diversos países já conseguiram estabelecer políticas integradas relativamente aos oceanos; figuram neste caso a Austrália, o Canadá e os Estados Unidos. Na Europa, o país que se afigura estar mais avançado no estabelecimento de uma política integrada nas actividades marítimas é a Holanda, que em 1996 iniciou a organização de um *cluster* das indústrias marítimas.

Diversos outros países Europeus, entre os quais Portugal, estão a desenvolver conceitos de utilização sustentada do mar. Em próxima edição da “Ingenium” divulgaremos as actividades do “*hypercluster* da economia do mar”, que estão a ser desenvolvidas em Portugal na sequência do trabalho efectuado em 2004 pela Comissão Estratégica dos Oceanos, sob o tema *O Oceano – Um Desígnio Nacional para o Século XXI*.

De salientar que várias empresas aceitaram o convite para estarem presentes, expondo os seus produtos neste fórum, que congregará, não só a comunidade de Engenheiros Químicos nacionais mas, também, estrangeiros, com especial participação de profissionais brasileiros e espanhóis. As inscrições na CHEMPOR 2005 estão abertas em <http://www.eq.uc.pt/chempor2005/>, de acordo com os seguintes valores:

## CHEMPOR 2005

A 9.ª Conferência Internacional de Engenharia Química – CHEMPOR 2005 está a despertar um grande interesse na comunidade científica e industrial, tanto a nível nacional como internacional. Foram mais de 300 os trabalhos submetidos para avaliação pela Comissão Científica da Conferência, o que assegura a presença de um número elevado de congressistas.

A CHEMPOR 2005, que decorrerá em Coimbra de 21 a 23 de Setembro, é organizada pelo Departamento de Engenharia Química da FCTUC e pela Ordem dos Engenheiros, com o apoio da Sociedade Portuguesa de Química.

O programa científico preliminar pode ser consultado na página *web* da Conferência em [www.eq.uc.pt/chempor2005](http://www.eq.uc.pt/chempor2005). Este programa inclui, para além da apresentação de comunicações orais e *posters*, comunicações convidadas da responsabilidade de: Prof. Robert Armstrong, do MIT, nos EUA; Prof. Jacob Moulijn, Delft University of Technology, na Holanda; Prof. Jens Nielsen, Technical University of Denmark; Dr. Tim Mckenna, do LCPP-CNRS/ESCPE-Lyon, em França; Dr. Trevor Evans, da IchemE, no Reino Unido; Eng.º Clemente Pedro Nunes, da CUF; Eng.ª Lubélia Penedo, da APEQ; e Eng.º Carlos Vieira, da Soporcel.

De salientar que várias empresas aceitaram o convite para estarem presentes, expondo os seus produtos neste fórum, que congregará, não só a comunidade de Engenheiros Químicos nacionais mas, também, estrangeiros, com especial participação de profissionais brasileiros e espanhóis. As inscrições na CHEMPOR 2005 estão abertas em <http://www.eq.uc.pt/chempor2005/>, de acordo com os seguintes valores:

### Custo de Inscrição:

	Até 22 de Julho	De 22 de Julho a 7 de Setembro
<b>Membros Efectivos da OE</b>	€ 300	€ 350
<b>Não Membros</b>	€ 350	€ 400
<b>Estudantes Pós-Graduação</b>	€ 200	€ 250
<b>Estudantes</b>	€ 50*	€ 70*

\* não inclui o jantar da Conferência nem o livro de resumos



September  
21<sup>st</sup>-23<sup>th</sup>  
2005



9<sup>th</sup> International Chemical  
Engineering Conference

Coimbra  
Portugal

## Prof. J. J. Barbosa Romero: irrepetível!

Quem o visse pela primeira vez, com o seu ar tranquilo e pa-chorronto, jamais suspeitaria estar em presença de um dos mais notáveis académicos do século XX português.

Com um domínio (quase inacreditável) das várias áreas disciplinares das engenharias química, de produção e, até, de sistemas, o Prof. Romero surpreendia-nos sistematicamente pela profundidade e rigor das suas análises ou simples comentários.

Mas se a faceta de mestre indiscutível já seria suficiente para o recordarmos com saudade, há que lhe juntar outros elementos tão ou mais relevantes. Desde logo a sua preocupação em fazer medrar os que com ele trabalhavam, puxando pelo melhor de cada um, responsabilizando-os, incentivando-os a ir mais além e rejubilando com as suas conquistas. Para o Prof. Romero, quanto mais doutores à sua volta, quanto mais êxitos dos seus colaboradores, maior a sua alegria, maior a sua realização.

Foi um pioneiro, tanto no seu múnus científico, como pedagógico. Em Lourenço Marques e, mais tarde, no Minho, ficaram bem marcados os traços de exigência e qualidade, a marca da inovação e da criatividade, mesmo quando teria sido mais fácil sucumbir aos “velhos do Restelo” ou às “carpideiras da falta de verba”...

Os cursos de graduação e pós-graduação que criou, o modelo de gestão que implementou e, sobretudo, o espírito de corpo que promoveu, são outros tantos atestados de uma qualidade ímpar no meio académico nacional.

E o que dizer da sua determinação, em pleno Verão de 75, de lançar esse empreendimento – Chempor 75 – a quem poucos vaticinavam êxito ou continuidade?

E como explicar o volume de doutoramentos na Universidade do Minho nos anos 70 e 80 em que os fundos escasseavam?

E onde esgravatou para obter equipamentos para laboratórios de ensino e investigação quando a exiguidade e a penúria eram o lema?

Poderia continuar a lembrar outras valências ignoradas, como a sua arte nas “carreirinhas” na Costa da Caparica, o seu sentido inconfundível de humor muito *british* e sempre presente em todas as ocasiões, ou até o seu proverbial atraso de 42 minutos que se mantinha inalterado ao longo do dia ou, até, a forma singular, mas cheia de carinho, com que ia acompanhando o desenvolvimento dos “seus rapazes”.

Joaquim José Barbosa Romero não foi apenas um grande académico, um grande pedagogo ou um homem de visão. Foi, acima de isso tudo, um homem bom, um homem de bem, um homem que deixou muita saudade em todos os que com ele privaram.

Para mim, foi um homem irrepetível!



## Engenharia Aeronáutica

# 1.ª Conferência Anual de Regulamentação Aeronáutica

### Lisboa, 30 de Setembro de 2005

A Especialização de Engenharia Aeronáutica da Ordem dos Engenheiros está a organizar a 1.ª Conferência Anual de Regulamentação Aeronáutica, que terá lugar no Auditório da Ordem, em Lisboa, em 30 de Setembro de 2005. Esta conferência terá como principal objectivo contribuir para um melhor conhecimento dos Regulamentos emitidos pelo JAA (Joint Aviation Authority) e pela EASA (European Aviation Safety Agency), que têm impacto nas actividades de Engenharia no sector aeronáutico em Portugal. Outro objectivo importante desta conferência é transmitir aos participantes o modo como estes Regulamentos estão a ser aplicados actualmente pela indústria aeronáutica em Portugal. Para este evento, a organização convidou oradores de várias entidades, que irão abordar alguns temas relevantes no âmbito da regulamentação, designadamente:

- ▶ The Regulatory Challenges in Europe Today - TAP Manutenção e Engenharia
- ▶ The Role of JAA and Transition to EASA - JAA
- ▶ EASA Present Responsibilities and Future Projects - EASA
- ▶ The Role of National Authority - INAC
- ▶ Qualificações, Aptidões e Recrutamento - Ordem dos Engenheiros
- ▶ Formação Aeronáutica em Portugal (Parte 1) - Instituto Superior Técnico
- ▶ Formação Aeronáutica em Portugal (Parte 2) - Universidade da Beira Interior
- ▶ O Sistema da Qualidade e as Competências Profissionais - TAP Manutenção e Engenharia
- ▶ O Sistema da Qualidade da OGMA - OGMA

**Para mais informações contactar:**

Ordem dos Engenheiros

Secretariado dos Colégios

Tel.: 21 313 26 63/4

E-mail: colegios@cdn.ordeng.pt

## Engenharia Alimentar

# Seminário ISO 22000 Sistemas de Gestão da Segurança Alimentar

A Especialização em Engenharia Alimentar da Ordem dos Engenheiros organizou, no passado dia 22 de Junho de 2005, no Auditório da Ordem dos Engenheiros, em Lisboa, um Seminário dedicado à Norma ISO 22000 – Sistemas de Gestão da Segurança Alimentar. O evento revelou-se de grande interesse, tanto no que diz respeito ao número de participantes como pelo conteúdo das comunicações apresentadas. Participaram cerca de 220 pessoas, a maior parte das quais com responsabilidades técnicas na área da qualidade e segurança alimentar na indústria ou noutras instituições do sector agro-alimentar. No que concerne às comunicações apresentadas, o programa juntou alguns dos mais conceituados especialistas de empresas e instituições do sector, abrangendo muitos dos tópicos relevantes para a aplicação da Norma, incluindo ainda o tempo necessário para debater as comunicações apresentadas.

O programa teve início com duas comunicações de âmbito geral, a primeira (Leopoldo Cortez – IPAC) incidindo sobre a acreditação de organismos de certificação, e a segunda (Isabel Berger – SGS) efectuando uma análise, detalhada, da relação entre a Norma ISO 22000 e outros Sistemas de Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar. Seguiram-se três apresentações relacionadas com aspectos referentes à implementação da Norma: na primeira analisou-se o papel dos consultores, discutindo-se a forma como estes podem constituir uma mais-valia na implementação destes sistemas (Rui Almeida – Consulai); na segunda discutiu-se a utilização de sistemas de informação e a forma como estes podem apoiar os técnicos e gestores nas empresas (José Coelho – QualiPrime); na terceira, e última da manhã, analisou-se o papel e a importância do controlo laboratorial para uma adequada gestão da qualidade e segurança alimentar na indústria alimentar (Maria Leonor Nunes – IPIMAR).

A primeira sessão da tarde reuniu três comunicações de carácter mais operacional, onde foram analisadas questões relacionadas com a implementação da Norma na produção (Bruno Roque – Grupo Valouro) e na indústria alimentar (Cecília Gaspar – Derovo), e as implicações para o sector do retalho e distribuição (José Cordeiro – Grupo Auchan). O carácter claramente aplicado destas comunicações, aliado à experiência dos especialistas que as apresentaram, permitiu dar uma visão concreta do que poderão vir a ser as principais vantagens e desvantagens decorrentes da implementação da Norma ISO 22000. Na última sessão do dia, foram novamente apresentadas duas comunicações de natureza mais abrangente: uma de carácter conclusivo, avaliando os



principais benefícios e potenciais constrangimentos na adopção da Norma para os diferentes agentes da cadeia alimentar (Pedro Queiroz – FIPA), e outra em que a análise recaiu sobre as implicações da Norma para a saúde pública (Elsa Soares – Centro Regional de Saúde Pública de LVT).

A complementaridade das comunicações apresentadas, aliada à larga experiência e diversidade dos especialistas convidados, fez com que o seminário, apesar de versar sobre um único tema, fosse interessante e

participado. A maior parte dos oradores realçou a simplicidade da Norma ISO 22000, nomeadamente quando implementada como complemento da Norma ISO 9001, e o seu potencial como aglutinador da diversidade de Sistemas de Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar actualmente existentes. Apesar de algumas críticas e de algumas dúvidas levantadas por alguns dos oradores e participantes, a maior parte acredita que a Norma ISO 22000 deverá tornar-se rapidamente o standard internacional por excelência para a segu-

rança alimentar, aplicado isoladamente ou em complementaridade com outros sistemas de gestão.

O encerramento do seminário ficou a cargo de Olga Laureano e Luís Mira da Silva, da Comissão de Coordenação da Especialização em Engenharia Alimentar da Ordem dos Engenheiros. Olga Laureano referiu algumas das acções desenvolvidas no passado e programadas para o futuro pela Especialização em Engenharia Alimentar, realçando a importância da participação activa dos Engenheiros na Ordem. Neste âmbito, referiu ainda o objectivo de aumentar o número de membros especialistas pertencentes à Especialização em Engenharia Alimentar, afirmando mesmo esperar que, de entre os participantes do seminário, alguns pudessem ter uma participação mais activa. Luís Mira da Silva encerrou formalmente o seminário, referindo que, apesar de considerar que a Norma ISO 22000 é um passo importante na normalização e simplificação dos Sistemas de Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar, muito está ainda por fazer, acreditando que, mais do que o final de um período, a Norma ISO 22000 constitui o início de uma nova era no desenvolvimento e implementação destes sistemas. ■





## Engenharia de Climatização

### Sessão de Outorga do “Portugal Chapter” pela “ASHRAE”

**R**ealizou-se no passado dia 14 de Junho, na sede da Ordem dos Engenheiros, em Lisboa, a cerimónia de outorga do 3.º “ASHRAE Chapter” da Sub-Região B – Europa Continental, e 13.ª da “Region-at-Large” (RAL).

Este evento contou com a presença do Sr. Ron Vallort - Presidente da ASHRAE – American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers e do DR. Costas Balaras – Presidente da RAL-SR(B).

O “Portugal Chapter” tem, neste momento, 51 membros e o “B.O.G.” (“Board of Governors”) eleito para os próximos 2 anos é, assim, constituído:

Eng.º <b>Luís Malheiro</b> .....	Presidente
Eng.º <b>Jorge Saraiva</b> .....	Presidente eleito (para o período seguinte)
Eng.º <b>Eduardo Maldonado</b> .....	Vice-Presidente
Eng.º <b>Luís Roriz</b> .....	Secretário
Eng.º <b>Fernando Brito</b> .....	Tesoureiro

Para obter quaisquer informações sobre as actividades do “Chapter”, ou como aderir ao “Portugal Chapter”, os interessados deverão contactar o Eng.º Luís Malheiro (Presidente do “Portugal Chapter” – e-mail: lms@lmsa.pt).



Da direita para a esquerda: Luís Malheiro (Presidente), Ron Vallort (Presidente da ASHRAE), Costas Balaras (Presidente da RAL SR-B), Jorge Saraiva (Presidente Eleito), Luís Roriz (Secretário) e Fernando Brito (Tesoureiro)

## Geotecnia

### Visita a Obras Geotécnicas da Ilha da Madeira

**O**rganizada pela Especialização de Geotecnia da Ordem dos Engenheiros, com a colaboração da Secção Regional da Ordem dos Engenheiros da Madeira e da Direcção Regional de Estradas, decorreram, entre 24 e 26 de Junho de 2005, visitas técnicas a Obras Geotécnicas da Ilha da Madeira, que envolveram a participação de cerca de 60 pessoas do Continente e da Madeira que trabalham na área da geotecnia.

O programa incluiu, no primeiro dia, uma sessão técnica com apresentação das obras visitadas, destacando-se as Fundações do Prolongamento do Aeroporto da Madeira, os Túneis de Santa Cruz, o Nó Rodoviário de Machico Sul e a Central de Restituição e Túnel Reservatório dos Socorridos. Esta sessão foi presidida pelo Eng.º Daniel Figueira da Silva (Director do LREC), em representação do Secretário Regional do Equipamento Social e Transportes, Eng.º Santos Costa.

Ainda nesta sessão, o lançamento do livro “Recomendações da Área da Geotecnia”, elaborado pela Especialização, proporcionou o debate, com os profissionais da Madeira, sobre os projectos de escavação e contenção periférica, a prospecção geotécnica para o projecto de fundações e escavações de edifícios e a segurança na abertura de valas. Este debate foi moderado pelos Eng.ºs Alves Paula, Coordenador da Especialização, e Mateus de Brito, que coordenou a edição deste livro.

A visita às fundações e à pista do Aeroporto foi conduzida pelo Eng.º Duarte Ferreira (Presidente da Secção Regional da Madeira da OE) e contou com a presença do projectista desta emblemática obra, Eng.º Segadães Tavares.

Já no Funchal, foi visitado o túnel do Acesso Oeste ao Porto do Funchal. Este túnel urbano de duas vias, que se encontra em fase adiantada de execução, tem um desenvolvimento de 575m, e apresenta como principais condicionamentos o atravessamento de uma zona densamente povoada e a presença de formações de baixa resistência.

O segundo dia, que contou com a presença do Bastonário da Ordem dos Engenheiros, Eng.º Fernando Santo, foi reservado à visita a duas das novas vias rápidas rodoviárias situadas na zona Leste da Ilha: a Via Rápida Funchal - Caniçal e a Via Expresso Machico – Faial – Santana.

Foram visitadas com especial atenção, pela sua envolvência geotécnica, as seguintes obras:

- Nó do Pinheiro Grande, onde se insere um talude de betão projectado pregado com 40 m de altura;
- Túneis de Santa Cruz Oeste e Leste, de grande vão e baixo recobrimento, com 4 vias, largura útil de 18,5 m e secção total máxima de escavação de 182 m<sup>2</sup>;
- Estruturas de suporte e consolidação de taludes do Nó de Machi-



- co Sul, constituídas por muros de gravidade, muros em betão armado, paredes pregadas, paredes e cortinas de estacas ancoradas e muros de solos reforçados fundados em *jet grouting*;
- Túnel Duplo do Caniçal, actualmente o maior túnel duplo de Portugal, com dois túneis paralelos com um comprimento de 2100 m;
  - Túnel do Faial – Cortado, recentemente concluído, que é o maior túnel rodoviário do país, com um desenvolvimento de 3169 m; este túnel é bidireccional com 9,6 m de largura e dispõe de seis gares de estacionamento de emergência e cinco galerias de evacuação pedonal e de viaturas com 5 m de largura e 1 km de desenvolvimento.

No trecho que liga estas duas vias rápidas, ainda em execução, foi visitado o túnel da Quinta, onde foi possível observar as fases de escavação e de aplicação dos revestimentos primários e dos dispositivos de drenagem e de impermeabilização.

Finalmente, no terceiro dia, foi visitada a Estação Elevatória e o Túnel de Restituição dos Socorridos da Empresa de Electricidade da Madeira. A estação elevatória destina-se à instalação de 4 bombas de eixo vertical, cada uma com 16 m de altura e com capacidade para bombear 40000 m<sup>3</sup> em 6 horas numa altura de elevação de 460 m. Esta cavidade foi inserida na base da encosta da ribeira dos Socorridos e tem uma altura de 26,5 m, uma largura de 12,5 m e um comprimento de 44 m.

O túnel reservatório tem um comprimento de 1250 m, uma largura útil de 7 m e uma altura mínima de 5 m. De salientar toda a colaboração prestada pelos Empreiteiros envolvidos nas obras em construção visitadas, através das exposições técnicas que precederam as visitas e dos meios postos à disposição para que estas se efectuassem nas devidas condições de segurança. Para além das visitas, o programa incluiu um jantar de confraternização entre os Engenheiros do Continente e da Madeira, no qual estiveram tam-

bém presentes o Bastonário da Ordem dos Engenheiros e o Director Regional de Estradas, Eng.º Filipe Ferreira, cuja colaboração foi decisiva para a concretização desta acção da Especialização de Geotecnica da Ordem dos Engenheiros. ■



## Engenharia Sanitária

### Visitas Técnicas a Estações de Tratamento

Organizada pela Especialização em Engenharia Sanitária da Ordem dos Engenheiros, realizou-se no passado dia 3 de Junho uma jornada técnica que incluiu visitas à Estação de Tratamento de Água (ETA) de Lever e à Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) de Sobreiras, infra-estruturas inovadoras no que respeita à utilização, no nosso país, de



algumas das mais modernas tecnologias disponíveis, construídas e operadas, respectivamente, pela Empresa Multimunicipal Águas do Douro e Paiva (AdDP) e pelos SMAS do Porto.

A esta jornada associaram-se mais de duas dezenas de Engenheiros, especialistas e outros técnicos com interesse profissional no sector da água, tendo o saldo final destas



visitas sido unanimemente considerado como muito enriquecedor.

A visita à ETA de Lever foi acompanhada por responsáveis técnicos da AdDP, que apresentaram todos os processos e operações utilizados no tratamento da água bruta captada no rio Douro, que abastece mais de 1,4 milhões de habitantes de 13 municípios da área metropolitana do Porto e dispõe de uma capacidade de produção de 400.000 m<sup>3</sup>/dia. A experiência e maturidade técnica dos responsáveis da AdDP permitiram esclarecer todas as questões colocadas pelos participantes. A visita técnica foi precedida de uma apresentação do historial da criação da Empresa, a cargo do Administrador Eng.º Silva Carvalho.

A visita à ETAR de Sobreiras foi acompanhada pelo Chefe da Divisão de Tratamento

de Águas Residuais dos SMAS do Porto, Eng.º Carlos Medeiros, que começou por fazer a apresentação de um vídeo institucional que retrata as diferentes fases da construção desta infra-estrutura, a única no país constituída por módulos de tratamento integralmente fechados, ventilados e desodorizados, com as zonas de implantação de equipamentos sujeitas a tratamento acústico específico, em razão das exigências da envolvente urbana da ETAR. A estação foi dimensionada para tratar as águas residuais domésticas da parte ocidental da cidade do Porto, correspondente a um equivalente populacional de 200.000 habitantes. O profundo conhecimento técnico do Eng.º Carlos Medeiros sobre todas as questões construtivas e de processo, bem como sobre as dificuldades que foi necessário ultrapassar durante as fases de arranque e comprovação de eficiência da instalação, permitiu um elevado e enriquecedor diálogo com os participantes. ■



## Engenharia de Segurança

### Intervenção do Especialista em Engenharia da Segurança

Carácter transversal da Engenharia de Segurança, abrangendo todas as Especialidades de Engenharia, e a multiplicidade de campos em que os seus especialistas intervêm, foram alguns dos temas tratados no Jantar-debate que a Especialização em Engenharia da Segurança organizou no dia 16 de Junho.

Na sessão, dedicada à "Intervenção do Especialista em Engenharia de Segurança", o Eng.º Sérgio Miguel, Coordenador da Especialização, recordou o grande objectivo da Engenharia de Segurança, formulado quando da sua criação em Setembro de 1998: *proteger as pessoas e bens dos efeitos adversos da tecnologia, mediante a aplicação de conhecimentos actualizados e multidisciplinares na análise da relação Homem-Máquina-Ambiente.*

De entre as múltiplas temáticas abordadas, destaca-se, ainda:

- O papel do Engenheiro de Segurança face às mudanças organizacionais nas empresas e nas instituições;

- A necessidade de um reconhecimento mútuo de competências, ao nível da União Europeia;
- A inclusão de disciplinas no domínio da Engenharia de Segurança nos currículos dos cursos de Engenharia;
- A qualidade dos estudos/projectos de Segurança;
- O estatuto de especialista versus generalista de Engenharia de Segurança.

Foi feita, ainda, uma particular referência ao ponto 4 do artigo 6.º do Regulamento das Especializações, que determina que "A Especialização garantirá ainda a sua contribuição na acreditação e creditação da formação contínua relativa a assuntos do respectivo âmbito".

Salienta-se, por último, a intervenção activa e empenhada dos participantes no Jantar-debate, cuja repetição se deseja num futuro próximo. ■

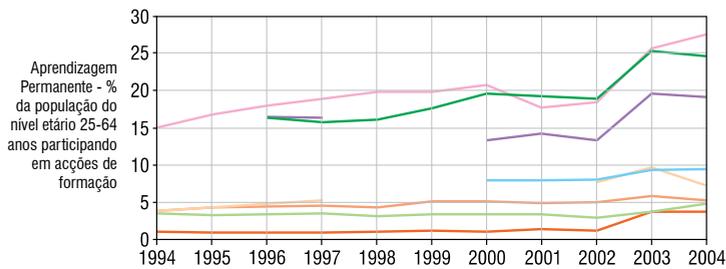


Fig. 1 Aprendizagem Permanente - % da população do nível etário 25-64 anos participando em acções de formação

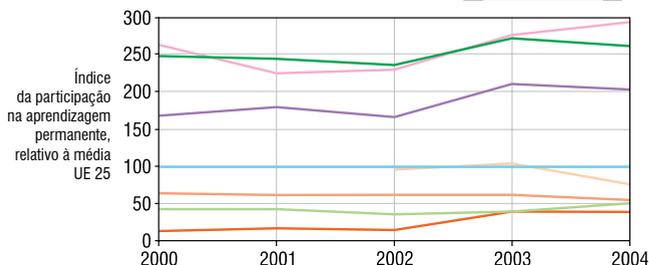


Fig. 2 Índice calculado da participação em aprendizagem permanente em percentagem da população entre 25 e 64 anos, normalizado em relação à média da UE 25

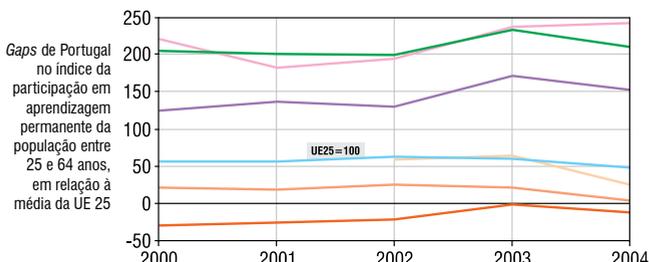


Fig. 3 Gaps de Portugal no índice calculado da participação em aprendizagem permanente em percentagem da população entre 25 e 64 anos, normalizado em relação à média da UE 25

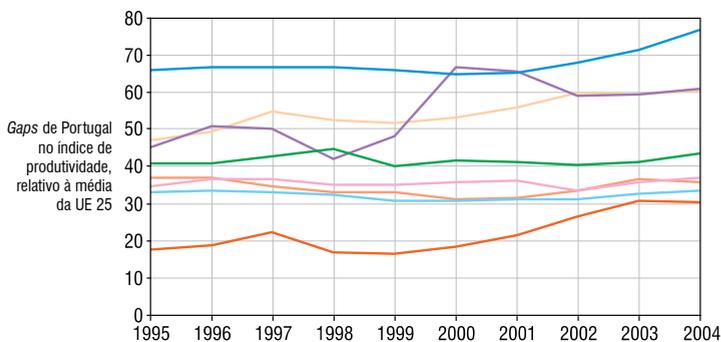


Fig. 4 Gaps de Portugal no índice de produtividade do trabalho (preços e PPP de 1995) normalizado relativamente à média da UE 25

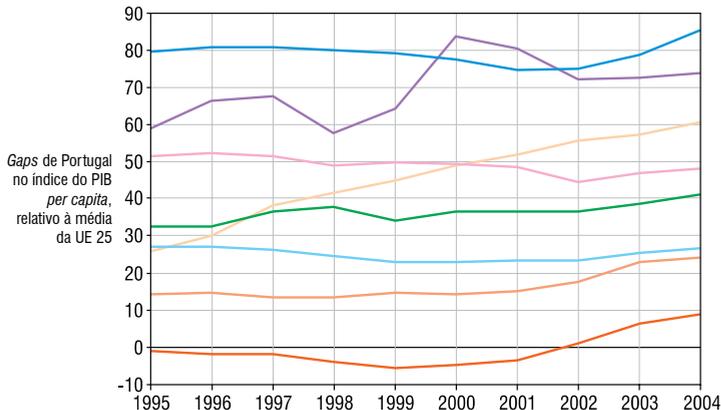


Fig. 5 Gaps de Portugal no índice de capitação do PIB (preços e PPP 1995) normalizado relativamente à média UE 25

# Desenvolvimento de Portugal na União Europeia

## A Caracterização Anual

Armindo Torres Lopes \*

- Em termos metodológicos, é proposta uma caracterização do desenvolvimento de Portugal, mediante a adopção dos indicadores estruturais divulgados pelo EUROSTAT, que sejam prontamente disponíveis para o cidadão comum, visando proporcionar a este a oportunidade de formar a sua opinião, ano a ano, quanto à gestão do desenvolvimento que o país e os políticos conseguiram (porque, embora o desenvolvimento constitua objectivo de longo/muito longo prazo, o mesmo só é conseguido fazendo-o por passos num trajecto, que pode ser seguido ano a ano).
- Da vasta panóplia de indicadores estruturais EUROSTAT, são adoptados aqueles que possam constituir o conjunto mais reduzido exequível, que consiga concretizar a apresentação de um quadro o mais sintético possível, unicamente constituído pelas medidas de seguimento da estratégia e do processo de desenvolvimento, que se consideram no caminho crítico de Portugal, o qual permita ao cidadão comum obter, de uma forma lesta, uma perspectiva global da situação do país naquilo que é mais importante melhorar hoje para conseguir um almejado progresso sustentável dos respectivos nível e qualidade de vida. Assim, tal quadro consistirá nos indicadores mais relevantemente críticos no estágio de desenvolvimento e para o perfil de partida em que se encontra Portugal.
- Para além dos índices primários específicos do PIB *per capita* e produtividade e dos *gaps* de convergência respectivos, típicos da economia real, os quais são usualmente incluídos nos estudos sobre desenvolvimento, no presente trabalho o autor calcula os índices de normalização em relação à média da UE 25 ou da UE 15, a que for mais relevante, para todos os indicadores estruturais de qualidade considerados como os mais relevantes para Portugal, e dentro da visão pretendida de contribuição para o cidadão comum, cidadão este que deverá ser o objectivo das estratégias e das políticas de desenvolvimento.
- Os indicadores são utilizados sob a forma de índices normalizados em relação à média da UE 25, o que ajuda a ultrapassar ou a atenuar os efeitos conjunturais e a clarificar o panorama estrutural, o autor apresentando-os por vezes de forma diferente, que propõe para uma melhor integração com a evolução da produtividade do país. A partir daí, a metodologia inclui a caracterização de todos os *gaps* de Portugal referentes a todos os índices seleccionados normalizados relativamente à média da UE 25.

- Para a selecção de tais medidas contribui, também, o tipo e profundidade da sua disponibilização, em termos temporais e em facilidade e gratuidade de acesso, para o cidadão comum, visando o objectivo base de que este deve dispor de informação relevante, em prazo atempadamente relevante, para formação da sua opinião quanto à gestão do desenvolvimento que o país e os políticos estão a conseguir, no estágio em que Portugal se encontra, através da verificação anual do desempenho destes *benchmarks* no imprescindível trajecto de desenvolvimento.
- A análise é efectuada tendo por referência, por um lado, a média UE 25 e, por outro lado, o conjunto de países europeus de desenvolvimento mais sustentado, englobando os países na União Europeia que conseguiram, de forma sustentada, manter balanças de comércio externo e balanças públicas superavitárias com reduzidos endividamentos públicos externos, ao mesmo tempo que conseguiam sustentadamente níveis de PIB real *per capita* e de produtividade do trabalho mais elevados que a média da UE 25 ou próximos da mesma (Noruega, Dinamarca e Finlândia).
- Por outro lado, como tal resultado foi influenciado pela governação estrutural do país, importa sempre ligar o mesmo resultado às decisões políticas que o suportaram: de facto, é possível ligar claramente a evolução recente da convergência real ou primária e da convergência da qualidade do desenvolvimento de Portugal com os últimos intervalos com responsabilidades políticas estruturais definidas, envolvendo os mandatos de governação entre 1995 e 2002, com um partido específico, e de 2003 a 2004, com outro partido específico.

**Quadro síntese da estagnação de Portugal para o ciclo político terminado em 2002 (Índices normalizados em relação à média da UE 25 ou à média da UE 15)**

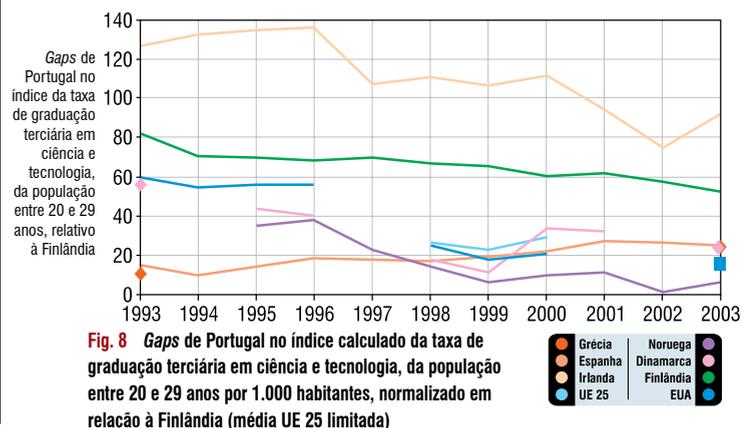
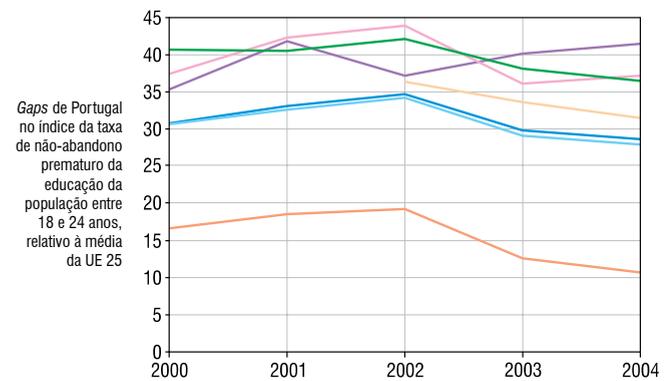
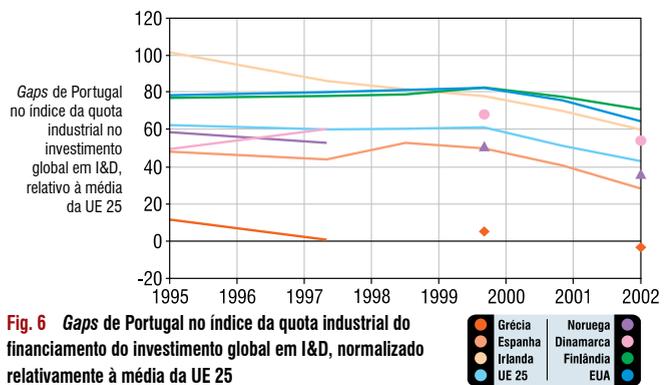
**Medidas Primárias de Desenvolvimento**

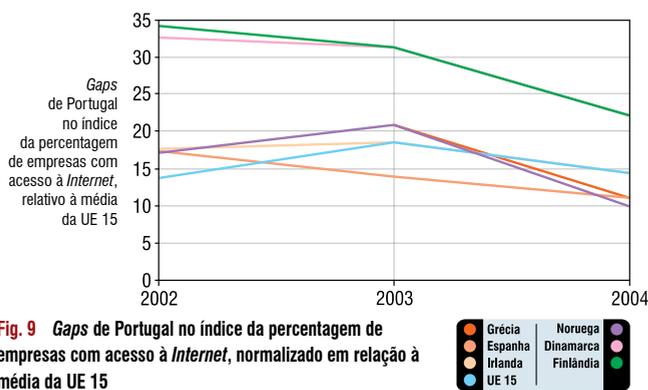
- *gaps* de Portugal no índice, relativo à média da UE 25, da produtividade trabalho (PIB em PPS, por empregado), em relação à média da UE 25 (de 31 pontos em 100!) e em relação ao conjunto dos países europeus de desenvolvimento mais sustentado (de 43 pontos, considerando Noruega, Dinamarca e Finlândia);
- *gaps* de Portugal no índice, relativo à média da UE 25, do PIB em PPS *per capita*, em relação à média da UE 25 (de 24 pontos) e em relação ao conjunto dos países europeus de desenvolvimento mais sustentado (de 51 pontos).

**Medidas de Qualidade de Desenvolvimento**

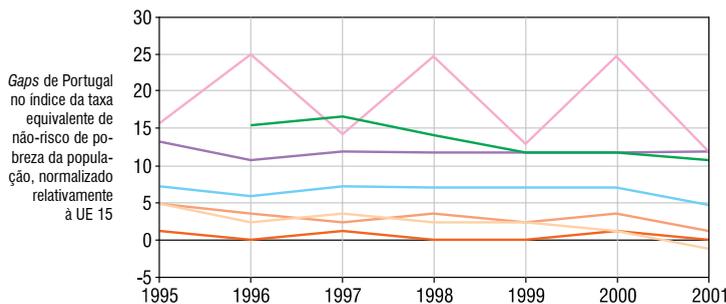
- *gaps* de Portugal no índice, normalizado relativamente à média da UE 25, para um intervalo de dados disponíveis terminado em 2001, da quota industrial do financiamento do investimento global total em Investigação e Desenvolvimento, em relação à média da UE 25 (de 47 pontos em 100!) e em relação ao conjunto dos países europeus de desenvolvimento mais sustentado (cerca de 53 pontos em 100, considerando Noruega, Dinamarca e Finlândia); provavelmente este será o primeiro entre os problemas de

- qualidade do desenvolvimento em Portugal, a resolver sem sofismas, porque ele condiciona o desenvolvimento do país;
- *gaps* de Portugal no índice, normalizado relativamente à média da UE 25, da participação em aprendizagem permanente da população entre os 25 e os 64 anos, em relação à média da UE 25 (de 64 pontos!) e em relação ao conjunto dos países europeus de desenvolvimento mais sustentado (cerca de 175 pontos!), considerando Noruega, Dinamarca e Finlândia;
- *gaps* de Portugal no índice, normalizado relativamente à média da UE 25, da taxa de não-abandono prematuro da educação da população entre os 18 e os 24 anos, em relação à média da UE 25 (de 33 pontos) e em relação ao conjunto dos países europeus de desenvolvimento mais sustentado (de 41 pontos); neste problema, que quase só é de Portugal, o país aparece como recordista pela negativa;
- afastamento de Portugal no índice, normalizado relativamente à Finlândia (em substituição da média da UE 25 que ainda só

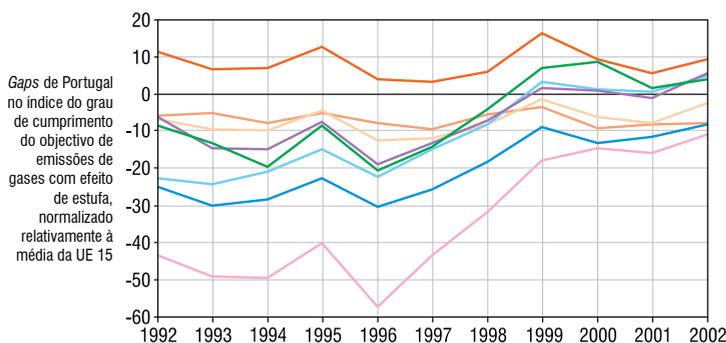




**Fig. 9** Gaps de Portugal no índice da percentagem de empresas com acesso à Internet, normalizado em relação à média da UE 15



**Fig. 10** Gaps de Portugal no índice calculado da taxa equivalente de não-risco de pobreza da população (em percentagemn acima do limiar de pobreza, contando com transferências), normalizado relativamente à UE 15



**Fig. 11** Gaps de Portugal no índice do grau de cumprimento do objectivo de Kyoto/UE de emissões de gases com efeito de estufa, baseado em equivalentes de CO<sub>2</sub>, normalizado relativamente à média da UE 15

foi calculada em 3 anos), da taxa de graduação terciária em ciência e tecnologia da população entre 20 e 29 anos, em relação ao conjunto dos países europeus de desenvolvimento mais sustentado (cerca de 30 pontos);

- índice, normalizado relativamente à média da UE 15, da percentagem de acesso à Internet das empresas de Portugal com um *gap* de 14 pontos em relação à média da UE 15;
- medidas complementares, ligadas aos índices, normalizados em relação à média da UE 15, calculados neste trabalho para Portugal: da taxa equivalente de não-risco de pobreza da população, que está estacionado na quota de 95% da média da UE 15, para um intervalo de dados disponíveis que termina em 2001; e do grau de cumprimento do objectivo do Protocolo de Kyoto/UE de emissões totais de gases com efeito de estufa, similar ao grau de cumprimento do respectivo objectivo, pela média da UE 15, na falta de um indicador mais prioritário relativo à qualidade e quantidade da água de abastecimento.

**Quadro do desempenho do fecho do ano 2004 para o último ciclo político de governação terminado em 2005**

Na sequência do estudo relativo a 2002, onde se verificou estagnação do desenvolvimento de Portugal como herança de um específico ciclo político terminado em 2002, é possível verificar, em 2004, aquelas medidas em que se tornava viável esperar um novo desempenho nos resultados. Realçar-se-á que, na situação de Portugal, para se conseguir resolver os difíceis problemas estruturais herdados, obrigaria o último ciclo governativo a colocar urgência imediata na gestão estratégica estrutural do país, não permitindo lugar a atrasos na mesma.

A evolução para 2004 foi verificada, sobretudo, nas medidas seguintes com estatísticas disponíveis:

- pioria do índice, relativo à média da UE 25, da produtividade de Portugal, em termos de PIB (expresso em PPS), fazendo com que o objectivo de aproximação à UE 25 não tenha sido conseguido no último ciclo político terminado em 2005; no intervalo de 2003 a 2004, o *gap* em relação à média da UE 25 piorou de 31 para 33 pontos, e o *gap* em relação ao conjunto dos países europeus de desenvolvimento mais sustentado (incluindo a Noruega, a Dinamarca e a Finlândia) piorou de 43 para 46 pontos;
- pioria do índice, relativo à média da UE 25, do PIB *per capita* de Portugal, (com PIB expresso em PPS), fazendo com que o objectivo de aproximação à UE 25 não tenha sido conseguido no último ciclo político terminado em 2005; no intervalo de 2003 a 2004, o *gap* em relação à média da UE 25 piorou de 24 para 26 pontos, e o *gap* em relação ao conjunto dos países europeus de desenvolvimento mais sustentado piorou de 51 para 54 pontos;
- quanto ao índice, normalizado relativamente à média da UE 25, da participação em aprendizagem permanente da população entre os 25 e os 64 anos, com *gap* para o intervalo de 2003 a 2004, que melhorou de 64 para 55 pontos em relação à média da UE 25, mas piorou de 175 para 202 pontos em relação ao conjunto dos países europeus de desenvolvimento mais sustentado;
- quanto ao índice, normalizado relativamente à média da UE 25, da taxa de não-abandono prematuro da educação da população entre 18 e 24 anos, com *gap* para o intervalo de 2003 a 2004, que melhorou de 33 para 28 pontos em relação à média da UE 25, e de 41 para 38 pontos em relação ao conjunto dos países europeus de desenvolvimento mais sustentado;
- o autor considera que qualquer Reforma Educativa relevante poderia ser solução para a aprendizagem permanente, para o aumento mas com objectivos qualificados dos graduados em ciência e tecnologia, e para o não-abandono prematuro da educação;
- em 2003, verificou-se melhoria do afastamento do índice da taxa de graduação terciária em ciência e tecnologia da população entre 20 e 29 anos, normalizado relativamente à Finlândia, e em relação ao conjunto dos países europeus de desenvolvimento mais sustentado, de 30 para 28 pontos;
- quanto ao índice, normalizado relativamente à média da UE 15, da percentagem de acesso à Internet das empresas de Portugal, com um *gap* em relação à média da UE 15, para o intervalo 2003 a 2004 que estacionou em 14 pontos.

\* Engenheiro de Minas

Arezes, P.; Costa, L.G.; Miguel, A.S.;  
Barroso, M.; Cordeiro, P.\*

Pese embora a importância do conhecimento dos dados antropométricos das populações, nomeadamente na sua utilização na concepção de máquinas, dispositivos de segurança e equipamentos de protecção individual, não existe actualmente uma base de dados antropométricos da população portuguesa adulta. O presente artigo descreve resumidamente um projecto de investigação levado a cabo na Universidade do Minho, tendo em vista o desenvolvimento de um procedimento de aquisição dos dados antropométricos da população portuguesa adulta. Tendo em consideração os critérios de estratificação etária e geográfica, foram efectuadas medições a 891 indivíduos de ambos os sexos – 399 mulheres e 492 homens, com idades compreendidas entre os 17 e os 65 anos. Utilizou-se uma técnica de medição que consiste, basicamente, na recolha de imagens digitais dos sujeitos, através de uma câmara digital, e seu posterior tratamento através de *software* desenvolvido para o efeito. A aplicação prática da metodologia desenvolvida demonstra a sua validade para o levantamento dos dados antropométricos de uma população. Adicionalmente, e tendo em consideração a análise estatística dos resultados, verifica-se que alguns parâmetros estatísticos, tais como, os coeficientes de variação e de correlação verificados entre as várias dimensões antropométricas estudadas, apresentam valores dentro dos padrões normais e igualmente observados em outras populações.

## 1. Introdução

A antropometria estuda as dimensões do corpo humano (comprimentos, alcances, diâmetros, perímetros, pesos, etc.), e o seu conhecimento reveste-se de particular importância em domínios como o projecto de mobiliário ou a concepção dos sistemas homem-máquina, dos espaços e dos postos de trabalho. Os dados antropométricos, são, pois, fundamentais na análise ergonómica de postos de trabalho, bem como na definição das condições de segurança e de conforto dos trabalhadores. Constituem também uma ferramenta imprescindível

# Estudo antropométrico da população portuguesa

em indústrias como a do vestuário, do calçado, entre muitas outras.

Contudo, os poucos dados disponíveis no nosso país relativamente a esta matéria referem-se a grupos mais ou menos restritos de indivíduos, tais como dados sobre militares e crianças (Castro, 2002) ou indivíduos com características particulares, como, por exemplo, grupos de emigrantes (LAA, 1971), pelo que pode afirmar-se que não existe, actualmente, uma base de dados antropométricos da população portuguesa.

A inexistência de uma amostra estatisticamente significativa e precisa dos dados das dimensões antropométricas da população portuguesa constitui um *handicap* significativo, em particular no *design* e concepção de equipamentos, mobiliário e maquinaria. Daqui resulta a necessidade de se utilizarem bases de dados antropométricas de outros países europeus (como por exemplo, DTI, 1998; Pheasant, 1998) para definir, embora com as limitações inerentes, as dimensões recomendadas para o projecto do equipamento, das ferramentas, dos postos de trabalho ou do espaço de trabalho. Embora esta abordagem constitua uma solução prática possível dada a ausência de dados referida anteriormente, os seus resultados têm uma fiabilidade relativamente baixa no que concerne à possibilidade de se cometerem erros de concepção significativos, particularmente relevantes em casos como a concepção de sistemas de segurança de máquinas.

Os objectivos principais deste projecto foram, essencialmente, o desenvolvimento de um sistema de aquisição de dados e a aplicação desse mesmo sistema na cons-

trução de uma base de dados antropométricos da população portuguesa adulta.

Os principais requisitos em termos do desenvolvimento da metodologia de recolha de dados referida foram a precisão do método, a fiabilidade dos resultados obtidos e a facilidade de implementação do método. Esta última deriva, essencialmente, do facto de se pretender minimizar o impacto que as medições possam acarretar em termos da organização do trabalho nas empresas que colaboraram neste estudo.

## 2. Metodologia

### 2.1. Sujeitos

A amostra utilizada no presente estudo é constituída por 492 homens e 399 mulheres e é composta por trabalhadores de várias empresas industriais, bem como alguns trabalhadores do sector terciário. As idades dos sujeitos medidos encontram-se compreendidas entre os 17 e os 65 anos.

É de salientar o facto de a maior parte destas medições terem sido efectuadas na Indústria, o que se justifica pela elevada representatividade deste sector na totalidade da população laboral, cerca de 23% da população empregada em Portugal (INE, 2001). Pretende-se, pois, uma representação tão fácil quanto possível da população, a fim de se minimizarem as dificuldades associadas ao desconhecimento das dimensões antropométricas.

### 2.2. Dimensões antropométricas consideradas

De entre as várias dimensões antropométricas possíveis, foi seleccionado um conjunto de 24 medidas antropométricas es-

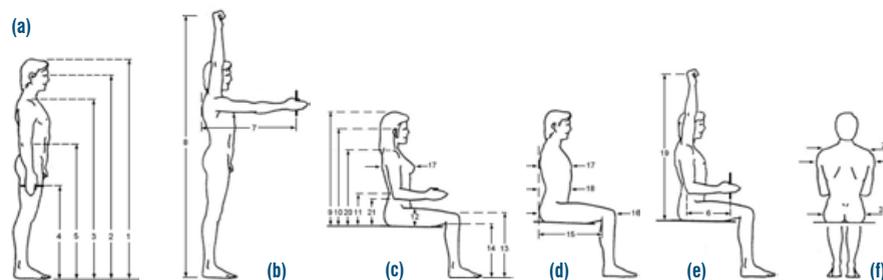


Fig. 1 – Esquema representativo das 24 dimensões antropométricas consideradas no estudo

Tabela 1 – Dimensões antropométricas consideradas

Dimensões	
01	Estatura
02	Altura dos olhos
03	Altura do ombro
04	Altura do punho
05	Altura do cotovelo
06	Distância cotovelo-punho
07	Alcance funcional anterior
08	Alcance funcional vertical (de pé)
09	Altura sentado
10	Altura dos olhos (relação ao assento)
11	Altura lombar (relação ao assento)
12	Espessura máxima da coxa
13	Altura do joelho
14	Altura do poplíteo
15	Comprimento coxa-poplíteo
16	Comprimento máximo da coxa
17	Espessura do peito
18	Espessura abdominal
19	Alcance funcional vertical (sentado)
20	Distância ombro-assento
21	Distância cotovelo-assento
22	Largura de ombros (biacromial)
23	Largura de ombros (bideltóide)
24	Largura das ancas
25	Peso (kg)

táticas, bem como a medição do peso dos sujeitos.

As 24 medidas escolhidas, descritas na Tabela 1, podem ser consideradas as medidas antropométricas estáticas mais relevantes no âmbito da ergonomia e da antropometria aplicada ao meio ocupacional.

Da totalidade das dimensões antropométricas consideradas, 9 estão associadas à posição de pé, e as restantes à posição sentada. A ilustração gráfica das dimensões antropométricas consideradas é efectuada na Figura 1.

Para obtenção de informação mais detalhadas sobre cada um das 24 dimensões consideradas poderá consultar-se Pheasant (1998). A metodologia desenvolvida, assim como as fotografias obtidas, permitirão efectuar medições de outras dimensões antropométricas não consideradas nesta primeira fase de colheita de dados.

**2.3. Equipamento Utilizado**

A par dos aspectos metodológicos relativos à definição da amostra, estavam os relacionadas com a definição dos equipamentos e *software* para a aquisição, análise e armazenamento dos dados, pelo que o sistema foi testado no terreno, de modo a desenvolver as várias fases e as diferentes alternativas possíveis.

O procedimento para a medição consistia na aquisição dos dados (imagem) no local, seguido pela respectiva análise e medição posterior. A solução encontrada possuía a seguinte configuração:

- câmara digital portátil (com resolução mínima de 2 megapixel);
- painel acrílico com padrões de referência para calibração do sistema de medição suportados por uma estrutura de alumínio;
- tripé;
- banco regulável em altura;
- fita métrica;
- e marcas autocolantes para localização de algumas partes do corpo.

Tendo em vista a determinação da precisão do sistema e para validação da metodologia de colheita de dados antropométricos proposta, foi realizado um teste piloto abrangendo um número reduzido de sujeitos. O erro médio obtido na medição foi de 2,6 mm, que equivale a 0,34%. A introdução de pequenas alterações no procedimento de calibração do sistema permitiu eliminar parte do erro associado à distorção esférica das lentes. A maioria dos erros identificados estava associada a erros de repetibilidade, isto é, variações existentes entre medições da mesma dimensão em diferentes ocasiões. Estas variações são mais evidentes na medição de segmentos corporais que incluem a coluna vertebral, dado que é virtualmente impossível controlar a forma exacta da coluna sem recorrer à ajuda de dispositivos especiais de fixação, de implementação questionável, assim como a justificação da sua utilização.

Contudo, esta limitação não é exclusiva da metodologia proposta. Em nosso entender, a repetibilidade das medidas, bem como a precisão do sistema proposto, são assegurados se considerarmos que a utilização



Fig. 2 – Exemplo de uma das interfaces do *software* para o processamento e aquisição dos dados antropométricos

deste será efectuada por utilizadores com formação na aplicação prática da metodologia. Tal facto irá reduzir substancialmente as variações inter-observador, normalmente consideradas como uma limitação importante no levantamento de dados antropométricos.

**2.4. Procedimento para aquisição de dados**

O procedimento para a medição consistia na aquisição dos dados (imagem) no local, seguido da respectiva análise e medição posterior.



Fig. 3  
Conjunto de 7 fotografias pré-definidas necessárias para a obtenção dos dados antropométricos requeridos

Tal como referido anteriormente, o processo de armazenamento e análise de dados foi realizado à posteriori, através de *software* adequado (Figura 2) que permitia, através das 7 fotografias efectuadas a cada indivíduo e em posições predefinidas (Figura 3), medir as diferentes partes do corpo.

Estes dados eram posteriormente armazenados numa base de dados pré-estabelecida, de forma automática. A aplicação informática referida foi desenvolvida utilizando os softwares Java™ e Microsoft Access™.

### 3. Resultados e discussão

Na tabela 2 são apresentados os dados relativos ao sector de actividade dos sujeitos medidos. Os sujeitos medidos, cuja actividade se insere na Indústria de manufactura, foram divididos em 3 classes diferentes de acordo com o metabolismo associado às tarefas que estes desempenham, conforme estabelecido na ISO 8996 (1990).

**Tabela 2 – Distribuição dos sujeitos da amostra de acordo com o tipo de actividade desenvolvida**

Sector de actividade	n	%
Indústria de manufactura ligeira	94	10,5
Indústria de manufactura moderada	549	61,6
Indústria de manufactura pesada	23	2,6
Trabalho administrativo	108	6,7
Sector terciário	57	12,1
Outro, não especificado	60	6,4
<b>Total</b>	<b>941</b>	<b>100</b>

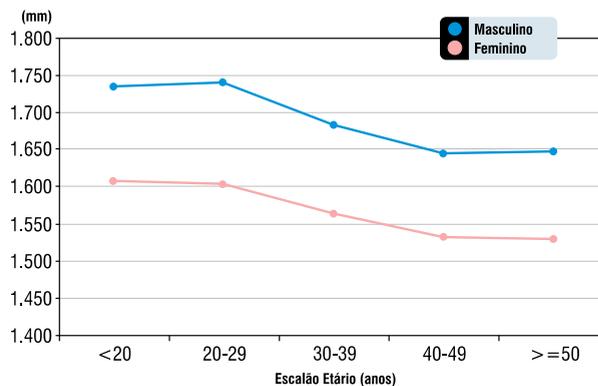
Na Tabela 3 é efectuada uma caracterização da amostra em termos etários. Para o efeito, consideram-se diferentes escalões etários.

**Tabela 3 – Distribuição dos sujeitos da amostra por escalão etário**

Escalão etário (anos)	Masculino		Feminino	
	n	%	n	%
Menos de 20	50	10,2	32	8,0
20 - 29	147	29,9	95	23,8
30 - 39	123	25,0	123	30,8
40 - 49	116	23,6	109	27,3
Mais de 50	56	11,4	40	10,0

Nas Tabelas 4 e 5 são apresentados alguns dados estatísticos relevantes relativos às 24 dimensões antropométricas e o peso. Adicionalmente, são apresentados os percentis mais utilizados, nomeadamente, os percentis 1, 5, 95 e 99 para cada uma das populações e dimensão.

As Figuras 4, 5 e 6 representam os valores médios, expressos em mm, obtidos para 3 das dimensões antropométricas estudadas, e a sua representação gráfica considerando os diferentes escalões etários. A partir destas figuras, é possível verificar que, enquanto

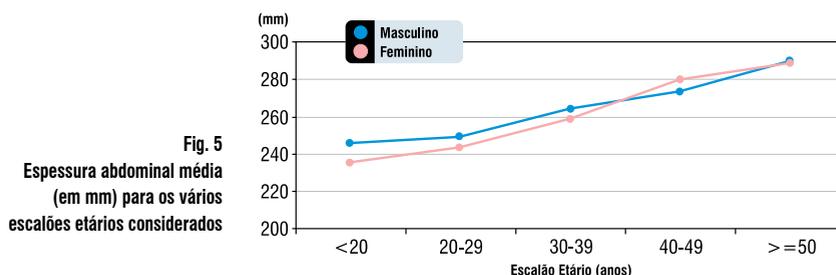


**Fig. 4**  
Estatura média (em mm) para os vários escalões etários considerados

algumas das dimensões variam significativamente com a idade, outras parecem não apresentar qualquer tendência de variação, sendo por isso mais constantes.

No caso da estatura, a principal razão desta variação estará, muito provavelmente, associada à evolução antropométrica das populações, também designada por “tendência secular”. Adicionalmente, é também conhecida a acentuação da curvatura da coluna vertebral em populações com idade superior a 40 anos (Pheasant, 1998). Rela-

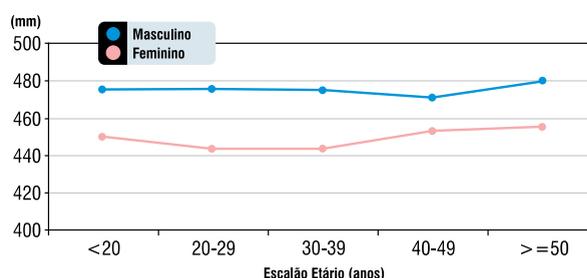
trinsecamente ligada às condições sociais e de desenvolvimento das populações estudadas. Todavia, existem alguns autores que equacionam a possibilidade de este crescimento estar igualmente relacionado com factores de natureza genética. No caso específico de Portugal, o desenvolvimento sócio-económico, bem como do nível de qualidade de vida, onde se inclui a melhoria dos aspectos nutricionais, são relativamente recentes. Este desenvolvimento poderá ter sido influenciado por 2 eventos nas



**Fig. 5**  
Espessura abdominal média (em mm) para os vários escalões etários considerados

tivamente à primeira razão apontada, a evolução referida constitui um fenómeno que é conhecido como sendo caracterizado por uma observação do aumento da estatura das populações ao longo de vários anos, e que tem sido observado em outras populações estudadas (Pheasant, 1998; Bolstad *et al.*, 2001). A este respeito, deverá ser igualmente referido que, muito provavelmente, Portugal poderá ainda não ter atingido o ponto de maior crescimento, dado que é igualmente conhecido que esta “tendência secular” tende a diminuir e, nalguns casos, a dissipar-se. A “tendência secular” está in-

últimas 3 décadas, o final do anterior regime político, com a revolução do 25 de Abril em meados dos anos 70, e a adesão de Portugal à então Comunidade Económica Europeia, em meados dos anos 80. A melhoria dos indicadores sócio-económicos associados a estes eventos poder-se-á ter manifestado através de algumas modificações nas dietas da população, que por sua vez poderá explicar o aumento da estatura observado para as populações mais jovens, bem como o aumento de outras dimensões antropométricas, como por exemplo, a espessura abdominal (Figura 5).



**Fig. 6**  
Largura de ombros média (bideltóide) para os vários escalões etários considerados

**Tabela 4 – Média (M), desvio-padrão (DP) e percentis dos dados antropométricos da população masculina (n=492)**

Dimensões	M	DP	1.º percentil	5.º percentil	95.º percentil	99.º percentil
Estatura	1.690	76	1.514	1.566	1.814	1.866
Altura dos olhos	1.585	74	1.412	1.463	1.707	1.758
Altura do ombro	1.395	65	1.245	1.289	1.501	1.545
Altura do punho	735	43	635	664	806	835
Altura do cotovelo	1.050	51	931	966	1.134	1.169
Distância cotovelo-punho	350	18	308	320	380	392
Alcance funcional anterior	730	62	584	627	833	876
Alcance funcional vertical (de pé)	2.030	94	1.810	1.875	2.185	2.250
Altura sentado	920	37	833	859	981	1.007
Altura dos olhos (relação ao assento)	810	34	730	754	866	890
Altura lombar (relação ao assento)	215	20	169	183	247	261
Espessura máxima da coxa	175	17	134	146	204	216
Altura do joelho	525	30	455	475	575	595
Altura do poplíteo	400	26	341	358	442	459
Comprimento coxa-poplíteo	485	32	410	432	538	560
Comprimento máximo da coxa	590	33	513	536	644	667
Espessura do peito	265	23	211	227	303	319
Espessura abdominal	265	32	191	213	317	339
Alcance funcional vertical (sentado)	1.250	55	1.123	1.160	1.340	1.377
Distância ombro-assento	630	33	552	575	685	708
Distância cotovelo-assento	255	30	185	206	304	325
Largura de ombros (biacromial)	335	22	284	299	371	386
Largura de ombros (bideltóide)	475	30	404	425	525	546
Largura das ancas	380	24	323	340	420	437
Peso (kg)	74	11	48	56	92	100

**Tabela 5 – Média (M), desvio-padrão (DP) e percentis dos dados antropométricos da população feminina (n=399)**

Dimensões	M	DP	1.º percentil	5.º percentil	95.º percentil	99.º percentil
Estatura	1.565	66	1.411	1.456	1.674	1.719
Altura dos olhos	1.465	66	1.311	1.356	1.574	1.619
Altura do ombro	1.295	56	1.165	1.203	1.387	1.425
Altura do punho	685	40	592	620	750	778
Altura do cotovelo	965	46	859	890	1.040	1.071
Distância cotovelo-punho	320	17	280	292	348	360
Alcance funcional anterior	675	33	597	620	730	753
Alcance funcional vertical (de pé)	1.860	85	1.661	1.719	2.000	2.058
Altura sentado	865	35	783	807	923	947
Altura dos olhos (relação ao assento)	760	35	679	703	817	841
Altura lombar (relação ao assento)	220	20	174	187	253	266
Espessura máxima da coxa	165	15	130	140	190	200
Altura do joelho	480	27	416	435	525	544
Altura do poplíteo	365	23	312	327	403	418
Comprimento coxa-poplíteo	470	30	401	421	520	540
Comprimento máximo da coxa	570	32	496	518	622	644
Espessura do peito	275	30	206	226	324	344
Espessura abdominal	260	36	177	201	319	343
Alcance funcional vertical (sentado)	1.165	57	1.033	1.072	1.258	1.297
Distância ombro-assento	595	34	516	539	650	673
Distância cotovelo-assento	250	28	185	204	296	315
Largura de ombros (biacromial)	300	25	243	260	341	358
Largura de ombros (bideltóide)	445	31	373	394	496	517
Largura das ancas	400	27	337	355	445	463
Peso (kg)	64	10	41	48	80	87

No que diz respeito à acentuação da curvatura da coluna vertebral, os resultados obtidos neste estudo não evidenciam de forma particular este aspecto. Tal facto poderá dever-se a duas razões. Por um lado, devido à pouca discretização da amostra em termos de escalão etário, em particular no que diz respeito aos escalões etários superiores a 40 anos e, por outro lado, pelo facto da amostra ser relativamente pequena nestes mesmos escalões.

Contrariamente ao observado com algumas das dimensões anteriormente apresentadas, algumas das dimensões antropométricas analisadas, tais como a largura de ombros (bideltóide) (Figura 6), apresentam variações muito pequenas quando se comparam os diferentes grupos etários.

Estas dimensões são, em grande parte, dependentes da estrutura esquelética dos indivíduos, a qual, como se sabe, atinge o seu desenvolvimento máximo cerca dos 18-20 anos.

Tendo em vista a verificação da validade dos dados obtidos, foram calculados os coeficientes de variação (CV) para cada uma das dimensões e sexo considerados. Os resultados obtidos para ambas as populações estudadas, masculina e feminina, são apresentados na Tabela 6, bem como os intervalos de valores recomendáveis para o CV, de acordo com Pheasant (1998).

Da comparação entre os valores obtidos e os recomendados por Pheasant (1998), é possível verificar que cerca de 90% dos valores estão compreendidos no intervalo proposto. Os desvios mais significativos, representados a negrito na Tabela 6, correspondem aos valores dos CV para o alcance funcional anterior, na população masculina, e nas alturas lombares e espessuras abdominais, em ambos os sexos. No que se refere a este último, a possível causa desta excessiva variação poderá estar associada ao facto desta dimensão depender em grande parte da medição de tecido adiposo. Em relação às outras medições, os elevados CV obtidos poderão reflectir, por um lado, a necessidade de se aumentar a amostra e, por outro lado, a dificuldade em definir, com precisão, o ponto de medição pretendido.

**Tabela 6 – Coeficientes de variação obtidos e intervalo de valores recomendáveis para os mesmos, de acordo com Pheasant (1998)**

Dimensão	Coef. de Variação (%)		
	Fem.	Masc.	Pheasant
Estatura	4,2	4,5	3 a 4
Altura dos olhos	4,5	4,7	3 a 5
Altura do ombro	4,3	4,6	3 a 5
Altura do punho	5,8	5,9	3 a 5
Altura do cotovelo	4,7	4,9	3 a 5
Distância cotovelo-punho	5,4	5,1	4 a 11
Alcance funcional anterior	5,0	<b>8,6</b>	3 a 5
Alcance funcional vertical (de pé)	4,6	4,7	4 a 11
Altura sentado	4,1	4,1	3 a 5
Altura dos olhos (relação ao assento)	4,6	4,2	4 a 11
Altura lombar (relação ao assento)	<b>9,1</b>	<b>9,2</b>	3 a 5
Espessura máxima da coxa	9,2	9,9	5 a 9
Altura do joelho	5,7	5,8	3 a 5
Altura do poplíteo	6,3	6,3	3 a 5
Comprimento coxa-poplíteo	6,3	6,7	4 a 11
Comprimento máximo da coxa	5,6	5,6	4 a 11
Espessura do peito	10,8	8,7	5 a 9
Espessura abdominal	<b>13,7</b>	<b>12,1</b>	5 a 9
Alcance funcional vertical (sentado)	4,9	4,4	4 a 11
Distância ombro-assento	5,7	5,3	4 a 11
Distância cotovelo-assento	11,0	11,8	4 a 11
Largura de ombros (biacromial)	8,2	6,6	5 a 9
Largura de ombros (bideltóide)	7,0	6,4	5 a 9
Largura das ancas	6,8	6,4	5 a 9
Peso (kg)	15,8	14,9	10 a 21

A Tabela 7 apresenta os coeficientes de correlação de *Pearson* entre as várias dimensões consideradas. Da análise desta tabela é possível constatar que, aproximadamente 75% dos valores de correlação obtidos são significativos a um nível de 1%, e cerca de 6% a um nível de 5%, sendo os restantes valores considerados não estatisticamente significativos.

Os maiores coeficientes de correlação obtidos dizem respeito às correlações existentes entre a estatura, os comprimentos, grande parte das alturas de pé, bem como a maioria das alturas sentado.

As Tabelas 8 e 9, permitem a comparação entre os valores obtidos neste estudo respeitante à população portuguesa e os dados obtidos em estudos anteriores referentes a outras populações europeias (Pheasant 1998), para os casos masculino e feminino, respectivamente.

#### 4. Conclusões

A ausência de dados antropométricos da população portuguesa constitui uma das lacunas no domínio da ergonomia e da segurança ocupacional cuja resolução é mais urgente. O estudo ora apresentado, que consistiu no desenvolvimento de uma metodologia para o levantamento das principais dimensões antropométricas, constitui, portanto, um passo fundamental para a colmatação daquela lacuna. Os resultados obtidos constituirão uma ferramenta muito importante para a concepção e dimensionamento de postos de trabalho, ferramentas e equipamentos de protecção individual.

Pese embora a relevância dos dados antropométricos aqui apresentados, deverá ser salientado que estes correspondem a dimensões antropométricas estáticas. Assim,

na aplicação prática destes dados à concepção de equipamentos, na qual é geralmente considerada a aplicação de dados da antropometria funcional, deverão considerar-se as diferenças existentes entre os dois tipos de dados antropométricos referidos.

Do projecto de investigação levado a cabo é possível destacar-se algumas conclusões mais relevantes, nomeadamente:

- Os dados antropométricos apresentados constituem a primeira base de dados antropométricos da população portuguesa adulta;
- A metodologia desenvolvida para a aquisição dos dados antropométricos mostrou possuir os requisitos exigidos, nomeadamente ao nível da precisão, fiabilidade dos dados obtidos e facilidade de implementação;
- A análise estatística dos resultados obtidos mostrou que, quer em termos de co-

Tabela 7 – Matriz dos coeficientes de correlação de *Pearson* obtidos entre as várias dimensões antropométricas analisadas

Dimensão	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1 Estatura	1																								
2 Altura dos olhos	<b>0.991</b>	1																							
3 Altura do ombro	<b>0.982</b>	<b>0.983</b>	1																						
4 Altura do punho	<b>0.509</b>	<b>0.516</b>	<b>0.51</b>	1																					
5 Altura do cotovelo	<b>0.593</b>	<b>0.593</b>	<b>0.588</b>	<b>0.745</b>	1																				
6 Distância cotovelo-punho	<b>0.47</b>	<b>0.473</b>	<b>0.471</b>	<b>0.518</b>	<b>0.771</b>	1																			
7 Alcance funcional anterior	<b>0.429</b>	<b>0.423</b>	<b>0.422</b>	<b>0.318</b>	<b>0.442</b>	<b>0.43</b>	1																		
8 Alcance funcional vertical (de pé)	<b>0.421</b>	<b>0.417</b>	<b>0.409</b>	<b>0.35</b>	<b>0.416</b>	<b>0.354</b>	<b>0.316</b>	1																	
9 Altura sentado	<b>0.373</b>	<b>0.363</b>	<b>0.358</b>	<b>0.363</b>	<b>0.393</b>	<b>0.28</b>	<b>0.286</b>	<b>0.331</b>	1																
10 Altura dos olhos (relação ao assento)	<b>0.338</b>	<b>0.337</b>	<b>0.331</b>	<b>0.331</b>	<b>0.354</b>	<b>0.253</b>	<b>0.261</b>	<b>0.305</b>	<b>0.938</b>	1															
11 Altura lombar (relação ao assento)	0.006	0.004	0.007	0.044	0.007	0.018	0.006	0.029	<b>0.259</b>	<b>0.266</b>	1														
12 Espessura máxima da coxa	<b>0.238</b>	<b>0.231</b>	<b>0.243</b>	<b>0.219</b>	<b>0.214</b>	<b>0.192</b>	<b>0.216</b>	<b>0.224</b>	<b>0.578</b>	<b>0.544</b>	<b>0.198</b>	1													
13 Altura do Joelho	<b>0.447</b>	<b>0.443</b>	<b>0.446</b>	<b>0.372</b>	<b>0.399</b>	<b>0.338</b>	<b>0.33</b>	<b>0.372</b>	<b>0.721</b>	<b>0.681</b>	<i>0.079</i>	<b>0.686</b>	1												
14 Altura do popliteo	<b>0.437</b>	<b>0.433</b>	<b>0.428</b>	<b>0.358</b>	<b>0.389</b>	<b>0.325</b>	<b>0.308</b>	<b>0.363</b>	<b>0.657</b>	<b>0.623</b>	0.04	<b>0.536</b>	<b>0.937</b>	1											
15 Comprimento coxa-popliteo	<b>0.373</b>	<b>0.374</b>	<b>0.381</b>	<b>0.34</b>	<b>0.348</b>	<b>0.271</b>	<b>0.286</b>	<b>0.322</b>	<b>0.582</b>	<b>0.536</b>	<b>0.105</b>	<b>0.697</b>	<b>0.77</b>	<b>0.633</b>	1										
16 Comprimento máximo da coxa	<b>0.368</b>	<b>0.371</b>	<b>0.373</b>	<b>0.334</b>	<b>0.333</b>	<b>0.259</b>	<b>0.278</b>	<b>0.302</b>	<b>0.49</b>	<b>0.454</b>	<i>0.075</i>	<b>0.621</b>	<b>0.707</b>	<b>0.607</b>	<b>0.926</b>	1									
17 Espessura do peito	<i>-0.093</i>	<i>-0.093</i>	<i>-0.062</i>	<i>-0.046</i>	<i>-0.06</i>	<i>-0.002</i>	<i>-0.007</i>	<i>-0.05</i>	<i>-0.034</i>	<i>-0.029</i>	<i>0.088</i>	<b>0.229</b>	<i>-0.021</i>	<b>-0.205</b>	<b>0.217</b>	<b>0.14</b>	1								
18 Espessura abdominal	<b>-0.094</b>	<b>-0.1</b>	<i>-0.067</i>	<b>-0.098</b>	<i>-0.077</i>	<i>-0.023</i>	0.004	<i>-0.061</i>	<i>-0.031</i>	<i>-0.032</i>	0.002	<b>0.234</b>	<i>-0.029</i>	<b>-0.204</b>	<b>0.163</b>	<i>0.086</i>	<b>0.846</b>	1							
19 Alcance funcional vertical (sentado)	<b>0.382</b>	<b>0.378</b>	<b>0.378</b>	<b>0.36</b>	<b>0.427</b>	<b>0.343</b>	<b>0.476</b>	<b>0.321</b>	<b>0.429</b>	<b>0.409</b>	<i>0.093</i>	<b>0.264</b>	<b>0.389</b>	<b>0.354</b>	<b>0.336</b>	<b>0.296</b>	<i>-0.066</i>	<i>-0.066</i>	1						
20 Distância ombro-assento	<b>0.374</b>	<b>0.376</b>	<b>0.379</b>	<b>0.376</b>	<b>0.327</b>	<b>0.202</b>	<b>0.22</b>	<b>0.254</b>	<b>0.292</b>	<b>0.264</b>	<b>0.121</b>	<b>0.16</b>	<b>0.231</b>	<b>0.183</b>	<b>0.205</b>	<b>0.187</b>	<b>0.061</b>	<i>-0.023</i>	<b>0.27</b>	1					
21 Distância cotovelo-assento	0.053	0.056	0.064	<b>0.171</b>	0.068	<i>-0.031</i>	<i>-0.074</i>	<i>-0.021</i>	<b>0.149</b>	<b>0.128</b>	<b>0.123</b>	0.068	0.019	<i>-0.033</i>	0.011	<i>-0.007</i>	<b>0.118</b>	0.042	0.064	<b>0.687</b>	1				
22 Largura de ombros (biacromial)	<b>0.299</b>	<b>0.285</b>	<b>0.284</b>	<b>0.175</b>	<b>0.274</b>	<b>0.191</b>	<b>0.288</b>	<b>0.315</b>	<b>0.205</b>	<b>0.167</b>	<i>-0.052</i>	<b>0.124</b>	<b>0.149</b>	<b>0.123</b>	<b>0.11</b>	<i>0.091</i>	0.03	0.058	<b>0.205</b>	<b>0.353</b>	<i>-0.057</i>	1			
23 Largura de ombros (bideltóide)	<b>0.24</b>	<b>0.243</b>	<b>0.255</b>	<b>0.346</b>	<b>0.343</b>	<b>0.423</b>	<b>0.171</b>	<b>0.139</b>	<b>0.153</b>	<b>0.126</b>	<i>-0.026</i>	<b>0.186</b>	<b>0.156</b>	<b>0.097</b>	<b>0.163</b>	<b>0.135</b>	<b>0.18</b>	<b>0.175</b>	<b>0.171</b>	<b>0.178</b>	<b>0.116</b>	<b>0.195</b>	1		
24 Largura das ancas	<i>-0.057</i>	<i>-0.051</i>	<i>-0.045</i>	0.035	<i>-0.042</i>	<i>-0.039</i>	<i>-0.074</i>	<i>-0.067</i>	0.028	0.015	<i>0.081</i>	<b>0.213</b>	0.05	<i>-0.039</i>	<b>0.172</b>	<b>0.153</b>	<b>0.244</b>	<b>0.182</b>	<i>-0.066</i>	<b>0.144</b>	<b>0.292</b>	<i>-0.053</i>	<b>0.188</b>	1	
25 Peso (kg)	0.061	0.056	0.052	<i>0.088</i>	0.06	<i>0.072</i>	<b>0.111</b>	<i>0.089</i>	0.041	0.032	<i>-0.007</i>	0.01	0.061	0.054	0.038	0.04	0.009	0.027	0.037	0.032	<i>-0.005</i>	0.031	0.068	<i>-0.079</i>	

Negrito indica que o valor é significativo a um nível de 1% — *Itálico* indica que o valor é significativo a um nível de 5%

**Tabela 8 – Valores médios (em mm) das dimensões antropométricas para diferentes populações europeias masculinas adultas (Pheasant, 1998) e os dados obtidos neste estudo**

Dimensao	UK	Polónia	Holanda	Portugal
Estatuta	1.740	1.695	1.795	1.690
Altura dos olhos	1.630	1.600	1.670	1.585
Altura do ombro	1.425	1.365	1.670	1.395
Altura do punho	755	595	795	735
Altura do cotovelo	1.090	1.065	1.135	1.050
Alcance funcional anterior	780	795	745	730
Alcance funcional vertical (de pé)	2.060	2.205	2.125	2.030
Altura sentado	910	885	940	920
Altura dos olhos (relação ao assento)	790	780	820	810
Espessura máxima da coxa	160	140	140	175
Altura do joelho	545	530	565	525
Altura do poplíteo	440	445	455	400
Comprimento coxa-poplíteo	495	455	520	485
Comprimento máximo da coxa	595	585	620	590
Espessura do peito	250	245	285	265
Espessura abdominal	270	265	310	265
Alcance funcional vertical (sentado)	1.245	1.290	1.280	1.250
Distância ombro-assento	595	605	620	630
Distância cotovelo-assento	245	240	240	255
Largura de ombros (biacromial)	400	390	410	335
Largura de ombros (bideltóide)	465	440	475	475
Largura das ancas	360	345	375	380

**Tabela 9 – Valores médios (em mm) das dimensões antropométricas para diferentes populações europeias femininas adultas (Pheasant, 1998) e os dados obtidos neste estudo**

Dimensao	UK	Polónia	Holanda	Portugal
Estatuta	1.610	1.575	1.650	1.565
Altura dos olhos	1.505	1.485	1.530	1.465
Altura do ombro	1.310	1.280	1.365	1.295
Altura do punho	720	570	775	685
Altura do cotovelo	1.005	985	1.050	965
Alcance funcional anterior	705	735	705	675
Alcance funcional vertical (de pé)	1.905	2.005	1.905	1.860
Altura sentado	850	825	875	865
Altura dos olhos (relação ao assento)	740	725	750	760
Espessura máxima da coxa	155	140	150	165
Altura do joelho	500	485	505	480
Altura do poplíteo	400	420	405	365
Comprimento coxa-poplíteo	480	450	495	470
Comprimento máximo da coxa	570	565	600	570
Espessura do peito	250	245	290	275
Espessura abdominal	255	250	295	260
Alcance funcional vertical (sentado)	1.150	1.185	1.175	1.165
Distância ombro-assento	555	565	565	595
Distância cotovelo-assento	235	230	240	250
Largura de ombros (biacromial)	355	350	360	300
Largura de ombros (bideltóide)	395	380	400	445
Largura das ancas	370	360	395	400

eficiente de variação, quer em termos de correlação, os dados analisados apresentam padrões semelhantes aos observados em outras populações já estudadas;

- Embora os dados apresentados constituam uma ferramenta importante, será necessário alargar o tamanho da amostra, não apenas em termos do escalão etário, de forma a compensar a baixa frequência nos escalões etários extremos (abaixo de 20 e acima de 50 anos de idade), mas também por forma a incluir outros grupos ocupacionais, tais como os agricultores e os trabalhadores da construção civil.

Será expectável que este estudo constitua a base de outros levantamentos de dados antropométricos, enriquecendo, desta forma, a base de dados agora constituída e aumentando a sua significância estatística. Será igualmente de esperar, dentro de alguns anos, a possibilidade de se analisarem os dados antropométricos da população portuguesa no sentido de verificar a existência de alterações significativas nas dimen-

sões antropométricas consideradas, bem como em detectar evoluções ou tendências características que possam, porventura, ser identificadas em algumas destas dimensões.

#### Agradecimentos

Os autores agradecem a todas as empresas que voluntariamente colaboraram neste estudo, bem como a todos os seus colaboradores. Os resultados aqui apresentados são parte integrante de um projecto de investigação apoiado financeiramente pelo Instituto de Desenvolvimento e Inspeção das Condições de Trabalho (IDICT).

#### Referências

- Bolstad, G., Benum, B., Rokne, A., 2001. Anthropometry of Norwegian light industry and office workers, *Applied Ergonomics* 32, 239-246.
- Castro, M., 2002. Recomendações para a Concepção de Mobiliário para o Primeiro Ciclo de Escolaridade, Tese de Mestrado. Faculdade de Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal.
- DTI (Department of Trade and Industry), 1998. ADULTDATA

– The Handbook of Adult Anthropometric and Strength Measurements. Department of Trade and Industry, England.

Grupo de Engenharia Humana, 2002. Estudo Antropométrico da População Portuguesa – 3.ª parte. Relatório final do projecto n.º 012JMS/01, Instituto de Desenvolvimento e Inspeção das Condições de Trabalho, Lisboa.

INE (Instituto Nacional de Estatística), 2001. Anuário Estatístico, INE, Lisboa.

ISO (International Standards Organisation) 8996, 1990. Ergonomics – Determination of metabolic heat production, International Organization for Standardization, Genève.

Pheasant, S., 1998. Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work. 2<sup>nd</sup> Edition, Taylor & Francis, London.

LAA (Laboratory of Applied Anthropology), ERGODATA – Système de bases de données en Anthropométrie et Ergonomie, Université René Descartes, disponível online em [www.biomedicale.univ-paris5.fr/LAA](http://www.biomedicale.univ-paris5.fr/LAA).

\* Grupo de Engenharia Humana, Departamento de Produção e Sistemas Escola de Engenharia da Universidade do Minho Campus de Azurém, 4800-058 Guimarães, Portugal

# O Projecto de Lei do novo Regime de Arrendamento Urbano

Fernando Santo \*

Em finais de Junho, a Ordem dos Engenheiros recebeu do Senhor Secretário de Estado Adjunto e da Administração Local o Projecto de Proposta relativa ao novo Regime de Arrendamento Urbano (RAU), para recolher os comentários que entendêssemos dirigir.

A matéria do arrendamento urbano deve merecer, da Ordem, uma apreciação das disposições que envolvem, ou deveriam envolver, os engenheiros enquanto profissionais qualificados para intervirem nas áreas da reabilitação urbana, objectivo que entendemos como relevante, face à degradação continuada do nosso parque habitacional. A proposta do anterior Governo sobre o RAU previa a emissão de um certificado de habitabilidade, após vistoria sobre as condições mínimas de habitabilidade do edificado, condição indispensável para que o senhorio pudesse aplicar o novo regime de arrendamento. A avaliação das condições de habitabilidade seria assegurada por engenheiros ou arquitectos inscritos nas respectivas associações.

Na nova proposta, desapareceu essa exigência, tendo sido estabelecidas as seguintes disposições:

## Artigo 33.º

### Coefficiente de conservação

1 – Ao prédio edificado com mais de 10 anos de construção, avaliado nos termos referidos no n.º 1 do artigo anterior, é aplicado o coeficiente de conservação (Cc) constante da tabela 1:

Nível	Estado de conservação	Coefficiente
1	Excelente	1,2
2	Bom	1,1
3	Médio	0,9
4	Mau	0,8
5	Péssimo	0,7

Tabela 1

2 – As directrizes para definição dos níveis previstos na tabela anterior constam de diploma próprio.

## Artigo 47.º

### Direito a obras

1 – No caso de o senhorio não tomar a iniciativa de actualizar a renda, o arrendatário pode solicitar à Comissão Arbitral Municipal (CAM) a determinação do coeficiente de conservação do locado.

2 – Caso o coeficiente de conservação seja de classificação inferior a 3, o arrendatário pode intimar o senhorio à realização de obras.

3 – O direito de intimação previsto no número anterior, bem como as consequências do não acatamento da mesma, são regulados em diploma próprio.

4 – Não dando o senhorio início às obras no prazo de três meses, pode o arrendatário:

- Tomar a iniciativa de realização das obras, dando disso conhecimento ao senhorio e à CAM;
- Solicitar à Câmara Municipal a realização de obras coercivas;
- Comprar o prédio pelo valor da avaliação feita nos termos do Código do IMI.

5 – Caso as obras sejam realizadas pelo arrendatário, pode este efectuar compensação com o valor da renda.

6 – As obras coercivas ou realizadas pelo arrendatário são reguladas por diploma próprio.

## Artigo 48.º

### Comissão Arbitral Municipal

1 – São constituídas Comissões Arbitrais Municipais com a seguinte finalidade:

- Acompanhar a avaliação dos prédios arrendados;
- Coordenar a verificação dos coeficientes de conservação dos prédios;
- Arbitrar em matéria de responsabilidade pela realização de obras, valor das mesmas e respectivos efeitos no pagamento da renda.

2 – As CAM são compostas por representantes da Câmara Municipal, do serviço de finanças competente, dos senhorios e dos inquilinos.

3 – O funcionamento e competências das CAM são regulados por diploma próprio.

Como se pode verificar, as consequências pela avaliação prevista no art.º 33.º e referidas no art.º 47.º são graves, tratando-se de prédio em mau ou péssimo estado. Ora, a avaliação do estado de conservação de um edifício é matéria que deverá ser reservada a engenheiros ou a arquitectos, com a experiência adequada à responsabilidade decorrente desse acto. Embora a regulação específica se remeta, em cada artigo, para novos diplomas a publicar, não podemos deixar de contestar o facto das Comissões Arbitrais Municipais, com as funções referidas nos n.os 1 do art.º 47.º e 48.º, não serem constituídas por técnicos com as competências profissionais referidas. Porque, uma coisa é a avaliação técnica, e outra será o trabalho de uma Comissão Arbitral que deverá ter por base o parecer técnico e integrar profissionais qualificados, em representação das entidades referidas no n.º 2 do art.º 48.º.

Mas não se esgotam nestes artigos as dúvidas sobre o seu contributo para uma nova política de reabilitação urbana.

Haverá um conjunto de fogos, em mau ou péssimo estado, que são irrecuperáveis ou que não justificam o investimento na sua reabilitação, por não ser viável a recuperação do investimento no valor das rendas. A introdução de políticas de âmbito social, que tenham em conta as condições dos fogos e os legítimos interesses dos senhorios e dos inquilinos, será determinante para a dinâmica do mercado da reabilitação.

\* Bastonário da Ordem dos Engenheiros

Pedro Bernardo \*

Existem três hipóteses de contratação do serviço de fornecimento de energia eléctrica (ver Tabela 1), tendo em conta as tarifas de baixa tensão normal até à potência de 20,7 kVA, reguladas pela ERSE (Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos – www.erse.pt) e praticadas pela EDP Distribuição.

Tabela 1 – Tarifas de baixa tensão normal

Encargos de potência em EUR/mês			
Potência Contratada (kVA)	Tarifa Social	Tarifa Simples	Tarifa Bi-horária
1,15	0,45	1,79	-
2,30	0,93	3,71	-
3,45	-	5,51	7,66
4,60	-	7,73	9,88
5,75	-	9,95	12,11
6,90	-	12,17	14,34
10,35	-	18,40	20,58
13,80	-	24,74	26,93
17,25	-	30,90	33,11
20,70	-	37,39	39,61

Preços da energia em EUR/kWh

	Horas de vazio	Horas fora de vazio
Tarifa Simples e Social	0,0988	0,0988
Tarifa Bi-horária	0,0540	0,0988

Fonte: www.edp.pt

A partir de determinada potência (3,45 kVA), o consumidor pode optar pela contratação de tarifas distintas, com encargos de potência distintos, variáveis com a potência contratada:

Hipótese A) **Tarifa simples:** o consumidor paga sempre o mesmo valor por kWh consumido (0,0988 EUR), independentemente da hora do dia em que a energia é consumida;

Hipótese B) **Tarifa bi-horária:** o custo da energia varia com a hora em que é consumida. Nas horas de menor consumo (designadas por horas de vazio), a energia tem um custo inferior ao normal (0,0540 EUR). Nas horas de ponta (horas fora de vazio), em que o consumo generalizado é maior, o consumidor paga a energia ao custo da hipótese anterior. Nesta hipótese, o encargo de potência é sempre maior relativamente à hipótese anterior.

Dentro da tarifa bi-horária existem ainda duas alternativas à escolha do consumidor para os ciclos de variação entre as horas de

# Viabilidade económica entre hipóteses

## Caso do consumo doméstico de electricidade

vazio e as horas fora de vazio, designados por ciclos diário e semanal. Por sua vez, em cada uma destas alternativas, existem horários diferenciados entre o Verão e o Inverno (Tabela 2).

Tabela 2 – Horários em vazio para contadores de tarifa bi-horária

Ciclo	Inverno	Verão
Diário	22h00 às 08h00	23h00 às 09h00
Semanal	2.ª a 6.ª-feira	00h00 às 07h00
	Sábado	00h00 às 09h30
		13h00 às 18h30
		22h00 às 24h00
Domingo	00h00 às 24h00	00h00 às 24h00

Fonte: www.edp.pt

Importa, então, estimar quais as percentagens de consumo entre os dois tipos de períodos de tarifação. Assim, e supondo que habitualmente uma família gasta, por dia, 6 horas de energia entre as 19h00 e a 01h00, verifica-se que (para o caso do período de Verão):

- **no ciclo diário:** existem 3 horas gastas no horário normal (entre as 19h00 e as 22h00) e outras tantas consumidas no horário vazio (entre as 22h00 e a 01h00);
- **no ciclo semanal:** existe apenas 1 hora gasta por dia útil, em período económico (horas de vazio), perfazendo 5 horas por semana. Consequentemente, existem 25 horas (5 por dia útil) gastas em horário normal, ou seja, ao custo mais elevado. Ao sábado podem considerar-se os iguais períodos de consumo, entre os dois tipos de horário. Ao domingo consome-se a energia inteiramente ao custo mais baixo (ver Tabela 2), pelo que, certas actividades, mais consumidoras de energia (como utilização de ferros de engomar e máquinas de lavar), devem concentrar-se ao domingo.

Num estudo deste tipo é também necessário conhecer, à partida, qual o consumo médio de energia por família. Para esse efeito, recorreu-se a um Guia do Cliente, publicado e distribuído pela EDP (Tabela 3), em

que são apresentados valores para o consumo mensal médio (em kWh), considerando a iluminação e o uso de electrodomésticos variados. Estes dados são puramente orientadores, já que o consumo de cada instalação varia em função da potência instalada (somatório das potências dos aparelhos eléctricos), do número de horas de utilização, do número de pessoas que o utilizam e da forma como se usam os aparelhos eléctricos. Obtém-se, por soma das várias linhas da tabela, um consumo mensal médio de 622 kWh, não considerando o uso de aquecedores (ou termoventiladores) e/ou aparelhos de ar condicionado, dado que estes não são generalizados: porque o seu uso depende do nível de isolamento da habitação e da utilização destes equipamentos, e numa óptica do incentivo ao uso de energias renováveis (designadamente, a energia solar). Contudo, semelhante raciocínio pode ser aplicado, caso este tipo de aparelhos esteja presente e quando bem definido o tipo de uso deste tipo de equipamento (moderado ou intenso, ou seja, muito dependente da susceptibilidade térmica dos utilizadores).

Tabela 3 – Potências e consumos médios de aparelhos eléctricos

Aparelhos	Potência média (W)	Cons. médio mensal (kWh)
Iluminação	500	12
Ferro de engomar	1.000	15
Secador	500	5
Televisão	200	30
Arca congeladora	200	30
Frigorífico	200	40
Máq. de lavar roupa	2.500	50
Máq. de lavar loiça	3.000	60
Fogão eléctrico	5.000	150
Forno eléctrico	2.000	20
Fritadeira eléctrica	1.500	10
Termoacumulador (cilindro)	12-14 (W/litro)	200
<b>Sub-total</b>		622
Aquecimento	70-90(W/m²)	15-20 kWh/m²*
Ar condicionado	15-20(W/m²)	3-4 kWh/m²*

\* Conforme o nível de isolamento da habitação e a utilização do equipamento.  
Fonte: Guia do Cliente - EDP

No mesmo Guia (do Cliente, publicado e distribuído pela EDP), na secção “potências recomendadas”, é possível verificar que, para um utilizador sem aparelhos de aquecimento e refrigeração é suficiente a contratação da potência 3,45 kVA (kVA ≈ kW para utilizações domésticas). Contudo, a contratação desse nível de potência pressupõe que determinados aparelhos não sejam utilizados em simultâneo (por exemplo, máquinas de lavar roupa e loiça). Esse é um valor bastante usual, relativamente ao consumo doméstico, e que constitui o limite mínimo de contratação do regime bi-horário (Tabela 1).

Potência a contratar	Possibilidades de utilização
1,15 kVA	e também desde que não funcionem em simultâneo
3,45 kVA	e também desde que não funcionem em simultâneo
6,90 kVA	e também desde que não funcionem em simultâneo

Assim, pretendendo apenas abordar a vantagem da tarifa bi-horária sobre a tarifa simples, e considerando os consumos mensais médios referidos (EDP), é possível passar de imediato ao cálculo do custo mensal médio respectivo às duas hipóteses formuladas. Sabe-se que esse custo é o resultado da soma de dois tipos de custos: o encargo de potência (fixo), e o custo da energia consumida (variável). Há a realçar que:

- o custo fixo é função apenas da tarifa escolhida: simples ou bi-horária (Tabela 1);
- o custo variável, na hipótese B, é função das quantidades de energia consumidas nos dois tipos de horário. Neste estudo, partindo do pressuposto que os períodos de consumo são semelhantes, pode considerar-se a média simples (0,0764 EUR) entre os valores anteriormente referidos (0,0988 EUR e 0,0540 EUR).

Assim, tem-se que:

**Hipótese A)**

$$\text{custo mensal} = 5,51 \text{ EUR} + 0,0988 \text{ EUR/kWh} \times \text{consumo médio mensal}$$

**Hipótese B)**

$$\text{custo mensal} = 7,66 \text{ EUR} + 0,0764 \text{ EUR/kWh} \times \text{consumo médio mensal}$$

Ambas as funções são equações do primeiro

grau, pelo que, graficamente, podem ser representadas por rectas, visando definir o domínio plano em que o custo mensal é minimizado (Figura 1). Num referencial ortogonal, de custo mensal (y) em função do consumo médio mensal (x), o ponto de intersecção das duas rectas corresponde ao ponto crítico da situação, isto é, ao ponto a partir do qual se mostra conveniente optar pela tarifa bi-horária em detrimento da tarifa simples.

Assim, esse ponto é calculado resolvendo o sistema de 2 equações a 2 incógnitas.

$$\begin{cases} y = 5,51 + 0,0988 \times x \\ y = 7,66 + 0,0764 \times x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 95,9821 \text{ kWh} \\ y = 14,9930 \text{ EUR} \end{cases}$$

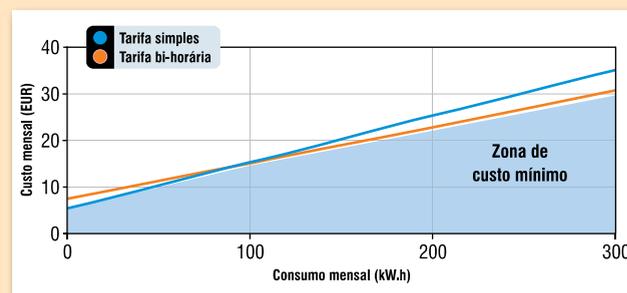


Figura 1 – Representação do domínio plano de minimização do custo

Facilmente se verifica que a tarifa bi-horária é preferível para o consumo médio mensal e para o conjunto de suposições efectuadas a respeito da distribuição dos consumos, dado o seu menor custo. A tarifa simples mostra-se como opção válida apenas para valores de consumo muito baixos (inferiores a 96 kWh/mês), devido ao menor encargo de potência que a caracteriza.

Verifica-se, também, que existe um acréscimo de 2,15 EUR/mês ao contratar a tarifa bi-horária, devido ao encargo de potência, o que obriga a consumir, pelo menos, 48 unidades de energia (kWh) no horário económico (horas de vazio), de modo a anular esse acréscimo. Assim, do ponto de vista da transferência de consumos, e considerando os valores da Tabela 3, pode verificar-se que bastará usar apenas uma das máquinas de lavar em horário económico, de forma a que esse valor seja conseguido.

Usando as equações supramencionadas é possível calcular os custos em cada uma das hipóteses formuladas, assim como o respectivo diferencial (absoluto e relativamente à primeira hipótese). Consumo de energia mensal de 622 kWh:

- Custo em tarifa simples (caso em estudo) = 66,9636 EUR / mês

- Custo em tarifa bi-horária (caso em estudo) = 55,1808 EUR / mês
- Diferencial de custo mensal = 11,7828 EUR / mês ⇒ 141,3936 EUR / ano
- Poupança da tarifa bi-horária relativamente à tarifa simples = 17,60%

Tais valores levam a crer que, à parte das suposições inicialmente efectuadas, a escolha da tarifa bi-horária será sempre a mais económica, dada a elevada diferença entre o consumo médio mensal sugerido pela EDP (622,00 kWh) e o ponto crítico calculado neste estudo (95,98 kWh), desde que se promova a racionalização dos consumos, maximizando os consumos em horas

de vazio (designadamente os nocturnos).

O raciocínio aqui apresentado teve por objectivo avaliar as alternativas presentes, o que foi feito com base num conjunto de suposições, as quais certamente não se aplicam a todos os casos de consumo. Contudo, o mesmo raciocínio pode ser aplicado a diferentes situações de contratação de potência (maior do que 3,45 kVA), recorrendo aos encargos de potência (Tabela 1) e a diferentes situações de consumo (Tabela 3), ajustando o cálculo a cada situação específica.

Apesar do exposto, recomenda-se a consulta a [www.edp.pt](http://www.edp.pt), em que é possível aceder a um simulador interactivo (Clientes > Informações úteis > Simulador), no qual podem ser efectuadas essas mesmas escolhas e seleccionar a potência exacta dos aparelhos eléctricos instalados no local de consumo.

Recomenda-se, igualmente, a consulta ao site <http://ecocasa.org>, elaborado com o propósito de mostrar que é possível melhorar o comportamento energético das famílias portuguesas, sem diminuir a sua qualidade de vida e poupando na conta de energia. Relativamente a este projecto, também podem ser obtidas informações pelo telefone 217782090.

Recomenda-se, igualmente, a consulta ao site <http://ecocasa.org>, elaborado com o propósito de mostrar que é possível melhorar o comportamento energético das famílias portuguesas, sem diminuir a sua qualidade de vida e poupando na conta de energia. Relativamente a este projecto, também podem ser obtidas informações pelo telefone 217782090.

\* Membro do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas [pedro.bernardo@ist.utl.pt](mailto:pedro.bernardo@ist.utl.pt)

# Regime da Segurança Social dos Engenheiros Independentes

Fernando Duarte \*

A Constituição da República Portuguesa (CRP) consagra o direito à segurança social como direito fundamental. Tal direito está também consagrado na maioria das Constituições de outros países e nos principais textos internacionais, designadamente na Declaração Universal dos Direitos do Homem; Pacto Internacional de Direitos Económicos, Sociais e Culturais; Carta Social Europeia; Carta dos Direitos Fundamentais da União Europeia.

Os principais instrumentos legislativos que vieram dar corpo ao direito à segurança social, previsto no artigo 63.º da CRP, foram as Leis de Bases da Segurança Social (Lei 28/84 de 14 de Agosto; Lei 17/2000, de 8 de Agosto; e Lei n.º 32/2002, de 20 Dezembro, actualmente em vigor).

O direito ao sistema público de segurança social das pessoas que exercem actividade profissional por conta própria, integra-se, tal como no caso dos trabalhadores por conta de outrem, no **subsistema previdencial** (os outros subsistemas são o subsistema de solidariedade e o subsistema de protecção familiar) que é o cerne da segurança social portuguesa, o qual se baseia no princípio da contributividade, que pressupõe uma inscrição e a obrigação de contribuir (pagamento de um prémio de seguro), e tem uma lógica sinalagmática, isto é, a aquisição do direito depende do pagamento de um prémio (contribuição).

A legislação específica essencial respeitante aos independentes é a seguinte:

Decreto-Lei n.º 328/93, de 25 de Setembro;

Decreto Regulamentar n.º 17/94, de 16 de Julho;

Decreto-Lei n.º 240/96, de 14 de Dezem-

bro (altera e republica o DL 328/93); Decreto Regulamentar n.º 6/97, de 10 de Abril (altera o DR 17/94);

Portaria n.º 365/98, de 26 de Junho;

Decreto-Lei n.º 397/99, de 13 de Outubro (altera o DL 328/93, na redacção dada pelo DL 240/96);

Decreto-Lei n.º 119/2005, de 22 de Julho.

Subsidiariamente, aplica-se aos trabalhadores independentes (TI ou independentes) o regime geral de segurança social dos trabalhadores por conta de outrem (TPCO). O seguro de acidentes de trabalho para os TI, previsto na Lei n.º 100/97, de 13 de Setembro, foi regulamentado pelo Decreto-Lei n.º 159/99, de 11 de Maio.

O Decreto-Lei n.º 159/2001, de 18 de Maio, adita um novo artigo ao DL 328/93, estabelecendo uma taxa contributiva mais favorável para os trabalhadores agrícolas (23,75% e 30,4%) e respectivos cônjuges e dispensa-os, temporariamente e de forma parcial, do pagamento de contribuições.

Trabalhadores independentes são os Engenheiros e outros profissionais que exerçam actividade profissional por conta própria em Portugal (ou no estrangeiro por período determinado e autorizado pelos serviços da segurança social), geradora de rendimentos anuais ilíquidos que ultrapassem 9 vezes a remuneração mínima mensal (**rmm**).

## Obrigatoriedade de Inscrição

Os TI são obrigados a proceder, junto da instituição de segurança social em cuja área se situa a sua residência, à participação do exercício da actividade por conta própria até ao dia 15 do 13.º mês seguinte ao do início da actividade.

Sempre que o profissional independente

não promova a inscrição, esta pode ser feita oficiosamente por iniciativa da segurança social ou por solicitação de qualquer familiar interessado, se a obrigação contributiva não estiver extinta por prescrição ou o beneficiário não tiver falecido.

Juntamente com o boletim de inscrição e os documentos de identificação, é exigida aos TI prova de que estão colectados pela actividade que exercem no serviço de finanças da área da sua residência.

O enquadramento no regime dos independentes reporta-se ao dia 1 do mês seguinte àquele em que tiver início o exercício da actividade por conta própria.

## Obrigação contributiva

Os TI são, no atinente à qualidade de contribuintes, equiparados às entidades empregadoras abrangidas pelo regime de segurança social dos trabalhadores por conta de outrem.

## Contribuições

As contribuições são feitas com base numa remuneração convencional, isto é, aquela pela qual o independente pretende ser tributado, escolhendo um dos escalões fixados legalmente, que têm por referência o **rmm**.

Independentemente da pluralidade de actividades por conta própria eventualmente exercidas, em acumulação, pelo mesmo trabalhador, o cálculo do montante das contribuições dos TI tem por base uma remuneração convencional escolhida pelo interessado de entre escalões indexados à **rmm**. Até 23 de Julho de 2005, existiam 11 escalões que iam do 1.º = 100, até ao 11.º = 1200.

Entretanto, o Decreto-Lei n.º 119/2005, de 22 de Julho, entrado em vigor e 23 do

mesmo mês, veio alterar os escalões supra indicados, que passam a ser os seguintes:

Escalões	Remunerações convencionais Base = rmm
1.º	150
2.º	200
3.º	250
4.º	300
5.º	400
6.º	500
7.º	600
8.º	800
9.º	1.000
10.º	1.200

O ajustamento dos escalões é efectuado oficiosamente pelos serviços da segurança social, de acordo com a remuneração convencional que lhe está associada.

Os independentes que aфирam, da actividade exercida por conta própria, em determinado ano civil – incluindo o imediatamente anterior àquele em que tenha tido início o enquadramento – rendimento ilíquido inferior a 18 vezes a rmm, podem requerer que lhes seja considerado, como base de incidência, o valor do duodécimo daquele rendimento, com o limite mínimo de 50% da rmm (quem, a 23 de Julho de 2005, se encontre a descontar pelo anterior 1.º escalão (100), deve apresentar até 21 de Outubro de 2005, um requerimento para passar a descontar de acordo com a situação aqui descrita).

Como se pode verificar, parece existir um mínimo (50% da rmm) e um máximo (tecto ou plafonamento – 1200) nos valores sobre os quais incidem as contribuições dos independentes para segurança social. Porém, todos aqueles que já descontassem sobre montante superior ao do escalão mais elevado puderam manter a situação.

Os beneficiários abrangidos pelo esquema obrigatório de benefícios podem optar pela aplicação do esquema alargado nos meses de Março e Abril ou de Setembro e Outubro, produzindo os mesmos efeitos a partir de 1 de Julho ou de 1 de Janeiro seguintes, respectivamente. Nos mesmos meses, a opção pelo esquema alargado pode ser revogável a pedido do beneficiário.

Sempre que desejem alterar o escalão da remuneração convencional escolhido como base de incidência contributiva, devem declará-lo nos meses de Setembro e Outubro de cada ano, para que o novo valor produza efeitos a partir do dia 1 de Janeiro do

ano seguinte. Tal alteração não prejudica a actualização determinada pelo aumento anual da rmm, a qual produz efeitos a partir do primeiro dia do 2.º mês posterior ao da publicação do diploma que proceda ao aumento da rmm.

A alteração é sempre permitida se for para o escalão inferior ao que vinha vigorando para o interessado. Quando haja lugar à redução da base de incidência contributiva de um trabalhador independente é oficiosamente reduzida a base de incidência do respectivo cônjuge.

A alteração para o escalão mais elevado só é permitida se for para o escalão imediatamente superior ao que vigorava para o interessado e desde que, à data em que a alteração produza efeitos, aquele tenha **idade inferior a 55 anos**. Porém, o beneficiário que tenha estado abrangido pelo regime geral em relação a todas as eventualidades e cujo valor médio das remunerações registadas em seu nome for superior ao 8.º escalão, pode requerer que lhe seja considerado como base de incidência o escalão mais próximo daquele valor médio. Para os beneficiários que, em função do exercício de actividade por conta própria, sejam enquadrados no regime previsto no presente diploma ou cessem a situação de isenção contributiva **com idade igual ou superior a 55 anos**, o limite máximo da base de incidência é o valor correspondente ao 8.º escalão. No entanto, tal limite máximo não se aplica aos beneficiários que, reiniciando a actividade profissional com mais de 55 anos, tenham estado abrangidos pelo regime geral de segurança social em relação a todas as eventualidades e cuja remuneração média dos últimos 36 meses de actividade seja inferior ao valor correspondente ao 7.º escalão, caso em que só poderá ser escolhido o escalão imediatamente superior ao montante de remuneração de referência anteriormente registada.

A rmm está actualmente fixada em **374,70 euros**.

O Decreto-Lei n.º 119/2005, de 22/7, vem fixar a base geral de incidência mínima em **150% da rmm**.

### Taxas

As taxas para cálculo das contribuições dos independentes e de outros destinam-se a

cobrir o custo técnico da segurança social, que consiste em apurar estatisticamente a ocorrência de determinados eventos, sendo mais baixas ou mais elevadas conforme a sua probabilidade seja maior ou menor. São fixadas, por adequação actuarial ao esquema de benefícios garantido. Destinam-se, também, a financiar políticas de formação profissional e de solidariedade e os custos administrativos.

No caso dos independentes são as seguintes:

- a) **25,4 %**, tratando-se de independentes que fiquem abrangidos pelo esquema obrigatório de prestações (benefícios);
- b) **32%**, incluindo 0,5% para cobertura da eventualidade de doença profissional, nos casos em que os trabalhadores optem pelo esquema alargado de benefícios.

### Isenção

Em caso de acumulação do exercício de actividade por conta de outrem, abrangida por regime obrigatório de segurança social, com o exercício de actividade por conta própria determinante do enquadramento no respectivo regime, é reconhecido aos trabalhadores o direito à isenção da obrigação de contribuir em função desta actividade, desde que o valor da remuneração mensal considerada para o outro regime não seja inferior ao valor da rmm.

O pagamento de contribuições pelos independentes com direito à isenção contributiva é considerado como manifestação de vontade do interessado em melhorar a sua protecção social.

A isenção abrange também os pensionistas de invalidez e de velhice que exerçam actividade profissional por conta própria, legalmente cumulável com as respectivas pensões.

Reconhecida a isenção da obrigação de contribuir, esta mantém-se enquanto se verificarem as condições que a determinaram, não sendo permitido ao interessado requerer a sua cessação.

### Cônjuges

Os cônjuges dos trabalhadores independentes, que com eles trabalhem, colaborando no exercício da sua actividade, com carácter de regularidade e de permanên-

cia, podem também aderir ao regime em condições idênticas a estes.

## Cessação da actividade

A cessação da actividade por conta própria (que tem de ser comunicada às finanças e à segurança social até ao final do mês seguinte à cessação) determina a cessação do enquadramento no regime dos independentes. Mantém-se, porém, a vinculação ao sistema de segurança social decorrente do acto de inscrição.

## Inexistência da obrigação de contribuir

Não há obrigação de contribuir quando:

- Haja reconhecimento do direito à isenção;
- Tenha lugar suspensão do exercício de actividade, devidamente justificada e declarada à respectiva instituição de segurança social até ao final do mês seguinte àquele em que se verifique a suspensão (se empregado ou cônjuge continuar a actividade a suspensão do independente não é aceite);
- Se verifique período de comprovada incapacidade para o trabalho por maternidade, paternidade ou adopção, ainda que não haja direito à atribuição ou ao pagamento dos respectivos subsídios;
- O beneficiário abrangido pelo esquema **alargado** (taxa de 32%) seja considerado em situação de incapacidade temporária para o trabalho, independentemente de haver, ou não, direito ao subsídio de doença. Se tal incapacidade conferir direito ao subsídio de doença, a mesma inicia-se a partir da verificação da incapacidade, sem exigência do período de espera, e no 31.º dia posterior àquela verificação nas demais situações.

Os beneficiários abrangidos pelo esquema obrigatório de benefícios (taxa de 25,4%) que se encontrem em situação de incapacidade temporária por motivo de doença mantêm a obrigação de contribuir.

Porém, aqueles que se encontrem naquela situação devidamente comprovada pelos serviços de saúde reconhecidos para o efeito, podem requerer à instituição de segurança social competente, no prazo de 60 dias, o não pagamento de contribuições a partir do

31.º dia posterior ao da incapacidade temporária.

## Equivalência à entrada de contribuições

Os períodos de incapacidade para o trabalho por motivo de doença dão lugar ao registo de remunerações por equivalência à entrada de contribuições a partir do início da concessão do respectivo subsídio e até ao seu termo.

O registo de remunerações por equivalência à entrada de contribuições também é feito no caso dos TI abrangidos pelo esquema alargado, que se encontrem em situação de incapacidade temporária absoluta, com direito a indemnização por acidente de trabalho ou doença profissional. Também a protecção da maternidade, a prestação de serviço militar obrigatório e do serviço cívico dos objectores de consciência determina a equivalência à entrada de contribuições.

O registo por equivalência é sempre feito com base na remuneração convencional considerada como base de incidência, reportada a 30 dias em cada mês.

## Âmbito material de protecção Esquemas de benefícios

Integra obrigatoriamente o âmbito material do regime dos trabalhadores independentes o esquema de prestações (vulgo benefícios) atribuído no âmbito do regime geral dos trabalhadores por conta de outrem (TPCO) nas eventualidades de **maternidade, paternidade e adopção, invalidez, velhice e morte** (subsídio por morte e pensão de sobrevivência). Nesta situação a taxa é de 25,4%.

Os independentes podem optar pela aplicação do esquema de prestações **alargado**, que inclui, **além das prestações citadas**, as prestações atribuídas no âmbito do regime geral dos TPCO nas eventualidades de **doença, doença profissional e encargos familiares** (abono de família, subsídio de aleitação, abono complementar, subsídio mensal vitalício, subsídio por assistência a terceira pessoa, subsídio de educação especial).

Dada a natureza do trabalho por conta própria, não há para os TI, como também não há para os membros dos órgãos estatutários das empresas e doutros entes colecti-

vos (nomeadamente gestores), **subsídio de desemprego** (daí também a diferença nas contribuições: 34,75% no caso dos TPCO; 25,4% e 32% no caso dos TI; e 31,25% no caso dos gestores).

O início do subsídio de doença está sujeito a um período de espera de 30 dias. Não há, porém, lugar ao período de espera nos casos de internamento hospitalar e de incapacidade decorrente de tuberculose.

O subsídio de doença é concedido pelo período máximo de 365 dias, excepto na situação de incapacidade por tuberculose que se mantém enquanto a incapacidade se verificar.

Atingidos os 365 dias, o subsídio de doença só voltará a ser concedido decorridos 6 meses civis, seguidos ou interpolados, com registo de remunerações por exercício de actividade ou por equivalência à entrada de contribuições determinadas por protecção da maternidade, prestação de serviço militar obrigatório e prestação de serviço cívico dos objectores de consciência.

O direito aos benefícios depende do cumprimento de **prazos de garantia** gerais que diferem de acordo com o seu tipo:

- Pensão por velhice: 15 anos civis com registo de remunerações seguidos ou interpolados e 65 anos de idade; se tiver 30 de descontos aos 55 anos pode, por enquanto, pedir a reforma antecipada;
- Pensão por invalidez: 5 anos;
- Protecção especial por invalidez: doença do foro oncológico - 36 meses;
- Pensão de sobrevivência: 36 meses;
- Subsídio por morte: não tem exigência de prazo de garantia. O prazo de garantia geral dos restantes benefícios é, em regra, de 6 meses civis seguidos ou interpolados com registo de remunerações.

## Pagamento dos benefícios

É condição geral do pagamento dos benefícios aos trabalhadores independentes, que os mesmos tenham a sua situação contributiva regularizada até ao termo do 3.º mês imediatamente anterior ao do evento determinante da atribuição do benefício.

Lisboa, Julho de 2005

\* Serviços Jurídicos do CDN  
fmduarte@cdn.ordeng.pt

# Os irmãos Bogdanoff

Corria o ano de 1996 quando foi cometida uma das mais fantásticas e cruéis fraudes do mundo académico: o físico americano Alan Sokal publicou, na revista de sociologia *Social Text*, o artigo “Transgressão das fronteiras: para uma hermenêutica transformativa de gravitação quântica”. Este artigo, que passou devidamente pelo processo de *refereeing*, era apenas um amontoado de absurdos científicos vestidos numa linguagem pretensiosa e do jargão pseudo-filosófico em vigor. Sokal publicou em simultâneo outro artigo em que denunciava a sua fraude e a sua pró-

de Sokal passar pelo apertado crivo da crítica científica *hard-core* e aparecer publicada numa revista científica séria da área da Física.

Seria mesmo?

No final de 2002, um verdadeiro terramoto assola a comunidade da física teórica. Todos os ingredientes se misturam: escândalo, boatos, fraude, ajuste de contas, ameaças de processo em tribunal – tudo isto amplificado pelo poder do e-mail e da *Internet*. Surgem artigos publicados em *mass media* como *Die Zeit*, *Le Monde*, *The Independent*, *New York Times* e até na prestigiada revista científica *Nature*. O epicentro deste terramoto situa-se precisamente em França e tem a sua origem nos irmãos gémeos Igor e Grishka Bogdanoff.

Tudo começou a 22 de Outubro, com um e-mail entre dois físicos (Max Niedermaier e Ted Newman). O famoso físico-matemático John Baez (irmão da cantora Joan Baez) comentou a situação no dia seguinte no *newsgroup sci.physics.research*. A partir daí a situação evoluiu de forma mais descontrolada do que um incêndio no Portugal de Agosto.

Os dois irmãos obtiveram cada um o seu Doutoramento – Grishka em Matemática, em 1999, Igor em Física, em 2002, pela Universidade da Borgonha (Dijon) – em áreas bastante esotéricas de Física-Matemática conhecidas como *teoria topológica de campo quântico*. A partir dos trabalhos dos seus doutoramentos publicaram cinco artigos científicos em revistas internacionais com *refereeing*, pelo menos duas das quais são das mais prestigiadas na área científica: *Classical and Quantum Gravity* e *Annals of Physics*. Até aqui tudo parece conforme aos cânones da investigação científica e acima de qualquer suspeita.

Tudo? Não. Como na proverbial aldeia galesa, há um “pequeno” pormenor que abala todo este cenário: a grande maioria dos especialistas afirma que nem as teses nem os artigos dos irmãos Bogdanoff fazem qualquer sentido. Não passam de um palavreado sem sentido, de jargão técnico e científico, de termos científicos colados uns aos outros de forma subtil e que quase chega a poder fazer sentido – mas não faz. Como diz John Baez a propósito dos artigos científicos dos Bogdanoff, “Algumas partes



Será possível enganar toda

a gente durante todo o tempo?  
Em Física e Matemática, a resposta parece ser... sim!

pria intenção: pôr a nu a vacuidade de um modo de funcionamento pseudo-intelectual e pseudo-científico em voga em certas ciências ditas sociais, apelando para um regresso à clareza no uso da Razão.

Sokal ateou um rastilho: daqui nasceu uma polémica que deu origem ao livro *Imposturas* intelectuais, da autoria de Sokal e Bricmont, onde é desmontada e exposta, peça por peça, a natureza pseudo-científica do discurso de certos intelectuais franceses de primeira linha nestas áreas. Houve mesmo quem considerasse este facto um “ataque à cultura francesa”.

Muitas pessoas interpretam o famoso “caso Sokal” como a ilustração última da clara superioridade de método, objectividade e padrões de rigor das ciências ditas “duras”, como a Física, em relação às ciências “moles”, como as ciências sociais e as humanidades. Seria impossível uma fraude como a

quase parecem fazer sentido; mas, quanto mais cuidadosamente se lêem, menos sentido fazem... até que acabam por provocar umas gargalhadas (ou uma enxaqueca).” É difícil de imaginar que isto possa acontecer com uma ciência dura como a Física. Mas aconteceu. Veja-se, por exemplo, esta citação do artigo de Igor Bogdanoff *Topological origin of inertia*:

“Assim, o plano de oscilação do pêndulo de Foucault está necessariamente alinhado com a singularidade inicial que marca a origem do espaço físico  $S^3$ , do espaço euclidiano  $E^4$  (descrito por uma família de instantões  $I\beta$  de raio  $\beta$  qualquer) e, finalmente, do espaço-tempo lorentziano  $M^4$ ”.

Note-se, em primeiro lugar, que toda a terminologia é a normalmente utilizada em Física Teórica. Numa primeira leitura, o encadeamento dos termos parece fazer apelo a questões profundas e, naturalmente, estar fora do alcance da compreensão de um comum mortal. Em particular, isto não parece mais estranho do que um qualquer artigo de Física Teórica. No entanto, releia-se duas, três, quatro vezes esta frase e compare-se com os comentários esclarecedores de John Baez:

“Isto não faz qualquer tipo de sentido. Como seria possível o plano de oscilação de um pêndulo estar “alinhado com a singularidade inicial”, isto é, com o Big Bang? O Big Bang não ocorreu em nenhum ponto em particular, ocorreu em toda a parte.”

Os irmãos Bogdanoff responderam, no mesmo *newsgroup*, a John Baez, defendendo as suas teses; a polémica pode ser consultada na página pessoal de Baez. Em relação ao ponto acima, por exemplo, os Bogdanoff afirmam que, como o Big Bang se produziu em toda a parte e, por outro lado, o plano de oscilação de pêndulo de Foucault se conserva, este permanece alinhado com a singularidade inicial. Devolvendo a palavra a Baez,

“Note-se que nada disto tem a ver com instantões. De facto, nada disto tem a ver com o Big Bang! Isto resume-se ao seguinte: qualquer que seja a forma como um pêndulo oscila, existe um ponto no plano de oscilação. Mas isto também não tem a ver com pêndulos! O conteúdo real é o seguinte: todo o plano contém um ponto!” Entre Outubro e Novembro de 2002, a mistificação dos gémeos Bogdanoff foi

sendo descoberta, com a colaboração de vários físicos e matemáticos ilustres, como Peter Woit ou Alain Connes. Os irmãos Bogdanoff, contudo, movendo-se como enguias por entre águas turvas, respondem às críticas dos especialistas de uma forma subtil. Tão subtil que, vista do exterior por leigos, tudo parece apenas ser uma polémica entre especialistas que discordam em relação a resultados científicos, e não aquilo que é: uma total, escandalosa e incompreensível mistificação.

Embora os Bogdanoff consigam inicialmente manter uma aura de plausibilidade para leigos, aos poucos a verdade começa a emergir. Igor e Grishka são pessoas dos seus 50 anos, que nos anos 80 fizeram um programa de divulgação científica na TV francesa que conheceu bastante sucesso (“Tems X”). No início dos anos 90, depois de perderem um processo por plágio a um livro de divulgação do astrofísico Trinh X. Tuan, publicado entre nós pela Bizâncio, terão decidido que teriam de se credibilizar com um Doutoramento em Física. Grishka passou em 1999 com a nota mínima, Igor chumbou, sendo-lhe dito que, caso conseguisse publicar trabalhos internacionalmente, seria passado. Conseguiu publicar os seus artigos em 2001 e 2002 e acabou por obter aprovação em 2002.

Os seus trabalhos, no entanto, são o que se sabe. A revista *Classical and Quantum Gravity* emitiu, em Novembro, um comunicado em que pedia desculpa aos leitores pela publicação dos Bogdanoff. Em França, criou-se uma comissão de ilustres professores com o objectivo de estudar como pode ter sucedido semelhante caso na academia francesa. O longo relatório, entretanto terminado, foi discretamente... arquivado.

O caso foi caindo no esquecimento dos *media* e perdendo interesse. Os gémeos Bogdanoff, mesmo que alguma vez tivessem querido fazer Ciência, o que parece pouco crível, voltaram à divulgação, agora como Doutores em Física e Matemática: primeiro com um novo programa de TV, *Rayons X*, e com um livro publicado em 2003, *Avant le Big Bang*, que já vendeu mais de 70.000 exemplares.

De tudo isto parece transparecer que os irmãos Bogdanoff não são uns meros brincalhões. Ao contrário de Sokal, também não é a vontade de expor alguma da podridão

do mundo académico e científico que os move. O que pretenderam eles então? Qual a moral da história dos Bogdanoff?

Não é, de todo, claro. Sobretudo porque, em 2003 e 2004, novos acontecimentos se deram. Em primeiro lugar, um Professor Yang, do Instituto Internacional de Física-Matemática de Hong Kong, enviou e-mails a Baez, Woit e outros físicos afirmando e explicando porque é que os resultados dos Bogdanoff eram muito importantes. Na contracapa de *Avant le Big Bang*, aparecem comentários elogiosos de Peter Woit. O prefácio do livro, encomiástico para os Bogdanoff, é do Prof. Arkadiusz Jadczyk. Finalmente, foi criado um Centro Matemático de Geometria Riemanniana, para estudar as teses dos Bogdanoff.

Sucessivos golpes de teatro: nada disto é real. Tudo não passa de uma meta-mistificação dos incríveis gémeos Bogdanoff! O Prof. Yang não existe, nem o seu Instituto; o seu mail foi, ocultadamente, enviado de França pelos próprios Bogdanoff. Os comentários favoráveis na contracapa do livro foram obtidos pedindo por e-mail a Woit para comentar o seu trabalho e retirando criteriosamente duas ou três frases do contexto, colando-as de forma útil. E, a propósito, o seu livro está cheio de erros elementares de Física. O Prof. Jadczyk pertence a um instituto de investigação com três elementos: ele e... os Bogdanoff. E o “Centro Matemático de Geometria Riemanniana” é simplesmente um *website* mantido pelos gémeos.

É um pouco estranho todo este esforço de recuperação de reputação pelos irmãos Bogdanoff. A Ciência não permite segundas oportunidades: os Bogdanoff foram apanhados com as mãos vermelhas de sangue a cometer o crime de fraude, e a sua sentença está proferida. Por outro lado, há algo em relação ao qual não pode haver dúvidas: foram abandonados quaisquer escrúpulos em relação a honestidade intelectual nesta sua cruzada para tentar conquistar algum tipo de credibilidade. Resta a pergunta: porquê?

Para o leitor que queira saber mais sobre o estranho caso dos irmãos Bogdanoff, o melhor ponto de partida é a página Web de John Baez, <http://math.ucr.edu/home/baez/bogdanoff/>.

# Engenheiro Calouste Gulbenkian

50 Anos após a sua morte  
O seu contributo para a cultura

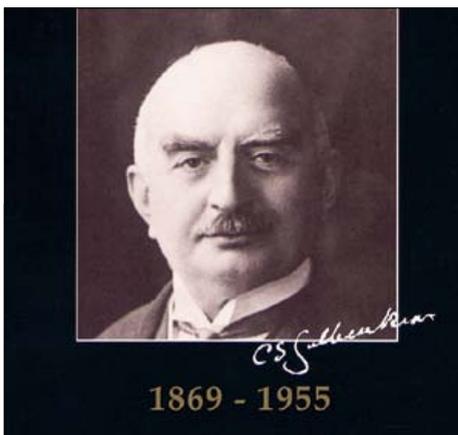
Joaquim Moura Esteves \*

Quando da edição do livro “Engenheiros na Toponímia de Lisboa”, pela CML, em 1997, não se fazia ideia de que o grande filantropo e mecenas Calouste Leon Sarkis Gulbenkian fosse diplomado em engenharia e nesta qualidade deveria ter figura naquele livro, por existirem já dois topónimos com o seu nome: a Av. Calouste Gulbenkian e o Largo Calouste Gulbenkian.

O primeiro topónimo constituiu uma homenagem da edilidade lisboeta àquele que instituiu a Fundação Calouste Gulbenkian, por disposição testamentária, destinada a fomentar as artes, as letras, as ciências e o pensamento em geral. O segundo topónimo identifica o principal largo do Bairro das Furnas, em Lisboa, o qual foi reabilitado com novas edificações, em grande parte comparticipadas pela Fundação Calouste Gulbenkian para alojamento das famílias que ali viviam, há 40 anos, em casas abarracadas.

Ao consultarmos, na Fundação Calouste Gulbenkian, elementos biográficos, verificamos que Calouste Gulbenkian havia feito o seu curso de engenharia, equivalente ao que hoje se apelida de Civil, no King’s College de Londres, incorporado na Universidade de Londres, no início do século XX. Com a finalidade de ficar registado nos anais da Câmara Municipal, a biografia do Eng.º Calouste Gulbenkian, embora de forma resumida, para que mais tarde possa vir a figurar numa 2.ª edição daquele livro, apresentam-se seguidamente os principais traços da sua personalidade, a quem Portugal muito deve, em diversos campos: das artes, ciências, filantropia e educação de uma forma geral.

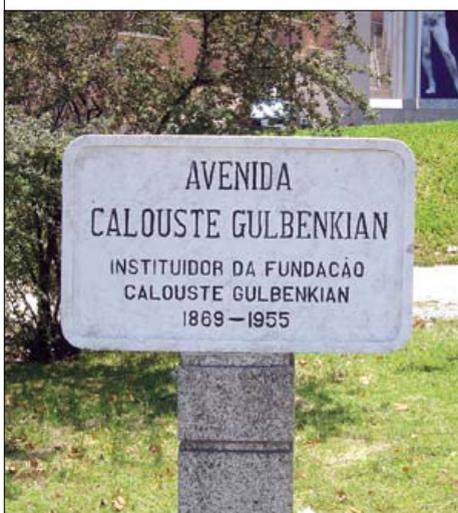
Calouste Gulbenkian nasceu a 23 de Março de 1869 de família arménia de comerciantes abastados, em Scutari-Calcedónia (Istambul), na margem asiática do Bósforo, e faleceu em Lisboa, em Julho de 1955. Frequentou em primeiro lugar a escola francesa de St. Joseph, de Istambul, por ser o



Francês a língua falada pelas classes “altas” da Turquia, e a seguir frequenta a escola americana Robert College. Esteve depois, durante um ano, a estudar em França (Marselha), onde completou o domínio da língua francesa.

Só então ingressou no King’s College de Londres, após exames de admissão feitos com a maior distinção, e apenas com 16 anos, e aí, passados mais de três anos, em 1887, diploma-se em engenharia, tendo obtido um *First*. O petróleo é o tema da sua tese de licenciatura.

Logo a seguir, e com o objectivo de prosseguir os estudos, consulta o pai quanto à possibilidade de aceitar a recomendação do famoso cientista Lord Kelvin (William Tompson) de efectuar um doutoramento através da Academie des Scienses de França (de que Lord Kelvin era membro), recomendação caucionada pela admissão de Calouste Gulbenkian como seu assistente no final da obtenção de seu grau académico e de ser membro de instituições científicas como a Royal Society of Geography. Porém, o pai lembrou-lhe que devia regressar para se ocupar dos negócios da família.



Será muito mais tarde, quase no fim da vida, que Calouste Gulbenkian, embora indirectamente, saberá o quanto lhe custou aquele regresso a casa quando disse de si próprio (o que raramente o fazia): “*Homem de ciência e sonhador num jardim à minha maneira, são as duas coisas, os dois grandes objectivos da minha vida que não consegui atingir...*”.

Certamente para, de certo modo, suavizar os efeitos desta “frustração”, já então patente, o pai de Calouste proporciona-lhe uma viagem de grande dimensão ao Cáucaso. Esta viagem inspirou-lhe a sua única obra escrita e publicada: “*La Transcaucasie et la Péninsule d’Aphéron – Souvenir de Voyage (1890)*”, editada em Paris no ano de 1891.

Trata-se de uma obra considerada invulgar para um jovem de 22 anos, que revela e evidencia já uma personalidade de invulgares conhecimentos quer das ciências da natureza e da biologia em geral, quer mesmo da sociologia, sobre engenharia, a indústria, etc., credenciando-o como especialista no mundo dos petróleos. Em consequência, esteve envolvido na organização do Grupo Royal Dutch-Shell e na Compagnie Française des Pétroles.

Tão vastos conhecimentos foram depois postos ao serviço dos seus negócios financeiros e, entretanto e com a mesma mesura e capacidade, na aquisição e formação de um prodigioso património artístico.

Com a criação da Fundação Calouste Gulbenkian, e na parte respeitante aos seus objectivos científicos, a sua vontade ficou concretizada na criação, pelo menos em Portugal, de diversos organismos de investigação, como, por exemplo, o Planetário Calouste Gulbenkian (1957), o Instituto Gulbenkian de Ciência (1962), a Revista Colóquio/Ciência e os Programas Gulbenkian de estímulo à investigação científica, para além da disponibilização de meios financeiros de apetrechamento de hospitais e laboratórios de investigação, como é o caso do Instituto Calouste Gulbenkian do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (1962), totalmente custeado pela Fundação Gulbenkian e doado ao Estado.

**Referência** – Calouste Sarkis Gulbenkian. O Homem e a sua Obra. Fundação Calouste Gulbenkian – 1999.

\* Engenheiro Civil

# História e Evolução da Informação Científica e Técnica

João F. Cansado Tavares,  
com a colaboração de Paula Folgado

*"The man who knows a lot is always asking for advice".  
"The man who knows a little sometimes asks for advice".  
"The man who knows nothing never asks for advice".*

J.N.A. Pender's

## Preâmbulo

Apoiados no conhecimento do Homem, apesar de incompleto, e na experiência adquirida através da história da Humanidade, fascinados pelo desenvolvimento e transmutação progressiva das artes, da ciência, da técnica e das condições de vida, podemos hoje medir a incomensurável distância que nos separa do Homem do passado. E podemos mesmo meditar até que ponto o Homem do futuro nos considerará também, por sua vez, elos de uma cadeia pertencente a uma fase transitória, arrastando-o sempre para mais alto e mais longe, numa procura ávida, insatisfeita e eterna. É essa ânsia do Homem de a si próprio se encontrar, satisfazer e realizar, procura sem limites dentro dos limites da ordem universal, que elevou o seu instinto para além da procriação e da morte.

Sempre de si própria insatisfeita, a Humanidade nunca se bastou a si própria e nunca se satisfaz. A sua vida humana, incrivelmente curta, nunca bastou ao Homem, nunca Ele coube dentro dos limites dessa vida, ou nela se sentiu totalmente cumprido. Procurou sempre mais e para atingir essa plenitude e saciar essa ânsia suprema, continua a luta que a si próprio se impôs, e escolhe o caminho do progresso, onde, por vezes, encontra as fontes da sua própria inquietação. No limiar de uma época nitidamente mais esclarecida e avançada, não estaremos ainda destinados a vislumbrar o resultado desse esforço, nem os meios de que o Homem se vai servir para o alcançar...

A Informação Científica e Técnica, abreviadamente designada por ICT, não é mais do que um processo organizado de análise e tratamento das informações escritas e verbais com o objectivo de serem conhecidas, avaliadas e utilizadas em tempo oportuno. É universalmente reconhecido que constitui o suporte fundamental das actividades

de I&D (Investigação e Desenvolvimento) e, como tal, considerada um investimento com o qual os países tecnologicamente mais evoluídos despendem avultadas verbas.

Independentemente da informação para o grande público (*mass information*) a qual, com mais rigor, se deveria designar "notícia" em vez de "informação", para não se correr o risco de se confundirem estes dois conceitos, completamente diferentes na sua essência, devemos esclarecer que a UNESCO considera, neste contexto, quatro tipos de informação: científica, técnica, económica e social. E para legitimar esta distinção, atribuiu-lhes características diferentes que procura justificar no elevado volume da documentação publicada a nível mundial no domínio da ciência e da tecnologia, a qual atinge cerca de 80% da produção total.

Para melhor compreender a problemática da ICT, que pressupõe, como é óbvio, um processo de transmissão do conhecimento, procuraremos dar uma ideia da sua evolução ao longo de vários milénios, desde as civilizações mais remotas até à actualidade.

O marco de que partimos pareceu-nos aquele que efectivamente corresponde à origem da transmissão do conhecimento com o significado científico e técnico que tem hoje.

## Civilizações egípcias, babilónicas e assírias

Nas civilizações mais antigas, dados os rudimentares conhecimentos científicos da época, não era possível estabelecer uma nítida distinção entre ensino elementar e ensino superior, isto é, aprendia-se tudo o que se podia aprender segundo um mesmo critério.

Muito embora tenham sido criados vários centros de aprendizagem, foi principal-

mente nos templos, como mais tarde veio a acontecer na Idade Média, os locais onde mais se centralizavam os métodos de ensino da época.

Na antiga civilização babilónica, a escola de SIPPAR era a mais conhecida e existia já um método de ensino que começava pela leitura e escrita dos sinais, pela gramática (declinação e conjugação) até ao ensino das quatro regras fundamentais (as medidas de comprimento, superfície, volume e peso).



Mapa de localização da escola de SIPPAR

O comércio, a indústria e as guerras foram os principais motores, como ainda hoje o são, da transmissão do conhecimento.

São notáveis os progressos científicos alcançados na antiga Babilónia, designadamente no domínio da matemática (geometria e álgebra) e na astronomia.



Exercício de Geometria gravado em barro cozido

Na matemática foram percursos na medição do tempo (calculado com relógios solares) e das medidas angulares.

Estabeleceram um sistema numérico sexagesimal, isto é, na base 60 em vez da nossa base actual, 10.

Nesta base, dividiram o dia em 24 horas, cada base em 60 minutos, e cada minuto em 60 segundos.

Afirmam alguns autores que já conheciam os Teoremas de Euclides e de Pitágoras, que aplicavam no planeamento das zonas agrícolas.

Na astronomia estabeleceram no calendário, do qual foram também percursos e que muito se assemelha ao nosso: um ano tinha 12 meses lunares, mas os meses, de 28 dias, eram mais pequenos que os nossos.

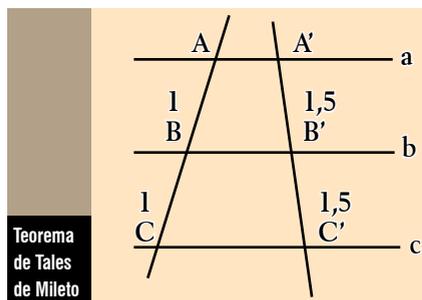
### A Civilização Greco-Romana

A civilização Greco-Romana caracterizou-se por uma cultura mais elevada trazida, sobretudo, do Egipto e da Ásia Menor. Tales de Mileto, conhecido pelos seus notáveis teoremas, estabeleceu as bases da ciência moderna ao demonstrar um enunciado por meio do raciocínio.

#### O Berço

##### *da Matemática Demonstrativa*

*Tales demonstrou a geometria na sua plenitude preocupando-se com as descobertas matemáticas para o progresso da ciência.*



Teorema de Tales de Mileto

Era então corrente os estudantes frequentarem recintos de cultura como a Academia de Platão, o Lyceo de Aristóteles, o Pórtico, o Museu e o Jardim de Epicuro, onde, pela palavra dos sábios, procuravam aprender as últimas novidades da ciência e da técnica. Filósofos, homens de ciência e estudantes percorriam grandes distâncias, deslocando-se da Grécia à Ásia Menor, Mar Vermelho, Alexandria e outros cen-

tros de cultura. Tarso era a principal cidade da cultura, da Ásia, e em Alexandria abre-se uma escola de medicina que rapidamente se tornou famosa e ali se fixa o centro de estudos matemáticos professados por Euclides.

Mas o manuscrito era já utilizado como meio de transmissão do conhecimento, isto é, constituía o suporte de informação arquivado nas bibliotecas existentes em Atenas, Antióquia, Pérgamo, Rodes, Smirna e no Museu de Alexandria, cujos 500.000 – 700.000 exemplares constituíam quase exclusivamente o repertório da ciência do mundo antigo.

Poderemos afirmar que foi nesta época que se começou a distinguir o conhecimento elementar do conhecimento superior, o que, mais tarde, iria dar origem à instituição mais importante da humanidade: a Universidade.

Desenvolve-se a medicina e a matemática, não só na sua essência, mas também para recriação do espírito. A filosofia começa a abraçar, independentemente da religião, a sabedoria do homem.

No mundo dos romanos, dominando agora vastos territórios, não se encontra mais que o reflexo da civilização grega. Roma enveredou por outros caminhos mais adaptados ao seu carácter conquistador, sem porém nos esquecermos dos progressos alcançados na arquitectura, nas obras públicas, na engenharia militar, na história, nas ciências naturais e na medicina.

### Do início da Idade média até à descoberta da imprensa (Séc. XV)

O que aconteceu, após a derrocada pelos bárbaros, da magnífica obra nascida da mente greco-romana que edificou durante 10 séculos a cultura do ocidente de que hoje somos herdeiros?

Pouco mais ficou que escasos relatos históricos das destruições, da peste, da morte, e da perda do sentido pátrio das nações agora dominadas pelos bárbaros. Quanto tempo decorreria e como se recuperaria a elevada riqueza cultural acumulada ao longo de tantos séculos?

O Cristianismo, que tanto

sofreu na sua primeira época, entra na Idade Média, juntamente com o Islamismo, como os conservadores dos progressos intelectuais da época. Os padres da igreja na sua nobre missão de evangelizar, ensinando a doutrina de Cristo, promoviam um ensino de certo modo elementar, esquecendo frequentemente a cultura clássica.

Poderemos afirmar que esta recuperação se iniciou com a Escola de Tradutores de Toledo que contribuiu com os seus copiadores e tradutores do árabe e do hebraico para o latim, para a divulgação das obras dos clássicos gregos e romanos. Os mosteiros, tal como os templos das civilizações anteriores à greco-romana, centralizavam os centros mais avançados do ensino.

Nos séculos X e XI o ensino superior estava na altura de se converter numa realidade independentemente da actividade religiosa, se bem que, com ela, estivesse relacionada. O conhecimento científico desta época era o produto de diversas correntes, de distintos países, raças e religiões.

No século XII a civilização da época tinha entrado nas correntes culturais provenientes dos países árabes e dos que formavam a Igreja Romana. Aliás, já existiam importantes centros de estudo no mundo islâmico em Córdova, Bagdad, Egipto e África Setentrional.

Foi neste século que surgiram as primeiras universidades: em Itália, a de Bolonha e de Salerno; em França, a Universidade de Paris e de Montpellier; em Inglaterra, a de Oxford; em Espanha, a de Palencia e Salamanca.

Em Portugal, o pedido da criação da Universidade é feito em 1288 (reinado de



O cabo de Sagres, onde alguns autores pretendem que o Infante teria estabelecido uma escola naval

Imagem retirada de CORREIA, Mário Dias (ed.) - Nova Enciclopédia Portuguesa. Lisboa: Ediclube, Vol. 22, 1991, p.2103



Promontório de Sagres, centro de investigações e estudos dos Descobrimentos

Imagem retirada de: MARJAY, F. P. - *Portuguese Navigators Heroes of the Sea*. Lisboa: Livraria Bertrand, 1970, p. 32

D. Dinis), e em 1290 o papa Nicolau IV aprova o “Estudo Geral”, como se chamava na época à Universidade. Fundada em Lisboa, está durante algum tempo em Coimbra, mas só em 1537 passa definitivamente para esta cidade.

A nossa Escola de Sagres não é mais que uma Universidade de navegação marítima e de engenharia naval.

### Da descoberta da imprensa até meados do século XX

Se bem que as instituições atrás mencionadas constituíssem os centros mais importantes do conhecimento transmitido por via verbal, foi com a imprensa que se alcançou uma ampla divulgação escrita dos conhecimentos científicos da época. O mundo civilizado de então, como que a tentar recuperar o que havia perdido, principalmente com o Museu de Alexandria, iniciou a divulgação do conhecimento científico em grande escala que se iniciou com a publicação de 150 exemplares da Bíblia.

O primeiro Euclides foi impresso em 1482 e até ao final do século as obras de Plínio, Hipócrates, Gálio, Aristóteles, Celsus, etc., surgindo depois as primeiras grandes revelações científicas feitas pela imprensa: em 1543, “De Revolutionibus” de Copérnico e “De Humani Corporis Fabrica” de Vesalius; em 1609 e 1619 “Astronomia Nova” e “Harmonices Mundi”; em 1617 “De Motu Cordis”; em 1632 “Diálogo de Ga-

lileu” e, ainda, no séc. XVII, “De Magnete” de Gilbert.

Mas não foram apenas as Universidades as instituições que contribuíram para a transmissão dos conhecimentos. Muitas outras deram a sua valiosa contribuição para se chegar ao estado dos conhecimentos actuais.

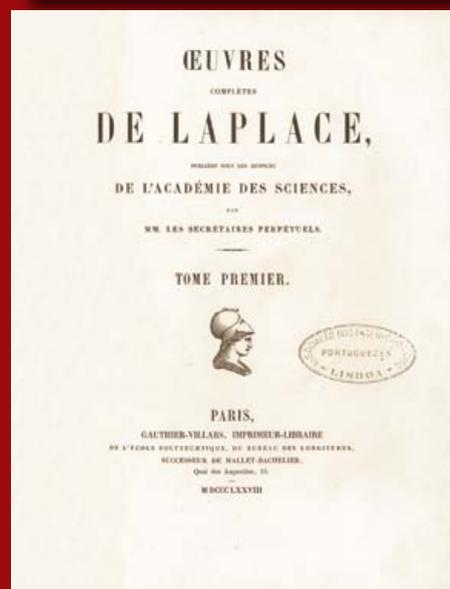
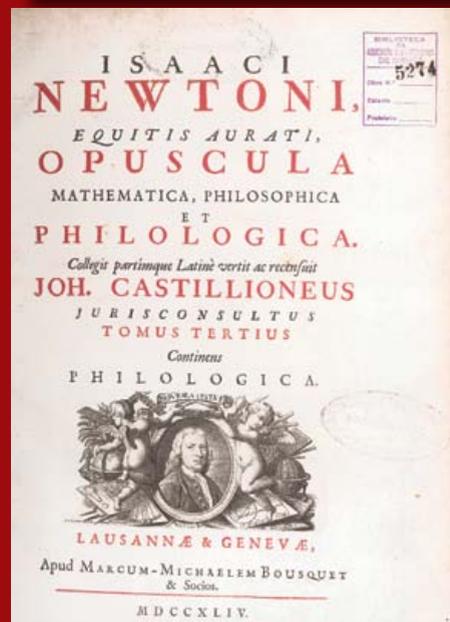
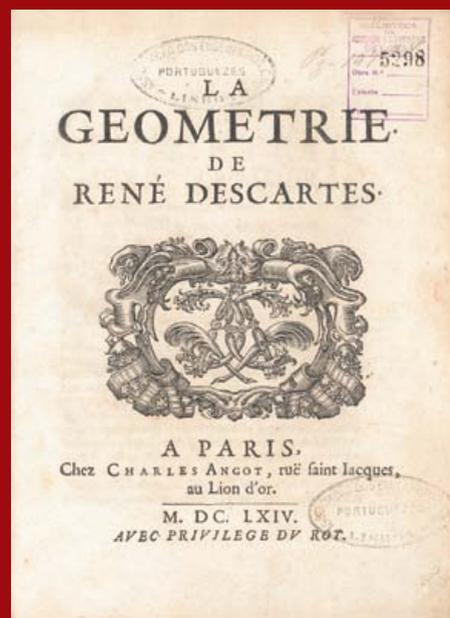
Em 1660, com a criação da Royal Society of London, entra-se já no domínio da divulgação científica e técnica propriamente dita, e em 1665 é publicado o primeiro periódico de que se tem conhecimento: os “Proceedings da Royal Society”. É o primeiro processo de divulgação generalizada dos progressos científicos.

Em 1682, com a publicação das “Weekly Memorials for the Ingenious”, colectânea de notícias de livros de maior interesse científico, começa-se a vislumbrar o que mais tarde daria origem a uma nova actividade que se torna relevante para o desenvolvimento da investigação e daquilo a que hoje damos o nome de “documentação”, que não é mais do que a exploração sistemática do conhecimento contido nos documentos científicos.

No entanto, só em meados do séc. XVIII Mihail Lomonosov, primeiro presidente da Academia das Ciências da URSS, fundada em 1724 por Pedro o Grande, formulava a necessidade de se analisar a bibliografia científica. Segundo Lomonosov, “a redacção de análises bibliográficas de publicações científicas era um trabalho difícil e complicado, cuja finalidade era não só apresentar os factos conhecidos e as verdades fundamentais, mas também destacar os factos novos e essenciais figurando nos trabalhos concebidos pelo génio criador do Homem”.

Vários acontecimentos precederam o progresso científico e técnico actual: a) as grandes descobertas e invenções; b) a industrialização; c) as duas guerras mundiais.

Dada a necessidade de aperfeiçoar e aplicar economicamente as novas descobertas, e com o desenvolvimento da industrialização, entra-se numa fase de implementação e desenvolvimento das grandes bibliotecas, de que constituem exemplo a Library of Congress nos Estados Unidos, a Bibliothèque Nationale de Paris, a Bibliothèque Royale Albert Ier na Bélgica e muitas outras, em diversos países da Europa.



Edição fac-similada de algumas das obras raras existentes na Biblioteca da Ordem dos Engenheiros - Região Sul

Mas a actividade documental propriamente dita, isto é, a exploração, a análise, a avaliação e a utilização das informações contidas nos livros, nas revistas técnicas e noutros tipos de documentos, não era realizada de uma forma sistematizada.

Daí que as bibliotecas, mesmo as mais especializadas, não davam resposta às exigências do desenvolvimento agora em rápida aceleração pela utilização de equipamento mecânico e dos novos métodos de simplificação e racionalização do trabalho: cedo se constatou que não seria economicamente viável penetrar nos domínios da investigação ignorando-se o que já fora realizado por outros nos mesmos domínios.

O Mundo, abalado por duas guerras mundiais, das quais a segunda com efeitos mais destruidores do que qualquer catástrofe natural, e que culminou com a descoberta de uma preocupante fonte de energia, compenetra-se dos seus efeitos potenciais e debate-se entre dois pólos: a utilização do seu poder destruidor por alguns países, com o objectivo de assegurar a sua hegemonia, e a utilização com fins pacíficos de modo a contribuir para o bem-estar das populações.

De qualquer das formas, impunha-se iniciar a reconstrução dos países destruídos pela guerra enveredando decididamente pelo caminho da investigação e do desenvolvimento tecnológico, da inovação e da transferência de tecnologias.

É precisamente nesta altura que mais se faz sentir a necessidade de apoiar estas actividades com um tratamento organizado e sistematizado da literatura técnica produzida pelos países mais evoluídos, de modo a poder ser utilizada ou aplicada em tempo oportuno.

A este propósito, um cientista russo fazia a seguinte observação: “quantos cérebros poderiam estar a trabalhar para o nosso país se os fossemos buscar à imensa massa de informações publicadas em todo o mundo, se elas fossem convenientemente exploradas”. Criam-se, assim, os centros de documentação e informação de que, na Europa, são exemplo o CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique), em França, e o VINITI, na Rússia.

No nosso país poderemos dizer que a actividade de documentação e de informação científica e técnica, com o significado

que hoje se lhe atribui, se iniciou na década de 40 com a criação do Centro de Documentação Científica do Instituto de Alta Cultura e da Secção de Documentação do LNEC. Julgamos que constituíram o grande exemplo para outros serviços integrados em instituições oficiais e grandes empresas.

### De meados do século XX à actualidade

Procurámos dar, nos capítulos anteriores, uma ideia muito rudimentar de como evoluiu, ao longo de vários milénios, o processo de transmissão do conhecimento. Seria difícil escrever sobre a problemática da informação científica e técnica sem procurar os antecedentes que lhe deram origem. Como se referiu no capítulo anterior, foi logo após a segunda guerra mundial que se assistiu a uma profunda transformação nos métodos de tratamento e de processamento da ICT e que se traduziu no aparecimento de uma nova ciência: a “ciência da informação” (*Information science*) e a uma nova especialização nos vários domínios de actividade humana: “the information scientist, the information officer” etc..

A importância desta nova ciência transparece nos países mais evoluídos, pela sua introdução nos cursos universitários, ao mesmo nível das outras disciplinas.

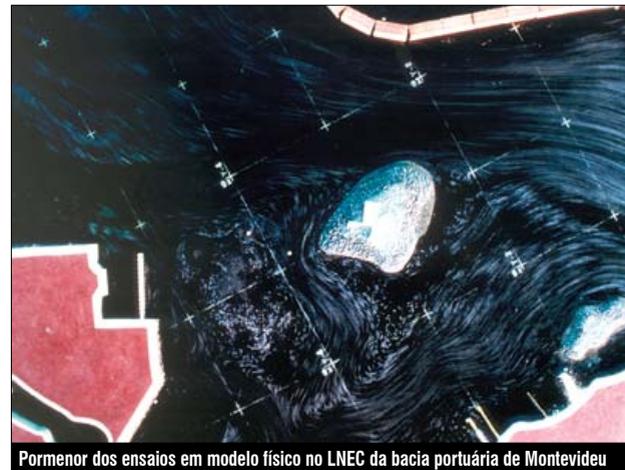
Mas a Humanidade, mal refeita dos efeitos desastrosos deste último conflito, iria entrar numa nova e na sua maior aventura de todos os tempos: pela primeira vez, iria subtrair-se ao espaço terrestre; não iria já descobrir novos mundos, mas iria tentar desvendar um Mundo eternamente desconhecido porque sempre teve a seu favor o poder da sua grandiosidade, agora medida numa nova unidade – o ano luz – contra a fragilidade medida em anos da vida humana, incrivelmente curta, como dizíamos, no nosso preâmbulo.

Foi na sequência deste passo que surgiram novas investigações com uma profunda interpretação das várias áreas científicas: a ciência dos novos materiais; o comportamento do homem e de outros seres vivos

no espaço extraterrestre; as novas fontes de energia; a electrónica; as telecomunicações; a informática, etc..

A influência deste enorme potencial científico no desenvolvimento das novas tecnologias cada vez mais se faz sentir. Os russos lançam o 2.º satélite artificial ocupado por um ser vivo, num espaço inesperadamente curto, consequência em grande parte da identificação pelo VINITI de um artigo sobre o quartzo piezoeléctrico publicado em 1924 no “Bulletin de l’Academie des Sciences de Paris”.

Não estaria certo deixar de apresentar, pelo menos, um exemplo do papel da informação científica e técnica no processo de desenvolvimento e de investigação no nosso país: a identificação de dois documentos sobre a morfologia do Rio de la Plata que contribuiu para dar consistência e credibilidade à proposta do LNEC num concurso internacional relativo ao ensaio em modelo do porto de Montevideo, ao qual concorreram as principais instituições e empresas de hidráulica de vários países e no qual o LNEC se classificou em primeiro lugar. ■■■►



Pormenor dos ensaios em modelo físico no LNEC da bacia portuária de Montevideo

Imagens cedidas pelo LNEC



Vista dos molhes de entrada da bacia portuária de Montevideo, rio La Plata

Parece-nos, agora, oportuno fazer a seguinte observação, que vem justificar aquela transformação radical: ao entrarmos, na metade do século, num mundo caracterizado pela aceleração do processo tecnológico, das actividades produtivas e dos serviços, a comunidade científica e técnica viu-se rodeada por uma avalanche incontrolada de informações resultante dos seguintes factores:

- Do rápido aumento do volume da literatura científica e técnica produzida nos países mais evoluídos;
- Do progressivo aumento das publicações provenientes dos países asiáticos;
- De uma profunda interpretação das várias disciplinas científicas e do despertar de outras relativas a novos domínios de investigação;
- Do considerável desenvolvimento das investigações empreendidas no âmbito dos grandes programas governamentais que se traduziu numa nova forma de literatura científica e técnica: as comunicações dos congressos nacionais, regionais e internacionais, as teses das universidades e os relatórios das instituições de investigação que se situam na fronteira mais avançada do progresso científico.

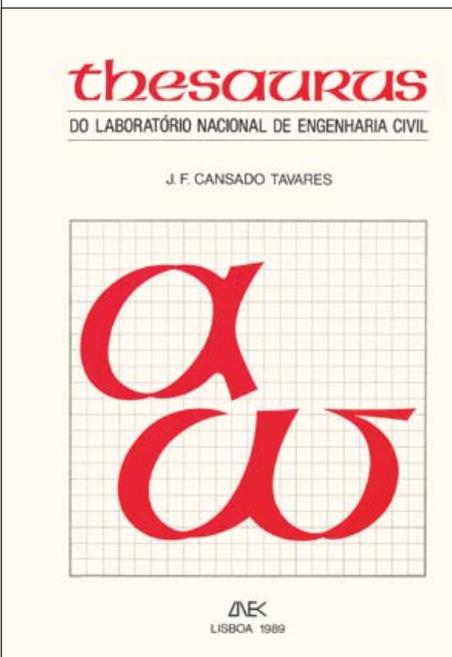
É de salientar que qualquer país em vias de desenvolvimento produz menos de 1% da literatura científica mundial e, sem dúvida, uma percentagem ainda menor da totalidade da literatura técnica. Algumas nações mais desenvolvidas produzem pouco mais que 5% da literatura técnica mundial.

Estes números não têm significado senão na medida em que demonstram que um país depende mais da utilização que faz dos conhecimentos do que propriamente da criação de novos conhecimentos. Seria hoje impossível controlar um volume tão elevado de informações, empregando os métodos tradicionais, se não se recorresse às novas tecnologias conhecidas de todos nós:

1.º - Ao computador, que nas suas sucessivas gerações permitiu chegar ao micro-computador e à concepção de programas, cujo custo, nas suas múltiplas versões, pouco ultrapassa o preço de uma enciclopédia. A realidade é que podemos hoje armazenar num pequeno suporte magnético dezenas

de GB de dados ou informações. A restituição destas informações, que deve obedecer a critérios diferentes, variáveis segundo a óptica dos utilizadores, é, nas principais bases de dados, gerada através da formulação de equações de pesquisa que convertem a questão apresentada em linguagem natural, em descritores ou palavras-chave, convenientemente relacionados por operadores lógicos.

A eficiência das pesquisas depende, fundamentalmente, da concepção de uma linguagem normalizada, designada por linguagem da informação ou de interrogação, geralmente apresentada sob a forma de um léxico ou "thesaurus". Para utilizadores não familiarizados com estes sistemas, a restituição é obtida utilizando apenas a linguagem natural. É o procedimento geralmente seguido nas pesquisas à *Internet*.



Thesaurus – Relativo à área de Engenharia Civil

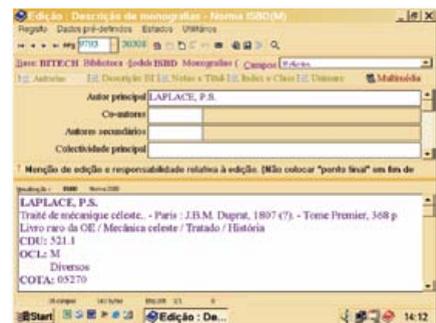
2.º - Às redes de transmissão de dados através das quais é possível ter acesso imediato às informações armazenadas a grandes distâncias.

Se bem que há poucas décadas apenas tínhamos acesso às informações que nos permitiam identificar e localizar um dado documento, cuja aquisição era, na maioria dos casos, difícil e demorada, temos hoje a possibilidade de o obter "on line" no curto espaço de tempo de funcionamento da nossa impressora.

Resumindo, temos actualmente a possibilidade de recorrer a inúmeras fontes de in-

formação, entre as quais destacamos as seguintes:

- bibliotecas e centros de documentação;
- instituições e pessoas;
- bases de dados bibliográficas ou não;
- redes de bases de dados, em muitos casos organizadas em coordenação e utilizando uma linguagem comum;
- redes de redes de bases de dados, de que constitui exemplo mais expressivo a *Internet*.



Exemplos de algumas das 19 bases de dados existentes na Biblioteca da Ordem dos Engenheiros - Região Sul

Face a volume tão elevado de informação, que só no acesso à *Internet* atinge, por vezes, centenas de milhares de respostas, a maior dificuldade consiste agora na sua selecção, isto é, em identificar a informação mais relevante para um dado utilizador. A orientação ou a metodologia a seguir deve recair de preferência na qualidade, ou na pertinência, do que propriamente na quantidade, o que necessariamente exige adequada estratégia de pesquisa. ■

Maria Fernanda Rollo \*

Nos finais do século XIX, já no quadro de um inegável atraso em termos internacionais, começaram a surgir em Portugal as primeiras iniciativas no sentido de promover a utilização dos rios, sobretudo para a produção de energia, procurando minorar a grande dependência do País em combustíveis. É também nesses finais de oitocentos que o País assiste ao arranque das primeiras experiências de produção de electricidade revelando as sedutoras possibilidades que oferecia desde logo no campo da iluminação. Num curto espaço de tempo surgiram as nossas primeiras empresas de produção e distribuição de energia eléctrica (refiram-se as Companhias Reunidas Gás e Electricidade - C.R.G.E. (1891), a Central da Boavista (1903), a Central do Ouro (Porto, 1908/9), e a Central Tejo (Lisboa, 1908 e 1914).

O contexto nacional, porém, era de grande agitação política e de indefinição estratégica: com o fim da Monarquia e a implantação da República não se conseguiu a regeneração política, económica e social ambicionada. A indústria, sinónimo de modernização, ocupava um lugar secundário nas preocupações da nossa elite política e económica, apesar de existirem vozes, como a de Ezequiel de Campos, engenheiro civil e de minas pela Academia Politécnica do Porto, que à sua maneira foi procurando promover o desenvolvimento e a necessidade de proceder ao aproveitamento dos rios para a produção de energia eléctrica destinada a abastecer o País.

Assinale-se que o desencadear da I Guerra Mundial, provocando um conjunto de efeitos globalmente negativos, embora desiguais e contraditórios, acabou por produzir até um certo estímulo industrializante. Mas, entre crises internas e externas, prosseguia o debate entre aqueles que apontavam o desenvolvimento da indústria e os que vinham defendendo a via da agricultura, denunciando os alegados perigos da industrialização. Ou, na prosa de Anselmo de Andrade: “quando entre nós se promove à toa o desenvolvimento de algumas indústrias de êxito mais que duvidoso, fazendo desviar do campo para as cidades populações trabalhadoras, corre-se o risco de colher apenas o arrependimento. Faz-se um

## “Hulha branca”: uma história de triunfos, impasses e de renovados desafios

*grande mal ao País em procurar transformar em fabril uma indústria que verdadeiramente só pode ser agrícola, e prepararam-se acaso para o futuro crises industriais, que não têm por certo tão fácil e pronto remédio como as agrárias” (Portugal Económico, 1918, p. 342).* O ímpeto industrial seria de pouca dura e o desconforto social foi aumentando. A crise internacional de 1921, o agravamento do déficit e o seu aproveitamento político, a inexistência de estratégia para o desenvolvimento do País ditariam o fim do ciclo. A crise bancária e a crise colonial de 1923, a falta de crédito e, já em 1924, a valorização do escudo, fariam o resto. A partir de 1924, o programa económico radical, à procura do equilíbrio das contas e da estabilidade do escudo, fracassaria nos seus propósitos agravando o mal-estar geral.

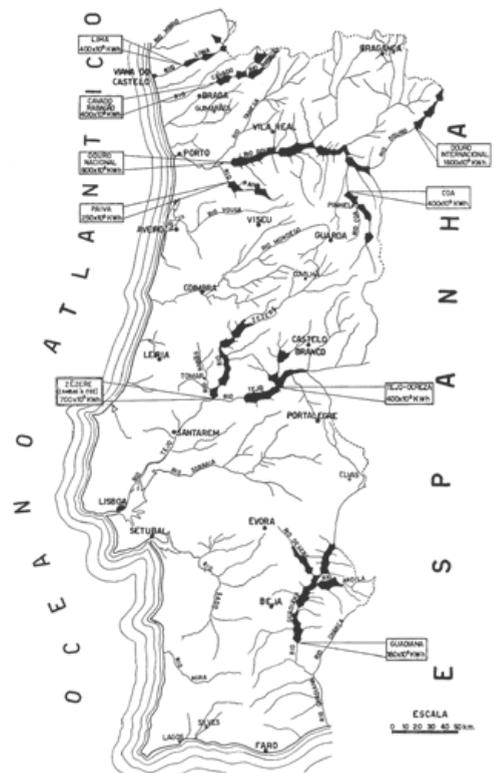
A tudo isto, não era certamente estranho o eterno problema da exiguidade do mercado nacional e da dificuldade em competir no exterior ou, afinal, a questão essencial do atraso económico português.

Ezequiel de Campos publicava então, em co-autoria com Quirino de Jesus, *A Crise Portuguesa. Subsídios para a Política de Reorganização Nacional* (1923). Não esquecendo a agricultura como *labor primário*, apelava para a necessidade da *electricidade abundante e barata. E a electricidade nestas condições provocará a introdução de outras indústrias fundamentais.*

Mas, em termos gerais, as propostas mais arrojadas em relação a um desenvolvimento assente na modernização/industrialização da actividade económica nacional ficariam por concretizar; deixando para

trás as convicções daqueles que, como Azevedo Perdigão (“A indústria em Portugal”, *Arquivos da Universidade de Lisboa*, 1916), procuravam rebater os argumentos de Anselmo de Andrade.

Sempre presente, o problema da produção da hidroelectricidade contava já com várias empresas: valendo a pena destacar a constituição, nesta fase, da Companhia Electro-Hidráulica de Portugal (1918) e da Hidro-Eléctrica do Alto Alentejo (1925), com o principal objectivo de abastecer as cidades de Portalegre, Castelo Branco, Abrantes e a Fábrica Metalúrgica do Tramacal (estendeu pouco mais tarde a rede de transporte até ao Entroncamento e à Fábrica de Cimentos de Leiria). Logo a seguir, em 1926, seria publicado o decreto n.º 12 599 promulgando a lei dos aproveitamentos hidráulicos.



Grandes Sistemas Hidro-Eléctricos Portugueses

In Hidro-Eléctrica do Zêzere, 1949

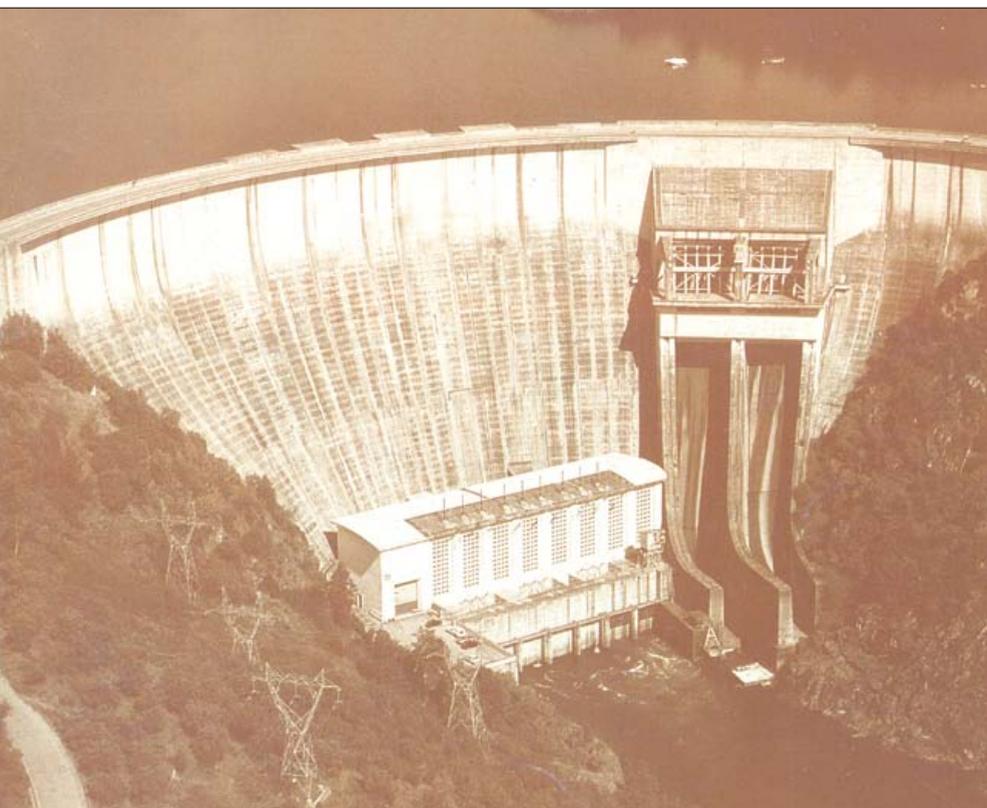
Nesse ano, com o golpe de 28 de Maio, que conduziria à institucionalização do Estado Novo em 1933, fechava-se um ciclo. Embora a crise de 1929, em Portugal, tenha tido efeitos tardios e mitigados, não deixou de acentuar o mal-estar económico e social na exacta medida em que mostrou ostensivamente o nível do atraso nacional.

venção do Governo, determinada e dotada de capacidade técnica e financeira. Porém, foi só quando o País se viu confrontado com os efeitos mais negativos da II Guerra Mundial que a questão sucessivamente evocada da produção eléctrica encontrou, finalmente, um desfecho adequado que, aliás, teve muito a ver com a

Entretanto, em 1947, com a criação da Companhia Nacional de Electricidade (CNE), *polícia sinaleiro da electricidade portuguesa*, na expressão do seu primeiro presidente, Ferreira Dias, que viabilizou o fornecimento de energia a algumas actividades definidas na lei n.º 2002, *bem como a interligação dos sistemas do Cávado e do Zêzere, entre si e com os sistemas existentes* (decreto n.º 36 286, de 17 de Maio de 1947), foi possível constituir, de facto, uma rede eléctrica nacional, a REN, e implementar uma rede primária com o significado de electrificação nacional.

1951 foi um ano “mágico” no capítulo de aproveitamentos hidráulicos; concluíram-se quatro grandes empreendimentos: os escalões de Castelo do Bode, no Zêzere (Janeiro); Venda Nova, no Rabagão com central sobre o Cávado (Junho); Pracana, no Ocreza; e Belver, no Tejo. Salvo este último, que só trabalhou em regime experimental, os três primeiros aproveitamentos acrescentaram 300 milhões de kWh à produção nacional.

Em virtude da entrada em funcionamento dessas centrais, o quadro da produção de energia alterou-se profundamente, espelhando os resultados da primazia conferida à produção hidroeléctrica:



Barragem Hidro-Eléctrica de Castelo do Bode

In Castelo do Bode, CPPE

Foi neste contexto que surgiram várias propostas de industrialização do País, designadamente nos Congressos da Engenharia (1931) e da Indústria Portuguesa (1933). Ezequiel de Campos, mais uma vez, na tese que apresentou ao I Congresso da Indústria (“Influência da Electrificação do País na Indústria Portuguesa”) passava em revista a situação da electrificação nacional, defendendo: (i) a concentração da produção da electricidade, quer pela eliminação de muitas termoeléctricas sem valor económico, quer mediante a instalação de novas e eficientes centrais hidroeléctricas; (ii) a interconexão das centrais de valia regional; (iii) o início de uma urgente acção de fomento pela extensão metódica de linhas de transporte, abastecimento e distribuição de electricidade pelo mínimo custo e pelo mínimo preço para todas as suas aplicações. No fundo, era necessário fazer-se quase tudo, tornando-se indispensável uma inter-

acção de Ferreira Dias, então subsecretário de Estado do Comércio e Indústria. A lei n.º 2002, da Electrificação do País, de Dezembro de 1944, estabelecia, finalmente, as bases a que passariam a obedecer a produção, o transporte e a distribuição de energia eléctrica, consagrando a centralização da produção e a preferência pela hidroelectricidade; além disso, o projecto da electrificação era assumido como um empreendimento da responsabilidade do Estado.

Em breve, o processo de *electrificação do País* foi efectivamente posto em marcha. Em Julho de 1945 o Governo divulgou a política definida em termos de grandes aproveitamentos hidroeléctricos e logo a seguir foram constituídas as sociedades Hidro-Eléctrica do Zêzere e do Cávado, sendo-lhes outorgadas as concessões dos aproveitamentos do Zêzere e do Cávado-Rabagão.

Origem	1950		1951	
	Quantidade (x 10 <sup>6</sup> kWh)	%	Quantidade (x 10 <sup>6</sup> kWh)	%
Térmica	503	53,51	230	22,05
Hidráulica	437	46,49	813	77,95
<b>Total</b>	<b>940</b>	<b>100,00</b>	<b>1.043</b>	<b>100,00</b>

ADGSH, MOP, Relatório da Actividade do Ministério no Ano de 1951, Lisboa, 1952, (policopiado), p. 26.

Ainda em 1951, foram lançados mais dois grandes aproveitamentos: o do Cabril, constituindo o segundo escalão do Zêzere, e o de Salamonde, no Cávado, susceptíveis de aumentar a capacidade de produção de energia hidroeléctrica em mais 370 milhões de kWh.

O esforço e as obras desenvolvidas, confirmando o empenho em produzir energia hidroeléctrica, materializou-se em barragens e centrais que, gradualmente, começaram a marcar os nossos rios envolvendo a participação de um assinalável corpo de profissionais portugueses contando com o apoio do, entretanto, criado Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Formatada a Rede Eléctrica Primária, para a sua coordenação e interligação com o sector privado, foi ainda nesse ano de 1951 instituído o Repartidor Nacional de Cargas, que geria cerca de 90% da produção energética nacional.

Em 1953 foi constituída a Hidroeléctrica do Douro, à qual foi outorgada a concessão do aproveitamento hidroeléctrico do rio Douro, que começaria por Picote e não, como inicialmente fora pensado, pelo Carrapateiro. Picote seria inaugurado em 1958, sucedendo-lhe Miranda e Bemposta, já na primeira metade da década de 60. Nesta altura já estava em curso o Plano de Rega do Alentejo que daria origem à construção de mais um conjunto significativo de barragens. O ritmo da construção prolongou-se, durante o Estado Novo, até à inauguração do Carrapateiro, em 1972.

truída para queimar fuelóleo; embora o primeiro grupo só tenha entrado em funcionamento em 1979, o início da construção remonta a 1973), quer a carvão importado, cumprindo a estratégia de diversificação de fontes energéticas (onde se destaca Sines, uma central térmica convencional que queima carvões importados) e, claro, a promover o desenvolvimento da interligação e a rede de transporte de electricidade.

No último quartel do século XX, destacou-se a evolução do aproveitamento do Douro, com a barragem de Crestuma-Lever (1986), a construção das grandes barragens da Aguiçosa (1981) e do Alto Lindoso (1992) e a concretização do projecto do Alqueva. Determinante, neste intervalo, a entrada em funcionamento da Central Térmica de Sines (em 1985), que significou o fim, pelo menos temporário, do domínio da ener-

damente, com a liberalização dos mercados energéticos, o esforço de diversificação, as preocupações ambientais, a eventual recuperação da alternativa nuclear... Atendendo ao que o passado nos demonstra, resta-nos esperar que sobre as hesitações e as disputas estereis que, nesta matéria, marcaram a nossa história contemporânea, comprometendo simultânea e cumulativamente o nosso desenvolvimento económico e social e o nosso património científico e tecnológico, prevaleçam boas e atempadas decisões.

\* Professora da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da UNL



Barragem de Miranda

In 100 obras de engenharia civil no século XX - Portugal, 2001

Em menos de uma década a produção de energia representava cerca do triplo da de 1950, confirmando-se a viragem do domínio nítido da energia de origem hídrica sobre a de origem térmica. Embora até ao final dos anos de 60 a produção hidroeléctrica abastecesse cerca de 90% do consumo nacional, o gradual aumento da procura exigiria a participação de energia de origem térmica. De resto, mesmo tendo em conta que às centrais térmicas estavam reservadas apenas funções complementares, em 1954 tinha ficado constituída a Empresa Termoeléctrica Portuguesa.

Em 1969, seria então criada a Companhia Portuguesa de Electricidade (incluindo as diversas empresas que constituíam a Rede Eléctrica Primária) com o encargo de prosseguir os programas de construção das hidroeléctricas em curso e das termoeléctricas de "base", quer a fuelóleo (Carregado e Setúbal – a última grande central cons-

tra hidráulica relativamente à térmica e a "ressurreição" da Central Térmica da Tapada do Outeiro, a primeira de ciclo combinado instalada em Portugal.

O futuro, como sempre, é difícil de prever. No entanto, agora num quadro de acrescida concorrência, podem antever-se alguns desafios que se prendem, designa-

## Referências

- ▶ *Engenharia em Portugal no Século XX*, Coord. J. M. Brandão de Brito, Manuel Heitor e Maria Fernanda Rollo, Publicações Dom Quixote, Lisboa, 2005.
- ▶ *Hidroelectricidade em Portugal. Memória e Desafio*, REN, 2002.
- ▶ *Large Dams in Portugal*, Portuguese National Committee on Large Dams, Lisboa, 1992.
- ▶ Rollo, Maria Fernanda e Brito, J. M. Brandão de, "Ferreira Dias e a constituição da Companhia Nacional de Electricidade", *Análise Social*, n.º 136/137, 1996, pp. 343-354.
- ▶ Rollo, Maria Fernanda, "Percurso Cruzados", in *Engenho e Obra. Uma abordagem à História da Engenharia em Portugal no Século XX*, Coord. J. M. Brandão de Brito, Manuel Heitor e Maria Fernanda Rollo, Publicações Dom Quixote, Lisboa, 2002.
- ▶ *Engenho e Obra. Uma abordagem à História da Engenharia em Portugal no Século XX*, Coord. J. M. Brandão de Brito, Manuel Heitor e Maria Fernanda Rollo, Publicações Dom Quixote, Lisboa, 2002.
- ▶ *Transporte de Electricidade*, REN, 2001.



Central de Sines

Foto cedida pela EDP

# Revista "Ingenium" Estatuto Editorial

A revista "Ingenium" é o órgão de comunicação oficial da Ordem dos Engenheiros, assumindo-se como o veículo privilegiado de comunicação com os seus membros. Trata-se de uma publicação bimestral e sem fins lucrativos. A "Ingenium" baseia-se em critérios de rigor, honestidade e independência no tratamento

dos seus conteúdos, e disponibiliza informação dedicada ao universo da engenharia.

A "Ingenium" tem por objectivo divulgar notícias e eventos, estudos de casos, artigos técnicos e de opinião, análise de legislação e de temas actuais sobre engenharia e com interesse para os engenheiros, bem como as principais actividades pro-



las Especializações de Engenharia.

A "Ingenium" procura destacar temas da actualidade na área da engenharia e com relevância para a sociedade.

A "Ingenium" respeita a Constituição da República Portuguesa e todas as Leis portuguesas, nomeadamente as que se enquadram nos direitos, obrigações e deveres da Lei de Imprensa e do

movidas pelas Regiões, pelos Colégios de Especialidade e pe-

Código Deontológico dos Jornalistas.

## Demonstração de Resultados Líquidos

Em conformidade com o Artigo 16.º da Lei N.º 2/99, de 13 de Janeiro, que aprova a Lei de Imprensa, publicamos a Demonstração de Resultados Líquidos da Ingenium-Edições, Lda.

INGENIUM - Edições, Lda.

Demonstração de Resultados Líquidos		Euros	
	31-12-2004	31-12-2003	
<b>Custos e Perdas</b>			
Custo das mercadorias vendidas e das matérias consumidas:			
Mercadorias	17.396,54		20.074,65
Matérias	0,00	17.396,54	20.074,65
Fornecimentos e serviços externos		229.710,36	301.860,81
<b>Custos com o pessoal:</b>			
Remunerações	0,00		0,00
Encargos sociais:			
Pensões	0,00		0,00
Outros	0,00	0,00	0,00
Amortizações imobiliz. corpóreo incorp.	0,00		0,00
Provisões	6.681,31	6.681,31	0,00
Impostos	1,61		33,83
Outros custos e perdas operacionais	591,00	592,61	286,00
(A).....	254.380,82		322.252,29
<b>Juros e custos similares</b>			
Outros		37,06	86,17
(C).....	254.417,88		322.341,46
<b>Custos e perdas extraordinários</b>			
		532,10	100,77
(E).....	254.949,98		322.442,23
Imposto sobre o rendimento do exercício		1.752,69	3.072,54
(G).....	256.702,67		325.514,77
<b>Resultado líquido do exercício</b>	4.088,74		6.238,18
	260.791,41		331.752,95
<b>Proveitos e Ganhos</b>			
<b>Vendas:</b>			
Mercadorias	20.602,98		22.789,31
Produtos	22.400,00		0,00
Prestações de serviços	203.432,19	246.435,17	304.751,08
Subsídios à exploração (74)	4.600,84		0,00
Outros proveitos ganhos operacionais (73+76)	8.563,06	13.163,90	4.211,68
(B).....	259.599,07		331.752,07
<b>Outros juros e proveitos similares</b>			
Outros	0,00	0,00	0,00
(D).....	259.599,07		331.752,07
<b>Proveitos e ganhos extraordinários</b>		1.192,34	0,88
(F).....	260.791,41		331.752,95
<b>Resultados operacionais: (B)-(A)=</b>	5.218,25		9.496,78
<b>Resultados financeiros: (D)-(C-A)=</b>	-37,06		-86,17
<b>Resultados correntes: (D)-(C)=</b>	5.181,19		9.410,61
<b>Resultado antes de impostos: (F)-(E)=</b>	5.841,43		9.310,72
<b>Resultado líquido do exercício: (F)-(G)=</b>	4.088,74		6.238,18

Durante o ano de 2004, a Ingenium-Edições, Lda., alterou o seu modelo de gestão, cujos efeitos irão evidenciar-se de forma mais significativa em 2005. A principal actividade da Ingenium-Edições, Lda. é a produção da Revista INGENIUM para a Ordem dos Engenheiros, para cujo trabalho contratava os serviços de concepção, produção gráfica e impressão a outra empresa, que também explorava a publicidade inserida na INGENIUM. Com a rescisão desse contrato em Setembro de 2004, a Ingenium-Edições, Lda. passou a assumir directamente a produção da Revista e a comercialização da publicidade, com efeitos nas duas últimas edições de 2004.

A Revista INGENIUM adoptou uma periodicidade bimestral, com uma tiragem de 40.000 exemplares por edição.

Foram também editados três livros da Colecção Engenharia, designadamente, "Meio Século ao Serviço da Engenharia", "Recomendações na Área da Geotecnia" e "Sistemas de Ventilação por Deslocamento".

Os custos cifraram-se em 254.949,98€ e os proveitos atingiram o montante de 260.791,41€, conforme a Demonstração de Resultados, traduzidos por um lucro, após impostos, de 4.088,74€.

INGENIUM - Edições, Lda.

INGENIUM - Edições, Lda.		Euros	
Balanco Analitico		31-12-2004	31-12-2003
ACTIVO		Activo Bruto	Activo Líquido
<b>Imobilizado</b>			
Imobilizações corpóreas:			
Equipamento administrativo		299,28	0,00
		299,28	0,00
<b>Circulante</b>			
Existências:			
Mercadorias		4.657,35	5.327,79
		4.657,35	5.327,79
Dividas de terceiros - Curto prazo:			
Clientes c/c		72.604,02	5.472,64
Estado e outros entes públicos		365,31	285,46
Outros devedores		11.973,81	110.777,67
		84.943,14	116.535,77
Depósitos bancários e caixa:			
Depósitos bancários		2.993,47	894,60
Caixa		59,02	9,02
		3.052,49	903,62
Total de amortizações			299,28
Total de provisões			6.681,31
<b>Total do Activo</b>		<b>92.952,26</b>	<b>122.767,18</b>

Balanco Analitico		Euros	
Capital Próprio e Passivo	31-12-2004	31-12-2003	
<b>Capital Próprio</b>			
Capital	5.000,00	5.000,00	
<b>Reservas:</b>			
Reservas legais	2.422,03	2.022,03	
Resultados transitados	19.377,21	13.539,03	
Sub-total	26.799,24	20.561,06	
Resultado líquido do exercício	4.088,74	6.238,18	
Dividendos antecipados			
<b>TOTAL DO CAPITAL PRÓPRIO</b>	<b>30.887,98</b>	<b>26.799,24</b>	
<b>Passivo</b>			
<b>Dividas a terceiros - Curto prazo:</b>			
Fornecedores c/c	23.688,72	57.649,91	
Adiantamentos de clientes	0,00	734,27	
Estado e outros entes públicos	12.758,87	24.727,09	
Outros credores	9.334,46	259,07	
	45.782,05	83.370,34	
<b>Acréscimos e diferimentos:</b>			
Acréscimo de custos	0,00	12.597,60	
Proveitos diferidos	9.301,64	0,00	
	9.301,64	12.597,60	
<b>Total do passivo</b>	<b>55.083,69</b>	<b>95.967,94</b>	
<b>Total Capital Próprio e Passivo</b>	<b>85.971,67</b>	<b>122.767,18</b>	

António Catita \*



Guardo intensas recordações do período que abrangeu os anos 50, 60 e 70, em que trabalhei ao serviço da maior metalome-

cânica do país fabricando sob projecto próprio. Ela atingiu, no final da minha permanência, perto de 3.000 empregados, subempregava muitos componentes, exportava largamente para todos os continentes e alcançou um enorme prestígio internacional... até ser alienada e encerrada por meras operações de accionistas.

Por dever de ofício vi-me envolvido, desde bastante cedo, em negociações para a venda das máquinas cujo projecto coordenava. Tivemos várias muito delicadas para fornecimento de guindastes e pórticos gigantes para estaleiros navais, o que não é de espantar, pois que são máquinas de custo elevadíssimo e porque são peças chave na respectiva actividade. Uma avaria por tempo longo podia ser um desastre, já que os armadores são exigentes nos prazos de entrega dos navios, com os atrasos a darem-lhes direito a indemnizações tremendas, contrapartida para as multas que sofrem, quando faltam às obrigações temporais dos contratos de fretamento. São, assim, penalidades em cadeia, mas em que as aplicadas aos equipamentos fornecidos ao estaleiro, dado o menor valor deles em relação ao custo dos navios, as tornam proporcionalmente demasiado punitivas.

Refiro aqui dois casos de encomendas que me parece merecerem um certo realce.

### **Pórticos rolantes de 500 T para um estaleiro naval da Roménia**

Em princípio, o respectivo contrato afigurava-se não trazer grandes dificuldades, na medida em que a visita de Ceausescu a Portugal e os contactos havidos com os engenheiros romenos tinham criado um clima de confiança mútua e de quase solidariedade profissional, ao trabalharmos e definirmos em conjunto as soluções e os detalhes que principalmente interessavam ao estaleiro.

Na realidade, o director da central impor-



Guindaste de 100 T para estaleiro naval

## Exportações assinaláveis da nossa Engenharia Mecânica

tadora chamou a si a condução das negociações e o problema é que ele se encheu de brio para mostrar bom trabalho perante os seus superiores... e, quem sabe, talvez mesmo perante Ceausescu, que tanto se empenhara em favorecer a aproximação. As reuniões tinham lugar de manhã e à tarde, transbordando em argumentos recíprocos e alternativas, e, de cada vez, à despedida, o nosso interlocutor pedia para reconsiderarmos a nossa posição firme. Víamos, entretanto, o tempo passar e aproximar-se sábado, dia em que devíamos regressar, pois tínhamos em Portugal compromissos importantes no princípio da semana seguinte. Era já tarde na manhã de sexta-feira e havíamos prevenido que o nosso avião de regresso partia no dia seguinte ao princípio da tarde. Se o presidente revisse, entretanto, a sua posição, nós podíamos ainda deslocar-nos nessa tarde ou no sábado de manhã à central. De contrário, tínhamos que partir. Ele pediu-nos também que repensássemos a nossa posição e deu-nos o seu telefone directo, informando que nos mandaria buscar ao hotel em carro oficial, se fosse caso disso. Pelo nosso lado, forneci-lhe o nome do hotel e o número do quarto e de que estaríamos dispostos a esperar até às 11 horas de sábado.

Foi uma prova de força, levada ao máximo. Era impossível esticar mais. Um de nós teria que ceder. Um colaborador que me acompanhava e o adido comercial da nossa embaixada, que sempre nos deu grande apoio local e quis ter a amabilidade de nos visitar para saber da evolução das negocia-

ções e para se despedir, mostravam-se ambos preocupados e, vendo as horas e os minutos passarem, perguntavam-me se não seria melhor telefonarmos, dispostos a uma redução para segurar a encomenda. Encontrávamo-nos, pois, os três desde as 9h30 desse sábado no hotel e a progressão silenciosa dos ponteiros era enervante. Eu continuava convencido de que os romenos não tinham alternativa: Ceausescu estava com pressa e haviam-se estabelecido laços entre os dois países; os nossos pórticos, absolutamente comprovados com fornecimentos já realizados, inclusive de iguais características, tinham agradado aos engenheiros do futuro estaleiro; o nosso preço era de certo o melhor e os nossos prazos bastante fiáveis. Que podíamos então rezear? Estávamos era perante um terrível negociador que levaria as suas estratégias até ao fim. Resisti à pressão das horas, à dos meus companheiros e ao desejo de não perder o contrato. Mantive-me frio e aparentemente calmo. Quanto muito, argumentei, deixar-nos-iam partir, para, volvidos alguns dias, nos pedirem para voltarmos de novo a Bucureste. Não foi preciso chegar a esse ponto. Eram onze horas menos dez minutos quando tocou o telefone. O nosso interlocutor em pessoa pedia-me para regressarmos ao seu gabinete. E para evitar táxis e corridas para o aeroporto, enviava-nos um carro com motorista que devia estar a chegar ao hotel. Agradei e, aliviados em extremo, mas ao mesmo tempo com uma sensação de triunfo, lá fomos ao encontro da velha raposa. Esse sentimento de vitória tornou-nos até um

pouco magnânimos e, nos acertos finais das condições, acabámos por concordar com uns diminutos arredondamentos, que certamente o satisfizeram e lhe deram algum alimento para a sua auto-estima face aos superiores.

Este caso ficou a constituir um exemplo de antologia comercial, pelo menos na minha carreira e também para os colaboradores que me sucederam na empresa e a quem na altura desejei lhes pudesse ser útil nas suas carreiras futuras. Termino com uma breve referência ao êxito do nosso fornecimento. Após uma montagem de vários meses (eram duas máquinas gigantes) tudo correu na perfeição.

### Os americanos, as suas empresas gigantes e suas soluções audaciosas

Nos Estados Unidos há actividades industriais que parecem viver em estado de letargia e que, de repente, dão enormes saltos tecnológicos, estimulados primeiro pelo seu imenso mercado interno e, depois, pelo

quase revolucionária por equipamentos ultrapotentes e sofisticados. Navios tradicionais continuaram a ser construídos nos velhos estaleiros norte-americanos e, por outro lado, a febre dos supertanques não contagiou os respectivos accionistas. Assim, se alguns dos seus armadores do ramo petrolífero mandaram construir, eles também, unidades anormalmente grandes, fizeram-no, como não podia deixar de ser, em estaleiros estrangeiros.

Um dos casos em que a nossa empresa esteve envolvida prende-se com um investimento que a poderosa General Dynamics resolveu fazer no sector da construção naval. Aquele conglomerado económico abrange importantes empresas que cobrem diversos ramos industriais, incluindo fabricantes de equipamentos militares ultra-secreto. Com a General Motors, a General Electric, as químicas e as de exploração de petróleo e derivados, constituem a nata da economia americana. Ou antes, constituíam, pois, hoje, há outras, entre elas as do ramo informático. E, pelo seu impressionante

lizado em crescendo ao longo do século XX, e proveniente, sobretudo, do Médio Oriente, o gás natural começou a ter um consumo bastante generalizado no último terço do século, sendo importado igualmente através dos mares. Um estaleiro pertencente ao grupo da General Dynamics teve, pois, a ideia de construir enormes navios, especialmente concebidos para o transporte de gás natural liquefeito (LNG). O gás natural é encerrado em esferas com um diâmetro um pouco inferior à largura do navio e, para que o seu volume seja reduzido ao mínimo, ele é sujeito a pressões elevadíssimas. Tal característica impõe a escolha de aços especiais, espessuras de paredes superiores a 100 milímetros e tecnologias de fabrico muito aperfeiçoadas. O estaleiro resolveu, pois, investir, para poder produzir tais esferas em quantidade, o que pressupunha receber avultadas encomendas de navios praticamente iguais e realizar a construção destes quase em série, instalando sobre o seu casco quatro ou cinco esferas, que ficavam nele embebidas. A ideia era excelente e, além das necessárias tecnologias, implicava a existência de um pórtico gigante a abraçar a doca de construção e com capacidade para suspender cada esfera e colocá-la num alvéolo do casco, ou seja, um pórtico para 1.200 toneladas. Era, portanto, uma máquina extremamente poderosa e que, só em resultado das nossas referências e da nossa competitividade, nos foi confiada.

O contrato foi uma maratona difícil, que levou semanas a negociar. O clausulado era extenso, exaustivo, minucioso e com hábeis armadilhas, ou não fosse o cliente uma influente empresa de um vasto grupo económico americano. A negociação envolveu, da parte do nosso cliente, gestores, engenheiros, economistas, juristas e mesmo um psicólogo. Ainda por cima, teve a participação de vários subempreiteiros americanos e canadianos... Felizmente, as coisas correram bem, embora nem sempre linearmente, desde a finalização do contrato até à execução das diferentes fases do trabalho, tendo a máquina cumprido a contento o conjunto das suas funções.

Extractos do livro "Homens e Empresas - Ascensão e Ocaso"

\* Eng.º Mecânico



Pórtico rolante de 1.200 T para construção de navios LNG.

sistema globalizante em que nos encontramos mergulhados. Isso passou-se, por exemplo, com a contentorização e, do mesmo modo, com a informática, cujas realizações são hoje conhecidas de todos. Os estaleiros de construção naval americanos foram mantendo ao longo de muitos anos as suas capacidades e características originais, conservando, tal como nos seus portos, meios de movimentação um tanto arcaicos que, na Europa, após a segunda guerra mundial, começaram cedo a ser substituídos de forma

poder financeiro e económico, elas determinam, na realidade, a política dos Estados Unidos, exercida através dos seus órgãos eleitos, sobre os quais, no entanto, movem aberta ou subtil influência, a que não são alheios certos meios de informação, que lhes estão subordinados.

A nação americana tornou-se forte importadora de petróleo e de gás natural. O petróleo é transportado desde vários países produtores em navios tanques. Mas, ao contrário do petróleo, que sempre foi uti-



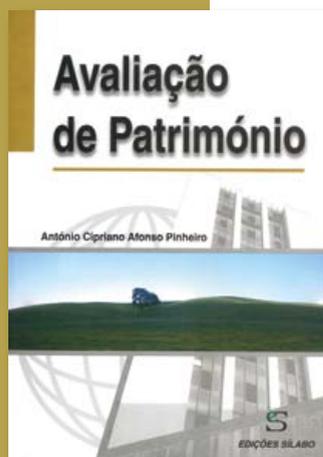
**Título: XV Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas da Ordem dos Engenheiros**

**Autores: Vários**

**Edição: Ordem dos Engenheiros**

**Preço: € 30,00** (disponível através do tel.: 213132663/4 ou do e-mail: [colegios@cdn.ordeng.pt](mailto:colegios@cdn.ordeng.pt))

Este documento regista e compila todas as contribuições técnicas apresentadas no XV Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas da Ordem dos Engenheiros, que teve lugar em Ponta Delgada, entre 26 e 29 de Maio. “O Encontro proporcionou aos membros do Colégio e à comunidade técnica que actual no domínio de intervenção da Engenharia Geológica e de Minas uma oportunidade para reflectir sobre assuntos de interesse profissional comum (...) num local que permitiu dar ênfase a uma série de temas emergentes como o ambiente, a geologia aplicada, o apoio geotécnico a obras de infra-estrutura, da exploração de inertes de origem vulcânica (...)”.



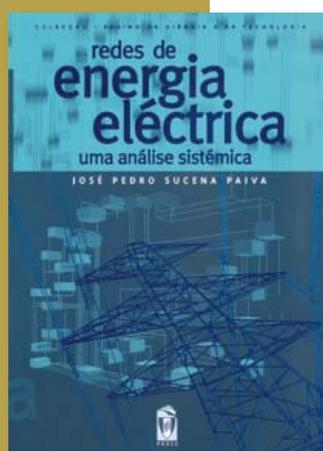
**Título: Avaliação de Património**

**Autor: António Cipriano Afonso Pinheiro**

**Editora: Edições Sílabo**

Esta obra expõe, de forma simples e concisa, as metodologias e a fundamentação teórica nas quais os profissionais da avaliação devem alicerçar o exercício da sua actividade. Entre outros tópicos, são abordados conceitos como o valor temporal do dinheiro e a actualização de fluxos monetários; são apresentadas fórmulas específicas para estimar o valor actual de diferentes tipos de rendimentos e exemplos de avaliação de propriedades rústicas e urbanas. Os muitos casos práticos presentes ao longo do livro ajudarão o leitor a compreender a teoria e a consolidar/aplicar os métodos expostos.

Fruto da longa experiência do autor, quer como avaliador, quer como docente, esta obra é indispensável para os profissionais do ramo e um instrumento de apoio para todos aqueles que querem comprar ou vender algo.



**Título: Redes de Energia Eléctrica – uma análise sistémica**

**Autor: José Pedro Sucena Paiva**

**Editora: IST Press**

**Preço: € 40,00** (5% IVA incluído)

Este livro pretende ser um texto que abrange as matérias habitualmente versadas no domínio de Análise, Planeamento e Exploração de Redes, sendo completado com um capítulo actualizado, referente a políticas de Organização e Gestão do Sistema Eléctrico. É um manual para consulta, não apenas para os alunos, mas também para engenheiros das Empresas de Produção, Transporte e Distribuição de Energia Eléctrica, assim como para técnicos de Gabinetes de Engenharia e de fabricantes de Equipamento.

**Título:** Levantamento Cartográfico de Locais de Pedreiras no Concelho de Lisboa

**Autor:** Maria João Pereira Rebelo de Sousa Pinto

**Edição:** Câmara Municipal de Lisboa – Pelouros do Licenciamento Urbanístico, Reabilitação Urbana, Planeamento Urbano e Estratégico

**Coordenação da Edição:** João Mascarenhas Mateus

O livro resulta de um trabalho de investigação realizado pelo Gabinete de Geologia da Câmara Municipal de Lisboa, com a colaboração da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. “O estudo permitiu obter o levantamento das pedreiras do Concelho de Lisboa num período que abrange cerca de meio século, iniciado em 1927. Paralelamente, reúne informação relevante, não só do ponto de vista geológico e geotécnico, como também de carácter técnico e administrativo”. Uma obra útil para os projectistas da construção civil e de obras públicas, sempre que tenham de intervir em zonas anteriormente ocupadas por antigas explorações.

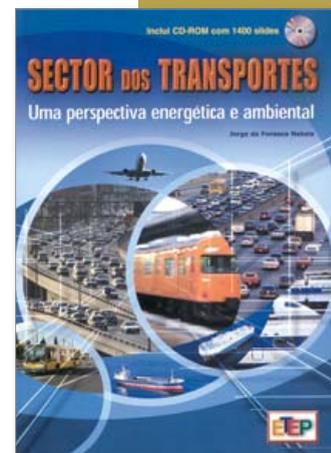


**Título:** Sector dos Transportes – Uma perspectiva energética e ambiental

**Autor:** Jorge da Fonseca Nabais

**Editora:** ETEP – Edições Técnicas e Profissionais

Nesta obra, o autor “adopta uma metodologia muito peculiar, transportando-nos de uma análise macro – focando a política e a situação energética, a contribuição da EU e de Portugal no consumo energético em termos de emissões poluentes e de gases de estufa – para uma análise sectorial dos Transportes – abordando a dicotomia Transporte Colectivo/Transporte Individual e identificando os vários aspectos que controlam/minimizam o impacte energético e ambiental no sector –, culminando nos veículos, sua evolução recente e futura em função das directivas da EU, e nos combustíveis/tipos de propulsão possíveis e mais promissores”. O livro inclui um CD-ROM com diversos trabalhos apresentados de uma forma didáctica.



**Título:** Indicadores de Desempenho para Serviços e Águas Residuais

**Autores:** Rafaela Matos, Adriana Cardoso, Richard Ashley, Patrícia Duarte, Alejo Molinari e Adreas Schulz

**Tradução e adaptação:** Rafaela Matos, Adriana Cardoso, Patrícia Duarte, Eduarda Beja Neves e Raquel Rodrigues

**Edição:** Instituto Regulador de Águas e Resíduos e Laboratório Nacional de Engenharia Civil

A exploração de sistemas de águas residuais é uma actividade bastante complexa que engloba uma procura contínua de maior eficácia e eficiência no serviço prestado aos utilizadores, para que lhes seja proporcionada uma adequada qualidade de serviço com um preço adequado. A tradução e adaptação deste manual de boas práticas, da Internacional Water Association, do inglês para o português surge dessa necessidade e pretende ser “um apoio a todas as entidades gestoras de serviços de saneamento de águas residuais de Portugal”.

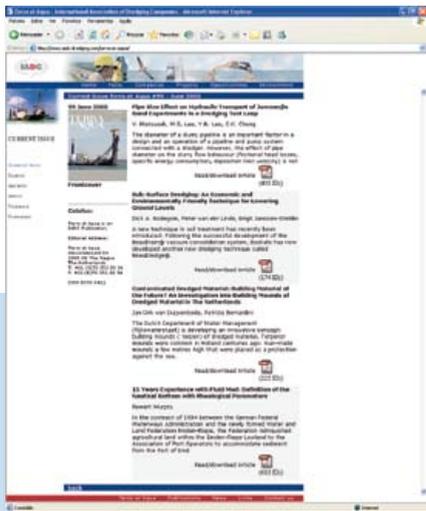




**Fundamentos da engenharia**

[www.efunda.com/home.cfm](http://www.efunda.com/home.cfm)

O eFunda é um *site* que compila os fundamentos necessários para a prática da engenharia, seja em que vertente for. Aqui encontra informação sobre materiais, *design*, processos, conversão de unidades, fórmulas e matemática. O eFunda reúne todas as fórmulas que aprendeu na universidade e as condições sob as quais elas se aplicam, para que não tenha de voltar a ler um capítulo inteiro de um livro antigo dos tempos da universidade. Os mentores e responsáveis por este *site* são todos engenheiros conceituados, originários de várias partes do mundo.



[www.iadc-dredging.com/terra-et-aqua/](http://www.iadc-dredging.com/terra-et-aqua/)

“Terra et Aqua” é a revista oficial da International Association of Dredging Companies – IADC, que tem por objectivo apresentar documentos científicos sobre os mais recentes desenvolvimentos na área da drenagem. A revista é distribuída gratuitamente a mais de 4 mil leitores espalhados por todo o mundo e pode ser requisitada por qualquer pessoa que trabalhe na área da drenagem. No seu *site* pode fazer o *download* de alguns destes documentos, subscrever a revista e aceder a informação variada e actualizada sobre esta área.

**Revista sobre drenagem**

**Agricultura na web**

[www.abolsamia.pt](http://www.abolsamia.pt)

Abolsamia assume-se como o portal da mecanização agrária e instrumento de trabalho para aqueles que fazem da agricultura uma forma de vida. Aqui encontra novidades sobre os últimos modelos de tractores e máquinas agrícolas, sobre as empresas que os comercializam, um calendário de feiras nacional e internacional, preços de tractores novos e uma zona onde são apresentadas “Máquinas de Ocasião”. Tem, ainda, acesso a informação sobre o tempo e a um Banco de Imagens.



**Jornal sobre construção**

[www.construir.pt](http://www.construir.pt)

Auto-definido como “O *site* da indústria de construção”, este é o *web site* do “Jornal Construir”. Aqui encontra informação sobre o sector da construção e pode ainda subscrever a *newsletter* electrónica, assinar o “Jornal Construir”, enviar notícias, consultar a agenda, entre outros. Algumas áreas do portal têm acesso reservado aos seus subscritores e assinantes do Jornal. O “Jornal Construir” é quinzenal, mas o seu *site* contém informação actualizada diariamente.

[www.acessibilidade.net](http://www.acessibilidade.net)

“Este *site* destina-se a todos os que desejam facilitar o acesso ao computador, ao *software* e à Internet a pessoas com deficiência, através de tecnologias de acesso e técnicas de concepção de *software* e de conteúdos *web* acessíveis”. É da responsabilidade do Centro de Engenharia de Reabilitação em Tecnologias de Informação, da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Uma curiosidade: aqui encontra o MECBraille - Marco Electrónico de Correio Braille - um serviço gratuito de conversão e envio de textos e cartas em Braille.



# NACIONAL

SETEMBRO						
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	

## Interspeech 2005

4 a 8 Setembro 2005 – Centro Cultural de Belém – Lisboa  
[www.interspeech2005.org](http://www.interspeech2005.org)  
 (Ver Pág. 48)

SETEMBRO						
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	

## Workshop sobre Prevenção da Poluição

8 e 9 Setembro 2005 – Univ. Católica Portuguesa – Lisboa  
[www.c3p.org/workshop2005\\_PT.htm](http://www.c3p.org/workshop2005_PT.htm)  
 (Ver Pág. 37)

SETEMBRO						
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	

## CAIP'2005 - 7.º Congresso Interamericano Computação Aplicada à Indústria de Processos

12 a 15 Setembro 2005 – Vila Real de Trás-os-Montes  
[www.utad.pt/~caip2005](http://www.utad.pt/~caip2005)

SETEMBRO						
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	

## Ciclo de Colóquios “Despertar para a Ciência” Histórias da Luz e da Matéria

Por Ana Maria Eiró – Faculdade de Ciências da Univ. de Lisboa  
 14 Setembro 2005 – Fundação Calouste Gulbenkian – Lisboa  
[www.gulbenkian.org/despertar\\_2004.asp](http://www.gulbenkian.org/despertar_2004.asp)

SETEMBRO						
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	

## Ciclo de Conferências “Melhorar o Desempenho Energético Ambiental da Cidade de Lisboa”

14 a 16 Setembro 2005 – Univ. Lusófona – Lisboa  
[www.lisboaenova.org](http://www.lisboaenova.org)

SETEMBRO						
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	

## Encontro Nacional do Colégio de Informática

16 Setembro 2005 – Univ. de Coimbra  
[www.dei.uc.pt/eei2005](http://www.dei.uc.pt/eei2005)  
 (Ver Pág. 48)

SETEMBRO						
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	

## 8.º Congresso da Água

13 a 17 Março 2006 – Figueira da Foz  
 16 Setembro – limite p/entrega de resumos das comunicações  
[www.aprh.pt](http://www.aprh.pt)

SETEMBRO						
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	

## RIVA 5

18 a 21 Setembro 2005 – Univ. do Minho – Guimarães  
[www.soporvac.org](http://www.soporvac.org), [www.fisica.uminho.pt](http://www.fisica.uminho.pt), [www.iuvsta.org](http://www.iuvsta.org)  
 (Ver Pág. 52)

SETEMBRO						
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	

## CHEMPOR 2005

21 a 23 Setembro 2005 – Universidade de Coimbra  
[www.eq.uc.pt/chempor2005/](http://www.eq.uc.pt/chempor2005/)  
 (Ver Pág. 54)

SETEMBRO						
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	

## Ecoriver - Seminário “Avaliação Ecotoxicológica de Águas Residuais na Bacia do Rio Trancão”

29 Setembro 2005 – Auditório do Inst. do Ambiente – Alfragide  
[www.iambiente.pt/ecoriver](http://www.iambiente.pt/ecoriver)  
 (Ver Pág. 37)

SETEMBRO						
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	

## 1.ª Conferência Anual de Regulamentação Aeronáutica

30 Setembro 2005 – Ordem dos Engenheiros – Lisboa  
 (Ver Pág. 56)

OUTUBRO						
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

## 4.ª Conferência Internacional do Mediterrâneo sobre Combustão

6 a 10 Outubro 2005 – Instituto Superior Técnico – Lisboa  
[www.combustioninstitute.it/next/MCS4/firstMCS4.htm](http://www.combustioninstitute.it/next/MCS4/firstMCS4.htm)  
 (Ver Pág. 51)

OUTUBRO						
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

## ENDIEL - Encontro para o Desenvolvimento do Sector Eléctrico e Electrónico

11 a 15 Outubro 2005 – Exponor – Matosinhos  
[www.exponor.pt](http://www.exponor.pt)

OUTUBRO						
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

## 7.º Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Electrotécnica

12 e 13 Outubro 2005 – Exponor – Matosinhos  
 (Ver Pág. 40)

OUTUBRO						
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

## Triboscience and Tribotechnology

12 a 14 Outubro 2005 – Auditório do Instituto Superior de Engenharia do Porto  
[www.fe.up.pt/cost532](http://www.fe.up.pt/cost532)  
 (Ver Pág. 51)

OUTUBRO						
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

## Visita Técnica – Fim-de-Semana no Douro

15 a 16 Outubro 2005 – Ordem dos Engenheiros – Região Sul – Lisboa  
[www.ordemengenheiros.pt](http://www.ordemengenheiros.pt)

OUTUBRO						
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

## 5.ªs Jornadas Técnicas Internacionais de Resíduos

23 a 26 Outubro 2005 – Funchal – Madeira  
[www.apesb.pt](http://www.apesb.pt)  
 (Ver Pág. 38)

SETEMBRO 2006						
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

## 10th International Conference on Wetland Systems for Water Pollution Control

23 a 29 Setembro 2006 – Lisboa  
[www.wetconf10.adp.pt](http://www.wetconf10.adp.pt)  
 (Ver Pág. 37)

# INTERNACIONAL

SETEMBRO						
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	

## Terrestrial Laserscanning – Technology/Applications/ Future Developments

22 Setembro 2005 – Muttentz/Basileia – Suíça  
[www.scanningschweiz.ch](http://www.scanningschweiz.ch)

SETEMBRO						
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	

## 9th International Congress on Mechanization and Energy in Agriculture & 27th International Conference of CIGR Section IV

27 a 29 Setembro 2005 – Izmir – Turquia  
[www.ageng.ege.edu.tr/page.aspx](http://www.ageng.ege.edu.tr/page.aspx)

OUTUBRO						
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

## European Conference and Cooperation exchange on Sustainable Energy Systems

2 a 4 Outubro 2005 – Viena – Áustria  
[www.arsenal.ac.at](http://www.arsenal.ac.at)

OUTUBRO						
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