



250 anos após o terramoto de 1755



O papel da Engenharia na reconstrução de Lisboa

Em Foco

O que é a
Engenharia para
a Sociedade?

► Página 15



Entrevista

Eng.º António Bernardo
“Falta uma visão
ambiciosa para o país”

► Página 18



Caso de Estudo

A Recuperação
do Campo Pequeno

► Página 22

Caso de Estudo

Situação Actual e Perspectivas
de Desenvolvimento de
Hidroelectricidade em Portugal

► Página 29

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 Bordoado, Victor Gonçalves de Brito, Manuel Alexandre Pinto de Abreu, Miguel Castro Neto, Pedro César Ochoa de Carvalho, Maria Manuel Xavier de Basto Oliveira, José António dos Santos Alegria, Justina Catarino, Luís Manuel Leite Ramos, Maria Helena Pego Terêncio M. Antunes, Artur Ravara, Paulo Filipe Freitas Rodrigues, António da Câmara Homem de Noronha

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

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

Tel.: 21 313 26 00 - Fax: 21 352 46 32

E-mail: gabinete.comunicacao@cdn.ordeng.pt

Região Norte Rua Rodrigues Sampaio, 123 - 4000-425 Porto

Tel.: 22 205 41 02 - Fax: 22 200 28 76

Região Centro Rua Antero de Oental, 107 - 3000 Coimbra

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

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

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

Região Açores Câmara do Comércio de Ponta Delgada

Rua Ernesto do Canto, 13/15 - 9500 Ponta Delgada

Tel.: 296 305 000 - Fax: 296 305 050

Região Madeira Rua da Alegria, 23, 2.º - 9000-040 Funchal

Tel.: 291 742 502 - Fax: 291 743 479

Impressão: Heska Portuguesa

Publicação Bimestral

Tiragem: 41.000 exemplares

Registo no ICS n.º 222979

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

Ordem dos Engenheiros

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 Flório Quaresma (Presidente CDRC), Valdemar Ferreira Rosas (Secretário CDRC), Paulo Emídio de Queiroz Lopes Reis (Presidente CDRS), Nemésio João Barbosa Alvarez Sanches (Secretário CDRS).

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

Presidentes dos Conselhos Nacionais de Colégios: Fernando António Baptista Branco (Civil), Maria Teresa N. P. de Castro Correia de Barros (Electrotécnica), Eduardo Alberto Baptista Maldonado (Mecânica), Júlio 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), Luís Manuel Leite Ramos (Vice-Presidente), Fernando Manuel de Almeida Santos (Secretário), Maria Teresa Costa Pereira S. Ponce de Leão (Tesoureiro).
Vogais: António Carlos S. Machado e Moura, Joaquim Ferreira Guedes, José Alberto Pereira Gonçalves.

Região Centro

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

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

Região Sul

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

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

Secção Regional dos Açores

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

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

Secção Regional da Madeira

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

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

SUMÁRIO



18

Entrevista

Eng.º António Bernardo,
Vice-presidente do Comité
Executivo Mundial da Roland
Berger Strategy Consultants

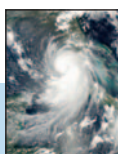
**“Falta uma visão
ambiciosa para o país”**



34

Especial

O Terramoto de 1755.
Os Engenheiros Militares
e a Reconstrução de Lisboa



48

Destaque

O Furacão Katrina e a Estraté-
gia Mundial para a Redução dos
Desastres Naturais



82

Consultório Jurídico

Pré-reformas
e Reformas Antecipadas

5 Editorial

- Valorização da Engenharia

6 Notícias

9 Breves

10 Regiões

15 Em Foco

- O que é a Engenharia para a Sociedade?

22 Caso de Estudo

- Recuperação do Campo Pequeno
- Situação Actual e Perspectivas de Desenvolvimento da Hidro-electricidade em Portugal

39 Especial

- A Baixa de Lisboa do Século XVIII. Desgraças ou oportunidades?
- Engenharia Sísmica. A Qualidade no Projecto

52 Inovação

- GAPI vieram ajudar Universidades

54 Colégios

78 Comunicação

- EFECALC – Cálculo Automático de Efemérides Astronómicas em Formato Digital

86 História

- História e Ciência da Catástrofe. Dimensões e réplicas intertemporais do Terramoto de 1755

90 Memórias

- Notas Soltas

92 Crónica

- Banha da Cobra, sexo e paradoxos

94 Livros em destaque

96 Internet

98 Agenda

Imagens da capa:

- Pintura do Terreiro do Paço antes do Terramoto. Obra pertencente à colecção do Banco Espírito Santo, fotografada por Paulo Neto.
- Fantasia Alemã do Terramoto de 1755.

Valorização da Engenharia

A redução das vantagens competitivas da Europa tem vindo a ameaçar o seu modelo económico e social, construído após a Segunda Guerra Mundial e afirmado com a implantação de regimes democráticos. A UE a 25 continua a ser a maior zona económica do Mundo, com mais de 450 milhões de habitantes e com um PIB superior ao dos EUA, do Japão ou da China.

Mas a deslocalização das fábricas para locais de mão-de-obra barata, o aumento do desemprego, o acréscimo da despesa pública, a ausência de crescimento económico, o envelhecimento da população e a abertura dos mercados, colocaram os decisores políticos europeus perante a impossibilidade de garantirem a continuidade do modelo e de satisfazerem os interesses dos cidadãos eleitores.

A Estratégia de Lisboa, definida durante a Presidência Portuguesa da UE, em Março de 2000, elegeu o conhecimento, através do ensino, da investigação e da inovação, como caminho para manter a Europa competitiva, capaz de sustentar o seu modelo de desenvolvimento.

Entre 5 e 7 de Outubro, em Madrid, o Congresso sobre “A Soberania Tecnológica da Europa” acentua o papel dos Cientistas e dos Engenheiros como motores indispensáveis para o desenvolvimento da Sociedade do Conhecimento.

Também no início de Setembro, noutra parte do Mundo, em Moçambique, no 4.º Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia, o Ministro da Ciência e Tecnologia, Venâncio Massingue, destacou a importância da Engenharia na luta contra a pobreza e apelou aos Engenheiros para encontrarem soluções que permitam melhorar as condições de vida das populações.

Apesar dos objectivos diferentes, nos dois casos, os Engenheiros continuam a ser um recurso estratégico dos países, e os decisores políticos que não entenderem o contributo desta profissão para o desenvolvimento, qualquer que seja a perspectiva, não apostando na sua valorização, perceberão, mais tarde, que hoje são deslocalizadas fábricas, mas amanhã serão os técnicos qualificados que aplicarão os seus conhecimentos nos países que os valorizam.

Não é por acaso que, em organizações seculares, como as Forças Armadas, a Engenharia continua a ser considerada como uma Arma. A “Ingenium” passará a divulgar contributos sobre este tema, destacando-se nesta edição a entrevista ao Eng.º António Bernardo, na qual refere a valorização dos Engenheiros nas empresas europeias, bem como o seu contributo para a criação de valor. No próximo número destacaremos o acesso aos cursos de Engenharia e a nova Directiva Comunitária sobre o Reconhecimento de Formações Profissionais.

No dia 1 de Novembro completar-se-ão 250 anos desde o Terramoto de 1755, pelo que dedicamos um espaço nobre da “Ingenium” ao tratamento desse tema e, em particular, aos riscos sísmicos. A ocorrência, recente, de catástrofes, como o Tsunami, o Furacão Katrina, cheias, incêndios e sismos, que afectaram a vida de milhares de pessoas, permitiu alertar para a importância da Engenharia na prevenção e minimização das consequências. Aos decisores políticos compete exigir que os cargos de chefia das áreas de Engenharia sejam assegurados por Engenheiros com a qualificação profissional adequada. É um direito que decorre da formação e da responsabilidade que deverá ser assumida, na defesa do interesse público.

Esta edição da “Ingenium” completa um ano sobre o novo modelo de gestão adoptado, sendo seu objectivo produzir e editar a revista sem custos para a Ordem dos Engenheiros e, simultaneamente, diversificar os temas, atendendo aos diferentes interesses dos mais de 39.000 membros da Ordem. A “Ingenium” conseguiu afirmar-se como um projecto economicamente sustentado, graças ao apoio dos nossos anunciantes, que agradecemos, e às opções de gestão, criando receitas que permitiram investir na melhoria da revista. Foi assim que, desde Maio passado, aumentámos o número de páginas para 100, sendo seguramente possível fazer mais e melhor, com o apoio dos Colegas, para manter e desenvolver a “Ingenium” como uma referência, concebida por e para Engenheiros. A todos os que colaboraram neste projecto, apresentamos os nossos agradecimentos.



Fernando Santo

“Os Engenheiros continuam a ser um recurso estratégico do países, e os decisores políticos que não entenderem o contributo desta profissão para o desenvolvimento, qualquer que seja a perspectiva, não apostando na sua valorização, perceberão, mais tarde, que hoje são deslocalizadas fábricas, mas amanhã serão os técnicos qualificados que aplicarão os seus conhecimentos nos países que os valorizam”.

Dia Nacional do Engenheiro 2005

Bragança acolhe, este ano, no dia 19 de Novembro, as comemorações do Dia Nacional do Engenheiro, que como é hábito se destinam a celebrar o aniversário da Ordem dos Engenheiros e à realização da Assembleia Magna da Ordem.

O copioso programa tem início na tarde do dia 18 de Novembro com a inauguração da exposição “As 100 obras de Engenharia Civil do Século XX em Portugal”, a apresentação do livro “A Importância da Engenharia na Competitividade – XV Congresso da Ordem” e uma sessão debate sobre “O Papel dos Engenheiros na Gestão Municipal”.

No sábado, dia 19, os trabalhos terão início com as visitas técnicas e turísticas. Uma das visitas tem como destino o Parque Natural de Montesinho, criado em 1979, que



representa uma das maiores áreas protegidas de Portugal, que possui como característica única no nosso país a forma como ao longo dos séculos as populações souberam integrar-se harmoniosamente na paisagem, apesar das peculiaridades geoclimáticas. Será também visitada a construção da Ponte Internacional de Quintanilha, que fará a ligação a Espanha, através do prolongamento do IP4, e o Centro Histórico de Bragança, do qual se salienta o Castelo que domina a cidade com a sua forma quadrangular, e cujas faces estão colocadas na direcção de cada um dos pontos cardeais.

Após as visitas segue-se a missa de Sufrágio por Alma dos Engenheiros Falecidos, que terá lugar na Sé Catedral.

À tarde tem lugar a Assembleia Magna, a realizar no Teatro Municipal de Bragança, à qual se segue a Sessão Solene do Dia Nacional, durante a qual terá lugar a entrega dos Prémios aos “Melhores Estágios 2005”, por Especialidade, e uma homenagem aos engenheiros com mais de 50 anos de inscrição na Ordem, aos engenheiros outorgados com Níveis de Qualificação Profissional de Especialista Sénior e aos engenheiros outorgados com Nível de Qualificação Profissional de Conselheiro.

O Dia Nacional do Engenheiro, que tem, este ano, o concelho de Bragança como pano de fundo, atractivo pela riqueza das suas tradições e do seu artesanato, destacando-se também pelas belíssimas paisagens e gastronomia, culminará com um jantar convívio no Hotel Turismo São Lázaro. ■

Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia

O IV Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia e o I da Ordem dos Engenheiros de Moçambique teve lugar, de 30 de Agosto a 1 de Setembro, na cidade de Maputo.

O evento, organizado conjuntamente pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, pela Universidade Eduardo Mondlane e pelas Ordens dos Engenheiros de Moçambique e de Portugal, foi composto por 150 comunicações, 100 das quais da responsabilidade de engenheiros portugueses e 50 de profissionais moçambicanos.



O Bastonário da Ordem portuguesa interveio numa das conferências com uma comunicação dedicada ao tema “Engenheiros: uma profissão de interesse público”.

No Congresso, para além das várias sessões dedicadas a diferentes áreas da Engenharia, foi dada relevância a esta profissão enquanto recurso ao serviço das estratégias nacionais de desenvolvimento, quer esteja em causa a satisfação de necessidades básicas da população, como a alimentação, a habitação ou a construção de infra-estruturas, ou como factor diferenciador da competitividade das empresas e dos países. A Engenharia assume, neste contexto, diferentes graus de visibilidade, sem, contudo, deixar de desempenhar o seu papel ao serviço dos cidadãos. ■

Protocolo com Moçambique

Engenheiros portugueses reconhecidos pela Ordem de Moçambique

Durante o IV Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia foi assinado um protocolo entre as Ordens de Moçambique e Portugal, através do qual os membros efectivos da Ordem

portuguesa que exerçam a sua profissão em Moçambique poderão inscrever-se directamente na Ordem dos Engenheiros daquele país. Para o efeito, os candidatos deverão apresentar a respectiva cédula profissional, comprovativa da sua condição de membros da OE de Portugal que, por sua vez, deverá confirmar que essa inscrição se encontra em situação regular.



Dado o interesse manifestado pela OE moçambicana em distribuir a “Ingenium” aos seus membros, a OE de Portugal passará a enviar exemplares de cada edição da Revista para aquele país, por forma a ser distribuída pelos engenheiros de Moçambique. No âmbito do estreitamento de relações entre os engenheiros de Portugal e Moçambique, a OE portuguesa disponibilizou-se para apoiar a sua congénere moçambicana na apresentação de propostas de revisão legislativa em vários domínios técnicos, tendo, com esse objectivo, sido recebidos os seus Bastonários pelo Ministro da Ciência e Tecnologia de Moçambique, Eng.º Venâncio Massingue. ■

I Centenário do Instituto de la Ingenieria de España

Bastonário português profere conferência nas comemorações

A “Soberania Tecnológica da Europa” foi o mote para um Congresso de três dias realizado, entre 5 e 7 de Outubro, pelo Instituto de la Ingenieria de España, evento integrado nas comemorações do I Centenário deste Instituto espanhol. O Bastonário da Ordem dos Engenheiros de Portugal, Eng.º Fernando Santo, foi convidado a participar no Congresso e a fazer uma intervenção na Sessão de Encerramento, tendo escolhido “O Caminho para a Liderança Tecnológica da Europa” como

tema para o seu testemunho. A Estratégia de Lisboa, a Declaração de Bolonha, a falta de coesão de uma Europa a 25 e o contributo dos Engenheiros para este desígnio Europeu foram alguns dos temas que mereceram a reflexão do Bastonário.

O Instituto de la Ingenieria de España conta com mais de 100.000 membros, através das Associações e Federações de Associações, de dez diferentes ramos de engenharia, suas associadas, e tem como Presidente de Honra o Rei D. Juan Carlos I. ■

Ordem participa no Salão Imobiliário

A Ordem dos Engenheiros vai estar presente no Salão Imobiliário de Lisboa (SIL), evento a realizar entre 3 e 6 de Novembro na FIL, Parque das Nações.

A presença da Ordem, concretizada através de um *stand* institucional onde disponibilizará as suas publicações, todas as informações relacionadas com a admissão de membros, o exercício profissional e as actividades previstas, decorre do protocolo estabelecido entre esta Associação Profissional e a FIL, segundo o qual os engenheiros serão admitidos como profissionais nas feiras ligadas à engenharia, como acontece com o SIL, bastando para tal a apresentação da sua cédula profissional.

Durante o SIL 2005, a Comissão Orga-

nizadora irá anunciar várias iniciativas, destacando-se um concurso lançado em conjunto com as Ordens dos Engenheiros e dos Arquitectos.

A edição deste ano irá, segundo os organizadores, crescer 35% face ao ano anterior. O SIL irá apresentar uma diversificação sectorial significativa, visível na criação de espaços como o de “Crédito e Seguros de Habitação”, “Serviços e Equipamentos Relacionados”, e na aposta em zonas reservadas a organismos oficiais, gabinetes de arquitectura e consultoria, entre outros. Para saber mais sobre o SIL 2005 pode consultar o *site*: www.filimobiliario.com. ■

CNPL representado no Conselho Económico e Social

O Conselho Nacional das Profissões Liberais (CNPL) apresentou uma candidatura para a nomeação de dois representantes das profissões liberais para o Conselho Económico e Social, proposta que veio a merecer deliberação favorável. Assim, em reunião do passado dia 21 de Setembro, o Conselho Geral do CNPL designou como seus representantes o Presidente do Conselho Geral e Bastonário da Ordem dos Engenheiros, Eng.º Fernando Santo, e o Presidente do Conselho Directivo e Vice-Presidente da Mesa da Assembleia Geral da Ordem dos Economistas, Dr. Carlos Pereira Martins. Como membros suplentes foram indicados a Presidente da Ordem dos Arquitectos, Arqta. Helena Roseta, e o Bastonário da Ordem dos Biólogos, Professor José Guerreiro da Silva. Na referida reunião foram ainda nomeados para o Conselho Directivo do CNPL, para além do seu Presidente, o Dr. Carlos Correia de Matos, pertencente à Câmara dos Solicitadores, e o Dr. António Marques da Costa, representante da Ordem dos Farmacêuticos. ■

Multiverso

Exposição de Pintura na Galeria da Ordem

A exposição de Pintura “Multiverso”, de Daniela Ribeiro, está patente na galeria da sede da Ordem dos Engenheiros, em Lisboa, até ao próximo dia 3 de Novembro. A convergência entre as suas obras e a engenharia pode ser encontrada nos materiais que a autora utiliza no seu processo criativo, nomeadamente a resina de cristal, resina epoxy e tintas epoxy, geralmente presentes no sector da construção, e que Daniela Ribeiro captura dos seus ambientes naturais para ajudá-la a imprimir, nos seus quadros, as múltiplas visões que tem do cosmos.

De acordo com a descrição de Manuel Hipólito de Carvalho, “Daniela Ribeiro vem ajudar-nos a observar. Agarra-nos pela mão e leva-nos em viagem pelo Cosmos, mostrando-nos aquilo que os telescópios e as sondas espaciais não vislumbram. Pega nas ferramentas que empregamos na construção e usa-as para nos mostrar as estrelas e as galáxias. Com a poderosa lente das suas emoções, Daniela Ribeiro deixa-nos ficar mais íntimos com o Universo e menos intimidados com a sua escala”. ■



Região Centro fomenta empreendedorismo e inovação

Foi inaugurado, no passado mês de Agosto, na Marinha Grande, o Centro de Incubação de Empresas OPEN – Oportunidades Específicas de Negócio, uma nova infra-estrutura de apoio à inovação e ao empreendedorismo.

Com instalações de excelência e um ambiente favorável ao desenvolvimento e concretização de boas ideias, o equipamento,

com 4.600 m², pode acolher até 8 projectos de carácter industrial e até 24 empresas de prestação de serviços.

A OPEN – Associação para Oportunidades Específicas de Negócio, é uma associação sem fins lucrativos, criada em Novembro de 2002, tendo como associados fundadores o Município da Marinha Grande, o Centimfe, a Cefamol, a ANJE e a Inova -

Engenharia de Sistemas, Lda. Actualmente, a Associação conta já com 50 associados, entre municípios, universidades, associações e empresas, constituindo-se como um fórum importante de discussão e atracção de novos projectos empresariais e motor de desenvolvimento de novas ideias, nomeadamente no plano financeiro, que tragam ao empreendedorismo ferramentas inovadoras do tipo Capital de Risco, *Clube de Business Angels*, *Seed Capital* e *Venture Capital*.

Mais informações disponíveis em: www.open.pt.

Estádio do Dragão Vence Prémio europeu de Construção Metálica

A Convenção Europeia de Construção Metálica (ECCS/CECM) distinguiu vários projectos a nível europeu no domínio das estruturas de aço. A obra portuguesa vencedora foi a **Cobertura Metálica do Estádio do Dragão**, tendo os seus responsáveis recebido o prémio no dia 21 de Setembro em Nice, no "Palais de la Méditerranée".

Entre os critérios da ECCS para a atribuição destes prémios referem-se o standard internacional das obras e a sua contribuição para o desenvolvimento da construção metálica.

O novo estádio do Futebol Clube do Porto foi pensado e concebido como um edifício multifuncional, integrando, desde o início do desenvolvimento do projecto, um conceito unificado de arquitectura e engenharia estrutural.

O projecto da cobertura teve necessariamente em conta que as "imagens" dos estádios são frequentemente identificadas com a das suas coberturas. Assim, a articulação engenharia/arquitectura adquire especial relevância numa obra em que a estrutura representa uma das suas partes mais significativas para a percepção e imagem global.

Toda a área de bancadas (50.106 espectadores), com 32.400 m², é coberta pela estrutura metálica da cobertura com revestimento em placas de policarbonato, estrutura esta que se prolonga em consola para o exterior do estádio em 6,0 m ao longo de todo o contorno. A área total de cobertura é de 34.233 m², inserida numa circunferência exterior de 118,158 m de raio. Ao que se conhece, para uma cobertura totalmente revestida a placas de po-

licarbonato, a cobertura do Estádio do Dragão é a maior a nível mundial.

No que se refere ao prémio atribuído à cobertura do Estádio do Dragão, foi realçada a qualidade e estética da concepção estrutural, o grande vão da estrutura – 180 metros, realizado com uma alta precisão da engenharia e qualidade de fabrico. Acresce a grande escala da cobertura na sua concepção circular em planta, criando uma imagem de referência do edifício na sua integração no espaço urbano envolvente.

Do ponto de vista formal, a cobertura do Estádio do Dragão assume-se pela simplicidade estrutural marcada pela unidade e uniformidade da tipologia dos elementos estruturais – vigas de alma cheia.

A cobertura do Estádio do Dragão é, assim, o resultado de uma concepção estrutural integrada, evidenciando as potencialidades do aço para vencer grandes vãos com estruturas simples, esbeltas e económicas.

Com este prémio foram distinguidos: o Dono de Obra – FC PORTO, SAD; o Projectista de Arquitectura – RISCO, Projectistas e Consultores de Design; o Projectista da Cobertura – GRID, Consultas, Estudos e Projectos de Engenharia; e o Sub-empregueiro da Estrutura Metálica – MARTIFER CM.

A equipa da GRID foi constituída pelos Engenheiros António Reis, Nuno Lopes e Luís Salvador. A equipa de Arquitectura – RISCO – foi liderada pelos Arquitectos Manuel Salgado e Jorge Estriga.



FEUP inova na construção de pontes

O projecto do Sistema de pré-esforço orgânico OPS (Organic Prestressing System) é mais um exemplo de como a cooperação científica e tecnológica entre universidades e empresas pode oferecer bons resultados. O OPS é uma solução tecnológica que permite compensar as forças a que a estrutura metálica das pontes está sujeita, baseando-se no funcionamento do músculo humano, e foi desenvolvido por investigadores da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP). Com o apoio da empresa de construção Mota-Engil, foi possível lançar um projecto-piloto no cimbriado do Rio Sousa (o primeiro cimbriado realizado com um sistema de pré-esforço orgânico). De entre as principais vantagens destacam-se a redução de custos, o aumento de segurança e a redução de deformações.

Aviões sem piloto no combate aos incêndios

Cientistas da NASA estão a testar aeronaves, semelhantes aos aparelhos de reconhecimento utilizados pelos norte-americanos no Iraque e no Afeganistão, para a detecção da direcção e do comportamento das chamas em fogos florestais.

Como fruto desta investigação, na próxima Primavera, os bombeiros dos EUA vão poder contar com a ajuda destes “aviões espies” telecomandados, que podem voar no meio do fumo, “ver” no escuro e enviar dados sobre as condições no terreno, incessantemente. Mas ainda falta algum tempo para que os aviões não pilotados possam transportar água, de forma a poderem combater directamente as chamas, já que têm dimensões bastante reduzidas.

O preço destas pequenas aeronaves é elevado e alcança os 100 mil dólares (cerca de 81.760 euros).

Jornadas CRP – Mobilidade, Transportes e Impacte no Ambiente

O Centro Rodoviário Português (CRP) vai realizar em Lisboa, no Centro Cultural de Belém, a 22 e 23 de Novembro de 2005, as Jornadas sobre Mobilidade, Transportes e Impacte no Ambiente. A reunião compreende três blocos temáticos: os estudos de impacte ambiental, o ruído de circulação rodoviária e o impacte ambiental do tráfego rodoviário.

No primeiro tema serão confrontadas as perspectivas de projectistas, consultores e do Instituto do Ambiente, este na qualidade de autoridade de avaliação ambiental. No segundo, representantes das indústrias petrolífera, automóvel e dos pneus, por um lado, e concessionárias de auto-estradas, por outro, discutirão o progresso na atenuação do ruído proveniente da estrada. No terceiro, será analisada a situação, nacional e europeia, em termos de poluição atmosférica causada pelo tráfego e apresentados os contributos da indústria automóvel para redução das emissões de produtos de combustão.

Conclusão da Barragem de Odelouca vai a concurso

Doito empresas e consórcios disputam a concessão da fase de conclusão da Barragem de Odelouca, uma corrida que tem por base de licitação 35 milhões de euros. A Barragem, localizada entre Monchique e Silves, viu a sua adjudicação (em 1999) suspensa em 2003, pela União Europeia, na sequência de uma queixa da Liga de Protecção da Natureza, que alegou a destruição de habitats e violação de directivas comunitárias. A infra-estrutura tem um volume de terras na ordem dos dois milhões de m³, 75 m

de altura máxima e 420 m de desenvolvimento no coroamento. Os encargos da obra, que tem um prazo de 40 meses para execução, serão suportados pela dotação do Plano de Investimento consignado ao Instituto da Água e inscritos no Orçamento de Estado. Serão adoptadas medidas especiais de minimização dos impactes ambientais, no âmbito de um Plano de Gestão Ambiental do empreiteiro, uma vez que a Barragem se encontra situada em zona da Rede Natura 2000.

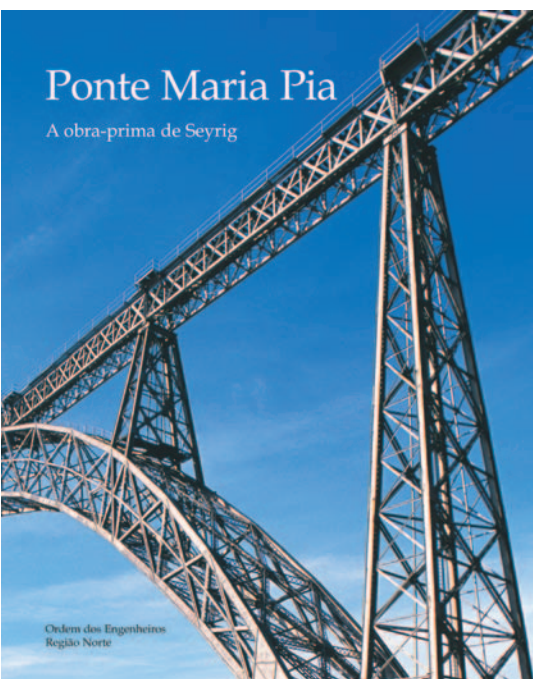
Jovens aprendem Física no Verão

A Escola de Verão de Física, um projecto da responsabilidade da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, no âmbito da iniciativa Universidade Júnior, seleccionou 50 alunos dos 10.º e 11.º anos, provenientes do Norte do país, para que, durante uma semana, se aproximassem do mundo da física e da investigação, podendo, para isso, assistir a palestras, visitar laboratórios e desenvolver projectos de investigação. Um dos objectivos da iniciativa é apresentar aos alunos as matérias de uma forma mais viva e crítica e ajudar a mostrar como é diferente o estudo da física no secundário e na universidade. Da Escola de Verão resultaram trabalhos sobre temas tão díspares quanto o cálculo de órbitas de sondas espaciais, lasers, sensores de fibras ópticas, ou a optoelectrónica.

Biotechnologia tem Parque em Portugal

Foi inaugurado, em Setembro, o Biocant – Centro de Transferência de Tecnologia em Biotechnologia, o primeiro edifício do Beira Atlântico Parque – Parque Tecnológico de Cantanhede, e o primeiro centro do género em Portugal.

O Biocant reúne, num mesmo projecto, as Universidades de Aveiro e Coimbra, juntando a excelência da investigação destas entidades na área da biotecnologia, e tem como missão desenvolver a actividade de I&D em parceria com empresas, funcionando como um pólo de atracção de PME para este novo Parque Tecnológico. Este Centro é constituído por quatro unidades: microbiologia; genómica; biotecnologia molecular; e biologia celular. Neste momento, o centro aloja já duas empresas, a CrioEstaminal, especializada na criopreservação de células estaminais do sangue do cordão umbilical, e a Stab Vida, que se dedica ao desenvolvimento e comercialização de produtos na área da biologia molecular.



Ponte Maria Pia em livro

conclusões retiradas do livro “Ponte Maria Pia, a obra-prima de Seyrig”, coordenada por José Manuel Lopes Cordeiro e António Carlos Andrade Figueiredo Vasconcelos, na qual também participaram Manuel Maria Moreira, Horácio da Maia Ferreira e Costa, José Manuel Dziezaski de Andrade Gil, Rosa Maria de Sousa Gomes, José Francisco Ferreira Queiroz e Pedro Ramalho. “O arco da ponte, que foi revolucionário, deve-se aos cálculos de Seyrig. Todo o resto da Maria Pia foi construído em série e aplicado noutras pontes metálicas. Por isso, a ponte é de Théophile Seyrig”, explicou Lopes Cordeiro na sessão de apresentação do livro. Para além deste contributo quanto à clarificação da autoria da ponte, a ordem dos Engenheiros – Região Norte pretendeu, com este livro, dar a conhecer um pouco mais da história da Ponte Maria Pia, um Monumento Nacional, que foi uma referência no desenvolvimento da região e uma obra de engenharia notável a todos os níveis.

“Com grande mestria e contagiante senti-

mento, os autores transportam-nos numa agradável viagem desde a origem do desafio que era preciso vencer – a travessia do rio –, até ao preocupante estado actual desta extraordinária obra de arte, passando, entre muitos outros detalhes, pela inovação e arrojo da sua concepção, pelo esclarecimento da sua autoria, pelas intervenções de reforço e manutenção que sofreu e pelo longo e sinuoso processo que deu origem à sua substituição pela nova e não menos arro-



jada Ponte de S. João.”, refere Gerardo Saraiva Menezes, Presidente do Conselho Directivo da Ordem dos Engenheiros – Região Norte, no prefácio da obra. ■

A Ordem dos Engenheiros – Região Norte, por iniciativa do seu Conselho Regional do Colégio de Engenharia Mecânica, apresentou, no dia 20 de Setembro, no Auditório da Sede no Porto, uma monografia sobre a história da Ponte Maria Pia.

Ao contrário do que normalmente é dado a conhecer, a Ponte Maria Pia não terá sido da autoria de Gustave Eiffel, mas sim de Théophile Seyrig. Esta é uma das principais

Viagem à República Popular da China

Celestino Flório Quaresma *

A Região Centro realizou, em Agosto passado, uma visita de 20 dias à República Popular da China para 100 pessoas, membros da Ordem e familiares. Recordemos:

Impecável organização na visita a Hong Kong e Macau, apoiada pelos colegas Lourenço Rosário, da Associação dos Engenheiros de Macau e promotor da excepcional recepção, e Luís João, então a trabalhar na Companhia de Electricidade de Macau. Em representação do nosso Bastonário, o Presidente da Região Centro saudou as autoridades e os Engenheiros de Macau. Saudou os membros da Associação dos Enge-

nheiros de Macau. Agradeceu a todas as entidades que, de algum modo, intervieram nesta realização. Naquela excepcional recepção. Naquela sala tão imponente. Naquela Hotel de tão elevado nível. Em especial, ao Instituto para os Assuntos Cívicos e Municipais, à Companhia de Electricidade de Macau e ao Laboratório de Engenharia Civil de Macau, que ofereceram aquele banquete. Ao Presidente dos Serviços de Turismo pela visita turística que nos proporcionou no dia seguinte. Ao Director do Gabinete de Desenvolvimento de Infra-estruturas pela interessante visita técnica à ponte Sai Van e ao “Macau Domus”. Ao Presidente do Instituto para o Comércio Externo Português pelas diligências que

fez, tão preciosas para a nossa orientação inicial nesta visita.

Sentimo-nos em casa. Macau. Região Administrativa Especial da República Popular da China. Assim designada pela inteligente sagacidade das Autoridades Chinesas. Um país, dois sistemas. É assim desde o século dezasseis. A-Ma deusa dos navegantes. A-Ma Gau. Local da deusa A-Ma. A-Ma Gau deu origem ao nome de Macau. Comunidades do oriente e do ocidente complementam-se. Na província de Guangdong. Na margem ocidental do delta do Rio das Pérolas. Ligada ao distrito de Gongbei pelo istmo das Portas do Cerco. Sul do Trópico de Câncer. Há cem anos eram 15,2 Km². Hoje são 27,3 Km². O mar vai perdendo área. Macau vai-a ganhando. Península de Macau. Ilhas da Taipa e de

⇒ CENTRO

Coloane. Cotai, terra conquistada ao mar. Três pontes a ligar Macau e Taipa. Ponte Nobre de Carvalho. Ponte da Amizade. Ponte Sai Van. Aeroporto Internacional de Macau na ilha da Taipa. Engenharia Portuguesa e engenharia Chinesa. Como disse o nosso Bastonário na mensagem que enviou, Macau é um bom exemplo do trabalho de engenheiros de várias origens e culturas. Que colocam os seus conhecimentos ao serviço da qualidade de vida e do desenvolvimento. 470.000 residentes. Mandarim, Cantonês e Português são línguas oficiais. Inglês largamente falado. Uma das regiões mais desenvolvidas da Ásia em termos de saúde pública. Macau é um lugar seguro. Muitos casinos. É “Las Vegas do Oriente”. Cidade linda. Cidade fascinante.

Os portugueses liderados por Jorge Álvares chegaram lá por volta de 1520! Expedições que Afonso de Albuquerque, vice rei da Índia, enviou à China, ao Japão e à Oceânia. É famosa a amizade entre Portugueses e Chineses em Macau. Em cinco séculos. Orgulhamo-nos disso! Recordamo-lo no Museu de Macau. Podemos testemunhá-lo passeando nas ruas de Macau. Entrando num restaurante. Comendo boa e autêntica comida portuguesa. Macau faz um triângulo com Hong Kong e Guangzhou à volta do Rio das Pérolas. Está neste triângulo a maior taxa de desenvolvimento do mundo.

Autocarro até Guangzhou. Organização de excepcional eficácia por parte da empresa chinesa que nos recebeu na fronteira e guiou até ao fim.

Guangzhou (Cantão)

Guangzhou, capital da província de Guangdong, é a porta mais importante e a maior cidade da China meridional. 6,7 milhões de habitantes. Uma das primeiras cidades da China que estabeleceu intercâmbios comerciais com o exterior. Do seu porto de Huangpu pode chegar-se a todos os continentes do mundo, por via marítima. Guangzhou é uma cidade moderna com belos edifícios de grande altura. Muita gente nos jardins a fazer Tai-chi e a fazer ginástica em equipamento disponibilizado pelo município, ao ar livre.

Templo budista Liu Rong. Quiping Market,



onde se vende toda a espécie de alimentos secos, animais e vegetais de todas as espécies. Animais vivos para comer (vermes, cobras, lagartos, sapos, galinhas, coelhos, cães, gatos etc.). Diz-se que em Guangzhou se come *“tudo o que tem pernas e não é mesa e tudo o que voa e não é avião”*! Cruzeiro nocturno no Rio das Pérolas. Impressionante a iluminação dos edifícios e das margens.

Voo de Guangzhou para Beijing.

Beijing (Pequim)

Beijing é um município directamente subordinado ao Poder Central. Com 13,8 milhões de habitantes, Beijing é a capital da República Popular da China. É o centro político, cultural, científico e educacional e o centro dos transportes e comunicações. Nos últimos vinte anos construíram-se, em Beijing, mais de duzentos hotéis e dezenas de centros comerciais luxuosos.

Templo do Céu. Praça Tian An Men. A praça maior do mundo. Museu da História da China. Museu da Revolução da China. Monumento aos Heróis do Povo. Grande Palácio do Povo. Palácio-túmulo do Presidente Mao. Filas intermináveis de peregrinos em visitas diárias ao túmulo. Local da Aldeia Olímpica. Visita à Grande Muralha. 6.400 quilómetros de comprimento. 2000 anos a construir. Uma das sete maravilhas do mundo. Visita aos Túmulos da Dinastia Ming. Compras numa Fábrica de artigos de jade e numa de peças em cloisoné. Visita a uma fábrica de sedas. Mais compras. Espectáculo de Bailado e Acrobacia. Palácio Imperial ou “Cidade Proibida”. O mais complexo e o maior conjunto de Arquitectura antiga existente no mundo. Visita ao antigo

bairro Hutong. Passeio de riqueza. Palácio de Verão. Lago gigantesco artificial construído no início do século XVIII. Com os produtos da escavação do lago construíram-se três colinas em cuja encosta se situam os edifícios do palácio. Longo corredor à beira do lago, com mais de setecentos metros de comprimento com painéis de pintura em madeira de três em três metros e todos diferentes. Barco de mármore, passeio de barco na travessia do lago. O maior jardim real do planeta. Visita à Quinta das Pérolas. Jantar de Pato Lacado à Pequim.

X'ian

Voo de Beijing para X'ian. X'ian, capital da província de Shaanxi, tem uma população de cerca de oito milhões de habitantes. Chang'an, nome original de X'ian, era a antiga capital da China e o ponto de partida da “Rota da Seda”. Desde o século XI, dezenas de dinastias estabeleceram a sua capital em X'ian. Guerreiros e Cavalos de Terracota do túmulo de Qin Shi Huang com 2.200 anos. Grande Mesquita. Grande Pagode do Cisne Selvagem. Hoje é um centro turístico e um centro industrial na produção de maquinaria e de têxteis. Cidade muito simpática. Jantar excepcional. Num dos autocarros, a guia de língua castelhana disse, com naturalidade, que o museu das figuras de terracota se situa num “pequeno pueblo de duzentos mil habitantes”!

Voo de X'ian para Chongqing.

Chongqing

Com mais de 3000 anos de história, Chongqing é uma Cidade comercial e industrial com forte atracção turística. É a mais po-

pulosa da China, com 30,9 milhões de habitantes. Com 82.400 quilómetros quadrados, é o quarto município da China depois de Beijing, Shanghai e Tianjin.

Situada na confluência dos rios Yangtze e Jialing, no Sudoeste da China, Chongqing é uma cidade com importante porto fluvial, onde se inicia o cruzeiro no rio Yangtze. Porto fluvial de enorme movimento. Cidade de topografia acidentada. Entrada para o barco. Bombos e trompetes celebram a nossa chegada.

Cruzeiro no rio Yangtze

O Cruzeiro no rio Yangtze tem início no porto de Chongqing e percorre cerca de 660 quilómetros até Wuhan. Ficámos em Ychang e percorremos cerca de 360 quilómetros. Paragem em Fengdu, para visita ao templo e à cidade fantasma. Paragem em Badong para percorrer, em barcos de porte cada vez menor, os diversos afluentes do Yantze até aos pequenos bateis de 10 pessoas puxados por homens com cordas pela margem.

No navio, comida excelente. Houve espectáculo. Demonstração de Tai-Chi e de massagens. Recepção ao nosso grupo pelo capitão e pela tripulação. Nessa recepção houve um Éferreá pelo nosso colega Castanholas que levou o espírito de Coimbra até à China profunda. Foi uma bela experiência na albufeira da grande barragem desde Chongqing até Ychang.



Desembarque em Ychang. Cidade com 3,9 milhões de habitantes. Visita, de autocarro, a Sandouping, local da **Grande Barragem das Três Gargantas** que a China tem em execução, no rio Yangtze.

Perto da barragem está o centro de recepção onde há um modelo da barragem, que oferece informação técnica de todo o projecto aos visitantes. Ao lado há uma pequena colina com miradouro de onde se tem uma vista geral do empreendimento. A **Barragem das Três Gargantas** é a maior Central Hidroeléctrica e a maior barragem do mundo.

Localização: Sandouping, Yichang, Província de Hubei.

Altura: 181 metros.

1,9 milhões de deslocados.

Potência Instalada: 18,2 Gigawatts.

Investimento previsto: 203.900 milhões de RMB, ou seja 20.390 milhões de Euros.

Funções: Controlo de cheias, produção de energia eléctrica, navegação.

1997: Conclusão do desvio do rio Yangtze.

2003: O primeiro conjunto de 14 geradores começa a produzir energia. Abertura da eclusa para passagem de navios. Cinco degraus. Passámos lá.

2009: conclusão de todo o empreendimento com 26 geradores a funcionar em pleno.

Voo de Ychang para Shanghai.

Shanghai

Shanghai, cidade cosmopolita muito movimentada. 18,7 milhões de habitantes. Muitos edifícios altos bem iluminados.

Visita a um templo. Jardim Yu. Zona antiga e muito concorrida por turistas. Subida à torre da televisão, ex-libris de Shanghai. Compras em Nanjing Road. Reunião no Hall do Hotel para agradecimento à equipa de guias. Autocarro até Suzhou, cidade de um milhão de habitantes. Visita ao parque e pagode. Fábrica de bordados em seda. Passeio pelo grande canal. Regresso a Shanghai.

Experimentámos o Maglev Train, comboio de levitação magnética. Sete minutos e 25 segundos para fazer 38 quilómetros. Velocidade máxima de 430 km/h.

Na China, a rápida realização de infra-estruturas e o rápido desenvolvimento económico e tecnológico deve-se aos engenheiros! Diz-se que, na última década, o poder político entregou a China aos engenheiros.

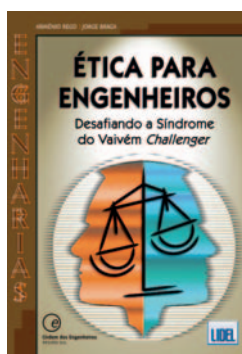
* Presidente do CDRC

⇒ SUL

“Ética para Engenheiros”

Na sequência da atenção que tem vindo a prestar às questões da ética e deontologia profissional, a Região Sul da Ordem dos Engenheiros lançou-se na promoção de uma edição especial do livro “Ética para Engenheiros”.

A obra, da autoria de Arménio Rego e Jorge Braga, formadores nos Cursos de Formação em Ética e Deontologia Profissional que a Região Sul tem vindo a desenvolver desde 2002, pretende demonstrar que “A engenharia está impregnada na água que bebemos, nas estradas que percorremos, nas pontes que atravessamos, nas casas que habitamos, nos escritórios em que trabalhamos, nos alimentos



que ingerimos, no modo como comunicamos, na maneira como a nossa saúde é preservada, no mobiliário de que nos rodeamos, na música que escutamos, na roupa que vestimos – em suma, numa infinda quantidade de facetas das nossas vidas. Esta relevância requer dos engenheiros um vigoroso sentido de responsabilidade e de ética”.

A “Ética para Engenheiros”, que inclui, em lugar de destaque, o que os seus autores denominaram de “Os Mandamentos do Engenheiro”, encontra-se disponível na sede da Região Sul da OE e nas respectivas De-

legações Distritais. De salientar que a última edição de 2005 dos cursos de formação em ética e deontologia profissional vai decorrer no mês de Novembro.

⇒ SUL

"Laser Scanning 3D" Nova Formação de Produção ao Serviço da Engenharia

O Colégio Regional Sul de Engenharia Geográfica vai realizar no próximo dia 26 de Novembro, no Auditório da Ordem dos Engenheiros, em Lisboa, um seminário dedicado ao tema "Laser Scanning 3D". Trata-se de uma tecnologia que tem vindo a conquistar o estatuto de ferramenta para a Engenharia actual, sendo que a capacidade produtiva deste sistema permite uma diferenciação positiva no mercado para as empresas que já oferecem serviços baseados nesta tecnologia. O volume de informação capturado com um scanner laser permite, na fase de processamento de dados, extrair a informação de interesse, com a vantagem de neutralizar a necessidade de regressos ao campo para completagem de lacunas. O tipo de produtos finais que poderemos obter são os mesmos com que lidamos no dia a dia: plantas, alçados, perfis e secções, nuvens de pontos, entre outros; contudo, a rapidez, o elevado grau de detalhe e o rigor que esta tecnologia permite alcançar constituem a sua mais-valia. As aplicações do Laser Scanning são transversais a diversos ramos da Engenharia, demonstrando utilidade para Civil, Naval, Geográfica, Mecânica, Geológica e de Minas, para além de outras áreas, nomeadamente, Arquitectura, Arqueologia e Estudos Forenses. ■

A Floresta e a Indústria do Papel

O Jantar-debate dedicado ao tema "A Floresta e a Indústria do Papel", noticiado na anterior edição da "Ingenium", foi adiado para o dia 27 de Outubro, mantendo-se a sua realização no restaurante da sede da Ordem dos Engenheiros, em Lisboa.

Assim, o papel de relevo que a floresta e a indústria do papel ocupam na economia nacional, as perturbações que têm enfrentado e o desenvolvimento a traçar para este sector industrial serão alguns dos temas a debater com o Dr. José Honório, Economista, Administrador do Grupo Semapa e Presidente da Comissão Executiva do Grupo Portucel Soporcel. ■

Delegação Distrital de Évora

A Delegação Distrital de Évora da Ordem dos Engenheiros mudou de instalações, estando, desde o dia 1 de Outubro, a funcionar na Rua de Avis, N.º 93, 1.º Esq.º, 7000-591 Évora. Apesar desta alteração, os contactos de telefone (266 74 45 45), Fax (266 74 45 45), o endereço electrónico (evora@sul.ordeng.pt) e o horário da Delegação (de 2.ª a 6.ª feira das 17h00 às 19h30) permanecem os anteriormente existentes. ■

⇒ MADEIRA

Aeroporto Internacional da Madeira Colocação de placa alusiva ao Prémio IABSE 2004

No passado dia 18 de Setembro, teve lugar, no Aeroporto Internacional da Madeira, a cerimónia de colocação da placa correspondente à atribuição do Prémio Internacional de Estruturas "Outstanding Structures Award" (IABSE OstrA) ao trabalho de prolongamento da pista do Aeroporto, através do qual foi premiado o autor do projecto, Eng.º Segadães Tavares, o dono de obra, Aeroportos e Navegação Aérea da Madeira, S.A. (ANAM), e o empreiteiro, Novapista, Ace.

Na cerimónia estiveram presentes, para além dos premiados, o Presidente do Governo Regional da Madeira, Dr. Alberto João Jardim, o Secretário Regional do Equipamento Social e dos Transportes, Eng.º Luís dos Santos Costa, o Presidente e o Vice-Pre-

sidente da International Association for Bridge and Structural Engineering (IABSE), o Bastonário da Ordem dos Engenheiros, bem como diversos engenheiros nacionais e estrangeiros que quiseram testemunhar o momento e apreciar aquela que, em 2004, foi considerada a melhor entre as melhores obras de Engenharia de Estruturas do mundo. A ampliação da pista do Aeroporto da Madeira é uma das dez maiores obras ultimamente realizadas na União Europeia e a maior da ilha da Madeira, que passou a contar com um aeroporto aberto ao tráfego de longo curso.

Em 2001 este projecto já tinha ganho o "Prémio Secil", atribuído desde 1997 à melhor obra de Engenharia Civil portuguesa. Foi também seleccionada pela Ordem dos Engenheiros como uma das "100 Obras de Engenharia Civil do Século XX", pelo seu contributo para o desenvolvimento económico e social do país.

Prémio de 2005 distingue obra inglesa

A Ponte inglesa "Gateshead Millennium" foi a vencedora da edição de 2005 do Prémio IABSE OstrA, distinção entregue em Lisboa, pelo Professor Manfred Hirt, Presidente da IABSE, no dia 14 de Setembro de 2005, por ocasião da abertura do Simpósio daquela Associação Internacional.

A decisão do júri recaiu sobre a Ponte "Gateshead Millennium" devido à sua elegância enquanto ponte pedestre de estrutura curvada, na qual foi utilizado um conceito único de dois arcos interligados que rodam para permitir a passagem de navios. ■



Numa época em que as questões sobre o rumo do país se agigantam, a “Ingenium” escolheu a valorização da Engenharia e dos Engenheiros, e o seu papel no trilhar desse caminho, como um dos temas centrais da presente edição.

Para tal, ouvimos engenheiros que se destacam no panorama nacional, mas ouvimos, sobretudo, cidadãos cujo contacto com a engenharia advém, tão somente, da sua qualidade de seres sociais e consumidores. Nesta condição ouvimos novos e menos novos, homens e mulheres, muito letrados e menos letrados. Deixamos aqui uma pequena amostra do que nos foi dito, ressaltando do pequeno “trabalho de campo” efectuado, o pragmatismo e o espírito de construção e de desenvolvimento que a sociedade atribui aos profissionais de Engenharia.



Virginia Corrêa

Engenheira Química, Directora do GRICES (Gabinete de Relações Internacionais da Ciência e do Ensino Superior)

A Engenharia, enquanto área profissional que congrega uma capacidade de aplicação de conhecimentos “estáveis”, embora acompanhada de uma constante actualização através da introdução de novas ideias e técnicas, tem sido espaço de afirmação de Portugal em várias áreas do conhecimento e pelas mais diversas regiões do Mundo. Sendo uma actividade interdisciplinar, estimula a aplicação do conhecimento e da racionalidade na procura de melhores soluções, possibilita o trabalho em equipas diversificadas, envolvendo também profissio-

nais que trazem aos projectos e empresas a sustentabilidade económica que permite enfrentar a competitividade dos mercados abertos. Contudo, a evolução destas empresas e mercados nem sempre tem sido grata à Engenharia. A maior concentração no crescimento do sector terciário, acompanhada por uma mais frágil formação de partida dos Engenheiros em aspectos ligados à gestão (económica, financeira e contratual), proporciona por vezes uma leitura, mais aparente do que efectiva, de um distanciamento ou desvalorização da Engenharia e do seu contributo para a sociedade moderna que Portugal quer ser.

Por outro lado, a concretização do saber que caracteriza o Engenheiro nem sempre é assumida e trazida ao conhecimento do

cidadão comum com a devida relevância e orgulho pela nossa classe profissional e Autoridades – a recente exposição “100 Anos de Engenharia Portuguesa” realizada pela OE não mereceria uma versão itinerante por outras regiões do País?

Sobre o papel da Engenharia penso que existe um espaço de reflexão e intervenção, quer para os estabelecimentos de ensino quer para os órgãos representativos da classe, no sentido de ajustamento dos currículos e de estímulo à formação profissional complementar.

Não nos esqueçamos de que a Engenharia é, acima de tudo, uma “arte” do procurar soluções (segundo padrões de eficiência técnica, económica e de segurança), e é deste espírito que Portugal precisa e merece! ●



Ludgero Marques

Engenheiro Mecânico, Presidente da Associação Empresarial de Portugal (AEP)

Tenho sido muito crítico quanto à relação existente entre engenheiros e engenharia: costumo dizer que em Portugal há muito mais engenheiros do que engenharia. Gostaria de reflectir sobre esta situação.

Uma das razões é a dificuldade em colocar os engenheiros nas empresas, e isto tem a ver com a dimensão das empresas. A maioria das empresas portuguesas é, como todos sabemos, de média ou pequena dimensão. Assim, quem contrata engenheiros são as grandes empresas e as entidades públicas, sendo que muitas vezes as funções que estes engenheiros vão desempenhar nada têm a ver com engenharia.

Existe, pois, um elevadíssimo número de empresas de média, pequena ou micro dimensão, com dificuldades enormes para, ao contratar recém licenciados, lhes proporcionar o enquadramento adequado ao desenvolvimento e aplicação concreta e correcta dos seus conhecimentos na área

da engenharia. Não podem, igualmente, dar aos jovens engenheiros os incentivos adequados para que exerçam a sua profissão técnica.

A maioria das empresas não tem conhecimentos nem estruturas que permitam o diálogo com quadros de formação superior. E a culpa não é só do desaparecimento dos lamentados cursos técnicos secundários, mas, igualmente, e talvez de forma mais fundamental, da ausência de formação profissional na fase final do ensino secundário, e da falta de estabilização dos cursos de engenharia intermédia, que deveriam ser ministrados nos politécnicos. Os politécnicos não estão a preparar os técnicos intermédios de que o país e as empresas precisam, mas antes, porque para isso têm sido incentivados, a preparar uma nova classe de licenciados, que não conseguem estabilizar-se nas empresas e que acabam por não serem bons quadros intermédios nem bons engenheiros.

A meu ver, o principal papel reservado ao engenheiro é o da garantia do desenvolvimento técnico e tecnológico das empresas e do assegurar da qualidade.

Conseguir a valorização da profissão exige

um exame relativamente aprofundado, ou pelo menos suficientemente preciso, acerca das realidades, das circunstâncias, da organização, do funcionamento e das motivações das empresas portuguesas. Temos que conhecer as empresas.

Uma vez conhecida a realidade das empresas, é preciso descer ainda a um nível de análise mais fino, e determinar quais delas, e com que objectivos, empregam engenheiros para o desempenho de funções efectivamente ligadas às especialidades da engenharia.

A maior parte das empresas não tem dimensão que lhes permita suportar estruturas técnicas adequadas, e este é, no meu entender, um dos principais problemas da indústria portuguesa. De uma indústria que foi ao longo dos anos cerceada no seu desenvolvimento, o que levou ao desaparecimento, ou encolhimento, das empresas-escola, que se encontravam em expansão há 30 anos.

Os Engenheiros convenientemente formados e enquadrados, permitirão que a dita indústria tradicional portuguesa consiga dar o salto no sentido da competitividade e do sucesso. ●

**Emílio Rui Vilar**, 66 anos

Presidente do Conselho de Administração da Fundação Calouste Gulbenkian

Em Portugal, aos engenheiros está associada a capacidade de criar e de inovar, de dominar a natureza, de serem agentes de progresso. Socialmente são considerados “uma profissão de elite”. A Prof.^a Maria de Lourdes Rodrigues fala mesmo do “imaginário da engenharia nacional” e do protagonismo inegável de figuras como Fontes Pereira de Melo, Duarte Pacheco, Ferreira Dias e Manuel Rocha na política, na economia e na investigação, para além da intervenção profissional como engenheiros. Até Fernando Pessoa não resistiu a formar em engenharia naval, em Glasgow, o seu heterónimo Álvaro de Campos e pela sua pena, em 1917, escrever “... proclamo a necessidade de uma Humanidade de Engenheiros! / Faço mais: garanto absolutamente a vinda da Humanidade dos Engenheiros!” (“Ultimatum” in Portugal Futurista, 1917). ●

Ana Santiago, 32 anos

Divisão de Comunicação e Imagem da C. M. de Lisboa.

O engenheiro constrói a matriz da modernidade. É ele quem pensa a forma de fazer todas as coisas que sustentam a vivência do Homem – da obra maior, com expressão na paisagem, à mais pequena e invisível estrutura que rege um sistema, uma lei, um espaço, um ser... A vida! ●

Joana Freitas, 25 anos

Designer de Moda

O papel do engenheiro foca-se na capacidade de projectar e dimensionar obras capazes de satisfazer as necessidades humanas. ●

**José Hermano Saraiva**, 86 anos

Historiador

A palavra portuguesa engenharia tem sua raiz no latim “Ingenium”, que significa talento, espírito inventivo, capacidade de en-

contrar novas soluções. Mas depressa a palavra se perverteu para significar máquinas de Guerra, truques ofensivos, máquinas novas para destruir. E foi desta última acepção que vem a derivar o nosso português “Engenheiro” que inicialmente era o que inventava os engenhos de Guerra, da mesma forma que o artilheiro era o que cultivava as artes militares. Isto é, os estratagemas que permitiam vencer o adversário sem ser à força bruta de espadeirada.

Com a civilização tecnológica dos Sécs. XVIII e XIX, o vocábulo reabilitou-se a assumir o seu sentido radical de aflorão de talento, capacidade de resolver problemas, de transpor abismos, de aplicar os sonhos e os projectos mais ambiciosos da humanidade. ●

Júlio Roldão, 51 anos

Jornalista

É um construtor de cidades. É um criador de máquinas. Alguém que soluciona problemas de natureza física. Um verdadeiro engenheiro é aquele que, sabendo, tecnicamente, de engenharia, também possui outros saberes e outras humanidades. ●

**Rosália Vargas**, 49 anos

Directora do Programa Ciência Viva e do Pavilhão do Conhecimento

Penso sempre num engenheiro como alguém que tem um fascínio pela ciência e pela tecnologia. Para mim, os engenheiros estão no coração de grandes obras de engenharia, riscam, desenharam, calculam, imaginam, voltam a riscar, apagam, fazem de novo e trazem às nossas vidas modernidade e futuro. Conheço muitos a quem invejo a alma literária, a mesma que inspirou Fernando Pessoa no seu mais moderno heterónimo, Álvaro de Campos. Admiro alguns, muito bons, por transmitirem aos jovens o conhecimento e a emoção da engenharia, num trabalho imperativo e generoso de cultura científica e tecnológica. Precisamos muito de engenheiros assim. ●

Ana Botelho, 11 anos

Estudante

Um engenheiro é uma pessoa que resolve

os problemas de outras e que está num escritório a ler documentos para resolver esses problemas. Um engenheiro também pode ser uma pessoa que anda a reparar e a verificar o trabalho de outras e a dizer o que fazem mal. ●

**Teresa Nicolau**, 33 anos

Jornalista

Por ser de letras, foi sempre difícil entender outras lógicas. Mas a palavra engenheiro, atravessa-me o quotidiano. Na imagem possível, o trabalho invisível da engenharia é como se fosse a pontuação na escrita. Fornece ao texto regras, ritmos, silêncios e espaços próprios. Quase sem se ver, é tão essencial para a compreensão como o conjunto de palavras que se articulam. A obra-prima só está completa com a devida organização. Será assim a engenharia? Acredito que sim. ●

**Leonor Teles**, 6 anos

Estudante

Eu gosto dos engenheiros porque são muito cuidadosos. Eles arranjam tudo. Na festa de Natal da minha escola, no teatro das profissões, eu era engenheira. ●

Rui Valério, 38 anos

Sacerdote, licenciado em Filosofia e Mestre em Teologia

Naturalmente que a imagem que tenho do engenheiro, resulta do meu conhecimento pessoal de alguns/algumas: são pessoas com um forte humanismo. Talvez o facto de trabalharem em prol de melhores condições de vida para o ser humano, acabe por plasmar segundo esse critério. Em segundo lugar, mantêm valores espirituais. Difícilmente tenho encontrado um engenheiro ateu.

Aceitam, quase com espontânea naturalidade, a existência de Deus. Há esta abertura ao transcendente que impressiona. Em terceiro lugar, são optimistas, vivem convictos de que não há mal que não possa ser

remediado. Para o engenheiro tudo tem solução. Penso que, ao contrário de muitas outras categorias profissionais, lhes escape a ideia do impossível. Isso é bom, significa que, até que haja Engenheiros, haverá sempre alguém que acredita num amanhã melhor. ●

Ana Margarida Gorgulho, 33 anos
Professor do 1.º Ciclo do Ensino Básico

Ser engenheiro é conhecer e respeitar as forças da natureza, adaptando-as às dimensões humanas. ●

Isabel Estaço, 49 anos
Professor de História

Engenheiro é o indivíduo que alia, de forma “perfeita”, teoria e prática; casa Ciência e Tecnologia; ao estudo cientificamente elaborado junta um saber técnico-prático que lhe permite, com criatividade, responder aos problemas que se colocam no dia-a-dia. ●

Catarina Menino, 9 anos
Estudante

Um Engenheiro serve para ajudar as pessoas. É uma pessoa que faz trabalhos e que lança os trabalhos para as outras executarem. E também faz projectos. ●



Filomena Serrano, 33 anos
Técnica Superior de Comunicação

Ensina-dos para a arte de dominar as inúmeras matérias do universo, os engenheiros estão na base da construção das sociedades. A sua origem ficará para sempre ligada às construções militares mas, nos nossos dias, vinga a engenharia civil. No entanto, estão presentes em áreas tão diversas como as grandes obras públicas, a produção de energias, o controle alimentar, o domínio dos sistemas de comunicações... O seu trabalho tem um impacto indiscutível na vida das pessoas e é a eles que se fica a dever a criação de muitas das mais belas obras de arquitectura das cidades contemporâneas. ●

Francisco Castro, 25 anos
Técnico Superior de Educação Especial e Reabilitação

É o técnico que faz a transposição entre a composição teórica de uma determinada matéria - que advém de uma necessidade humana - e a sua implementação física, no sentido de ultrapassar essa mesma necessidade. ●



Eliana Ferreira, 25 anos
Psicóloga

Um engenheiro é alguém que planeia, define estratégia, projecta e desenvolve novas ideias. ●

Rita Correia, 11 anos
Estudante

Um Engenheiro é um senhor que planifica a forma como as máquinas funcionam e como as estradas ou os edifícios são construídos. ●



Nuno Lobo Antunes
51 anos
Neuro-pediatra

Pedem-me que defina um engenheiro. Para um médico, como eu, os engenheiros são, por assim dizer, uma espécie de neozelandeses nos antípodas dos meus talentos. São engenhocas graduados. Em pequenos tinham “Meccano” no Natal, e no Liceu, ao contrário de mim próprio, nunca trocavam os sinais de “Mais” com os de “Menos”. De resto, são capazes de coisas extraordinárias como utilizar todas as funções da calculadora da “Texas Instruments”, o que para mim é uma proeza tão grande como perceber a “Física Quântica”. Depois, julgo saber que tal como na Medicina, há diversas especialidades. No meu entendimento, os engenheiros verdadeiros são os que deitam contas às vigas, espécie de psiquiatras dos arquitectos, no sentido em que fazem os lunáticos descer à terra. Esquisitos os da electricidade. Parece-me que se dividem em dois grupos: os das correntes for-

tes e os das correntes fracas. Se eu fosse mulher, acho que preferiria os das correntes fortes, pelo que sugeria aos das débeis que mudassem o nome. “Correntes suaves” parece-me uma alternativa com maior probabilidade de sedução. De resto, acho que os engenheiros são uns heróis, porque frequentar durante anos o Instituto Superior Técnico, que é um edifício donde, na minha opinião, apetece fugir, é obra. ●

Filomena Lança, 35 anos
Jornalista

Pontes, estruturas complicadíssimas, edifícios futuristas e materiais que o comum dos mortais nem sonha que existem. Os engenheiros deliram com tudo isso. Não gostam que os confundam com os arquitectos, mas a verdade é que a engenharia e a arquitectura andam de mãos dadas. Os engenheiros, contudo, mais do que dados às artes, olham para o lado prático das coisas. Não são imunes à estética, mas são, acima de tudo, muito terra-a-terra e racionais. Inteligentes, diz-se que são também muito bons gestores e, nalguns casos, excelentes políticos, e a verdade é que há por aí muitos com provas dadas nessa matéria. ●



Ângela Botelho, 25 anos
Técnica Superior de Educação Especial e Reabilitação

O engenheiro é aquele que transforma.... É o braço direito do criador, do pensador.... É a representação da funcionalidade da vida. ●



Bruno Teles, 34 anos
Oficial da Marinha Portuguesa

O que seria do nosso dia-a-dia sem o poder de criação dos engenheiros? Desde o vaim espacial, aos submarinos, edifícios, pontes, telecomunicações, electrodomésticos, ambiente, entre outras mais-valias para a sociedade. Os engenheiros são importantes para o bem-estar e desenvolvimento das actuais e das gerações vindouras. ●

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

“Falta uma visão ambiciosa para o país”

Apesar do fraco crescimento que a Europa tem vindo a registar nos últimos anos, a existência de empresas de excelência é facto assente. Esta foi a evidência que a Roland Berger Strategy Consultants pretendeu mostrar à Europa e aos seus líderes empresariais e políticos através do Prémio “Best of European Business”. Das conclusões a retirar, o Eng.º António Bernardo, Vice-Presidente do Comité Executivo Mundial da Roland Berger, destaca a presença da engenharia nas melhores entre as melhores e o forte crescimento registado pelas empresas portuguesas vencedoras, situação pouco fiel à actual realidade económica e empresarial do país.

Do que consta o Prémio “Best of European Business”?

É uma iniciativa que a Roland Berger desenvolveu em parceria com o Financial Times por verificamos que nos últimos quatro anos, após a Agenda de Lisboa, a Europa mergulhou num certo pessimismo, essencialmente suportado por um fraco crescimento. A Europa tem crescido a um ritmo muito baixo, na ordem dos 2,2, 2,5 %, quando, por exemplo, os EUA cresceram cerca de 4,4% no ano passado, a China 9,5% e a Índia 6,5%. É claro que este crescimento europeu é um pouco heterogéneo, visto também termos alguns crescimentos elevados, como é o caso da Irlanda, mas o valor médio é baixo. Então, para fazer face a este pessimismo, pensámos que seria importante divulgar os exemplos de excelência empresarial. Assim, iniciámos o Prémio com a selecção de sete países, o que é simbólico, uma vez que o pretendido é falar com os líderes empresariais e políticos europeus e dizer-lhes: “a Europa tem casos de excelência e é preciso chamar a atenção para esses casos para que essas oportunidades possam ser desenvolvidas”.

Qual foi a metodologia utilizada?

Em primeiro lugar, definimos quatro áreas para avaliação das empresas e constituímos uma *short list* por país para cada uma dessas áreas. A primeira é o “crescimento”.



E devo dizer que, comparando com os outros países (Espanha, França, Itália, Alemanha, Reino Unido e Polónia), as empresas portuguesas são as que mais crescem, crescem em média cerca de 27%. É verdade que a economia portuguesa não tem crescido nos últimos anos, mas há empresas que têm bom desempenho.

Mas estamos a falar de empresas multinacionais com dependências em Portugal ou empresas de origem portuguesa?

Este prémio só vai premiar, em cada país, empresas que sejam maioritariamente na-

cionais e que tenham gestão nacional. A área do “crescimento”, e voltando aos critérios de selecção, considera as empresas que nos últimos quatro anos tiveram um crescimento sustentado. A segunda área foi a “criação de valor”. E aqui considerámos empresas que criaram valor accionista, que criaram valor económico, as empresas que, de uma forma sustentada, tiveram uma boa *performance* económica. Depois considerámos as “empresas que inovam” e, por fim, empresas que têm tido uma vocação de “internacionalização para os novos países da Europa” e também para os paí-

ses que discutem, neste momento, a entrada para a UE, nomeadamente a Turquia. Analisámos estas quatro áreas e já temos conclusões muito interessantes.

Não houve dificuldade em constituir a *short list* para Portugal?

Não houve grande dificuldade. Talvez tenha havido menos escolha, sobretudo na área do investimento a Leste, porque não há muitas empresas nacionais com investimento nesta zona do globo. Mas, de uma maneira geral, fiquei muito satisfeito com o caso português.

Mas disse há pouco que já poderia avançar com algumas conclusões.

A primeira conclusão é que as PME crescem mais do que as grandes empresas. Depois, em geral, as empresas que não têm participação do Estado, empresas privadas, crescem o dobro das que são participadas pelo Estado. Por outro lado, a criação de valor está ligada ao crescimento, ou seja, as empresas que têm mais criação de valor registam um crescimento superior. Outro aspecto é que as empresas com maior capacidade de inovação criam, também, mais valor. E esta inovação é considerada em sentido lato, ou seja, não só ao nível do desenvolvimento tecnológico ou de novos produtos, mas em termos de inovação do modelo de negócio, da gestão, da organização. Outra conclusão é que os países que estão mais próximos do Centro e Leste Europeus têm maior propensão para investir nesses territórios. A Alemanha, por exemplo, que tem grande influência naquela zona, realizou ali muito investimento.

Países como Portugal, mais distantes, têm menos capacidade para investir nestas oportunidades que surgem no Centro e Leste Europeus.

“Dos bons gestores, muitos são engenheiros”

Considerando os sete países, a engenharia está presente nalgumas dessas empresas?

A engenharia está muito presente nessas empresas. Está, seguramente, na de topo em termos de “crescimento”, e as que foram seleccionadas de acordo com os níveis de “inovação” também têm uma base de engenharia muito forte. Por outro lado, veri-

fica-se que os gestores de muitas dessas empresas são engenheiros. Assim, nas empresas vencedoras, a engenharia está presente por ser a componente de base da empresa ou porque os seus gestores são engenheiros. Se olharmos para os principais gestores portugueses, e para os gestores cujas empresas têm tido melhor *performance*, verifica-se que há uma quantidade de engenheiros muito grande nessas funções. Ou seja, dos bons gestores, muitos são engenheiros.

E a que se deverá essa situação?

Deve-se, essencialmente, à preparação do engenheiro, que é uma formação muito importante do ponto de vista quantitativo, muito pragmática, muito lógica, e isso permite-lhe ser muito mais estruturado nas suas análises e ter níveis de programação muito mais eficazes. Com base nesses critérios, nós, na Roland Berger, quando recrutamos junto das escolas, verificamos que os melhores alunos de mestrado das grandes escolas internacionais de Gestão geralmente são engenheiros.

Parece-lhe que os engenheiros portugueses focam excessivamente a sua atenção na vertente técnica, desvalorizando as restantes?

Apesar de pensar que a componente técnica é muito importante e que é esse o focus da sua actividade, o desenvolvimento que as nossas economias sofreram nos últimos 20 anos, a globalização, a informação em tempo real, etc., exige que os engenheiros alarguem a sua formação, complementando os conhecimentos técnicos de engenharia com uma formação em gestão e um pouco de economia. Considero, inclusivamente, que esse complemento de gestão poderia fazer parte das próprias licenciaturas, fazendo com que os cursos de engenharia se adequassem um pouco melhor às necessidades do mercado. E isso não passa por reduzir as questões de tecnologia, das matemáticas e das físicas, mas por um complemento das áreas de finanças, *marketing*, organização, estratégia empresarial. Na Roland Berger em Portugal, e mesmo a nível mundial, a equipa sénior é constituída só por engenheiros, e a equipa júnior também tem uma presença de engenheiros muito grande.

A formação dos engenheiros tem sido devidamente valorizada e os seus conhecimentos utilizados como um recurso estratégico nacional?

Começando por Portugal, houve uma determinada época em que os engenheiros tiveram uma certa preponderância nas principais áreas de actividade económica do país. Nos últimos 20 anos perderam muita dessa influência para outros sectores de actividade, como o financeiro, o *marketing*, as vendas ou os recursos humanos. E aqui foi uma lacuna dos próprios engenheiros, porque se olharmos para os grandes objectivos actuais de desenvolvimento da Europa, como a Agenda de Lisboa, que assenta no desenvolvimento da sociedade do conhecimento, a construção de grandes infra-estruturas de informação, como a banda larga, as grandes infra-estruturas de transportes, de telecomunicações, etc., são as áreas de engenharia que estão em evidência. Acredito que a engenharia portuguesa necessita novamente de um élan, e penso que a Ordem está a fazer isso. Já os outros países têm aproveitado melhor a engenharia, nomeadamente os nossos vizinhos espanhóis.

O que é que esses países e esses engenheiros fizeram que os portugueses não conseguiram fazer?

Seguiram, desde logo, uma estratégia de desenvolvimento diferente da nossa, uma estratégia assente na inovação. As actividades de I&D e de I&D aplicada registadas são muito importantes e as ligações entre universidade e indústria são mais eficazes do que no nosso caso. Isso deu maior relevância ao papel do Engenheiro. Porque se nós olharmos para a nossa sociedade e para a nossa economia, verificamos que as grandes inovações, em termos de produtos, de serviços, são feitas com base na engenharia. Quais foram, nos últimos 10 anos, os principais avanços? As telecomunicações, a Internet, as comunicações móveis, o automóvel. Indústrias cuja base é a engenharia. Mas não é só ao nível da indústria, é também em termos de serviços e, muitos deles, serviços avançados. Veja-se o caso do Reino Unido, um país que fez uma transição muito interessante. Foi pioneiro na indústria, com a revolução industrial, e hoje em dia vive essencialmente de



uma economia terciária avançada, diríamos mesmo numa verdadeira sociedade do conhecimento. Nestes países, os engenheiros conseguiram manter uma maior influência do que em Portugal. Agora, eu não vislumbro a reinvenção da nossa economia - porque é uma reinvenção que temos que fazer para avançarmos para níveis elevados de crescimento - sem um papel muito importante dos engenheiros.

Mas não será necessário que os próprios engenheiros percebam isso, assim como as empresas portuguesas e o Estado?

O Estado tem aqui um papel importantíssimo. O Estado deve ser um bom regulador, o seu papel consiste em proporcionar as infra-estruturas básicas para que os mercados funcionem. O Estado não deve ter, ele próprio, uma actividade empresarial, ou, tendo, deverá ser limitada a actividades muito específicas. Agora, pode e deve, nas áreas onde está presente, certificar e regular de uma forma eficaz essas actividades. E muitas delas são actividades de engenharia, pelo que deveria ser definido, de uma forma mais clara, o papel dos engenheiros e a obrigatoriedade de determinadas funções serem desempenhadas por estes profissionais.

Portugal confunde ambição pessoal com ambição empresarial

Focou várias vezes a importância da I&D. As empresas portuguesas têm pouca propensão para a inovação?

Tal como o "Best of European Business" mostra, há empresas portuguesas que fazem inovação e são inovadoras, mas não são muitas. Penso tratar-se, essencialmente, de um problema empresarial, de falta de ambição empresarial, especialmente nas PME familiares. Cá, ainda se confunde a ambição pessoal com a ambição empresarial, e quando a pessoa satisfaz as suas necessidades pessoais deixa de ter ambição empresarial. Estudei isso noutros países, e verifiquei que, os empresários, quando atingem essa ambição pessoal e sentem que já não têm capacidade ou vontade para, no dia a dia, gerirem as empresas, passam-nas para gestores profissionais, para uma nova geração empresarial, mas garantem que o desenvolvimento empresarial continua. Isso

não acontece no nosso país, especialmente nas PME mais tradicionais. Por outro lado, também não tem existido espírito de associação, a criação de consórcios. Ora, se as empresas são pequenas, a partilha com outras possibilitaria o acesso a novas tecnologias, a novas técnicas de *marketing* ou de *design*.

Não se trata também de um problema de organização?

Exactamente. Perguntavam-me há dias a que se deve a nossa falta de produtividade: à mão-de-obra, ao Estado? Não penso que seja um problema da nossa mão-de-obra, que considero excelente, muito flexível e muito adaptável. Temos, sim, um problema de gestão e de organização, que acabam por estar ligadas. E este é um problema, sobretudo, empresarial, não é um problema do Estado. Nós temos a tendência para culpar o Estado de todos os problemas e esperar que dele provenham todas as soluções. Ora, parece-me que são, sobretudo, os empresários que têm que arriscar, têm que ter uma visão grande. Em Portugal não existe uma visão ambiciosa, porque quando somos colocados perante desafios, a população portuguesa reage muito bem. Quando aderimos à CEE, em 1986, ou quando nos integrámos na moeda única, mesmo começando muito mais atrás que outros países, cumprimos todos os critérios de integração, provocando, inclusivamente, surpresa em países muito mais desenvolvidos que nós. O que falta aqui, hoje em dia, é uma visão ambiciosa para o país, objectivos concretos de dimensão nacional capazes de mobilizar a sociedade para o seu cumprimento. Penso que esse é um papel que os governos devem ter. Contudo, parece-me que nós, população, pedimos demasiado ao governo, quando devemos entender que se trata de um problema empresarial.

Desenvolvimento implica aumento da concorrência

Temos uma visão paternalista do Estado?

Sem dúvida. A nossa economia, há 20, 30 anos era mais forte que a economia espanhola. Ao olharmos agora para Espanha, que é um caso que tenho estudado profundamente, verificamos que conseguiu criar empresas muito competitivas, mesmo

a nível mundial, algumas delas na área da engenharia. Ora, o que se passou foi que, nos últimos 15 anos, os espanhóis conseguiram definir uma arquitectura empresarial para o país e implementá-la. Definiram que, para os principais sectores de actividade, queriam ter duas ou três empresas relevantes espanholas, e que ficassem espanholas. Fizeram-no para o sector da energia, das telecomunicações, para a banca e, então, os governos, independentemente de serem de esquerda ou de direita, continuaram esse projecto. Tudo começou com o Primeiro-ministro Filipe Gonzalez e mais três ou quatro representantes de instituições financeiras, que ajudaram a desenhar este mapa empresarial. Há 20 anos, a Telefónica era um monopólio muito ineficaz, não havia nenhum banco espanhol entre os 10 primeiros europeus, não havia nenhuma empresa de energia entre as maiores da Europa, Espanha não tinha nenhuma empresa de construção que actuasse fora das suas fronteiras.

Hoje em dia, a Telefónica é uma das maiores empresas a nível mundial no sector das telecomunicações, os Bancos Santander e Bilbao e Viscaya são dos mais eficientes a nível mundial e várias empresas da área da construção estão entre as melhores do mundo. Mas os espanhóis fizeram esta concertação entre os mundos empresarial e político com uma condição muito importante: fazer tudo isto com base no aumento da concorrência. Essa foi, talvez, a questão mais influente.

Quer dizer que em Portugal falta concorrência?

Os países com melhor *performance* são aqueles onde o nível de concorrência entre as empresas é maior. A concorrência fomenta o desenvolvimento, a eficácia, a eficiência, a necessidade de inovar. Em Espanha, o que se fez foi planear e executar muitíssimo bem este plano, independentemente dos governos. Houve aqui uma concertação estratégica, não de protecção, não foram pedir subsídios ao Governo, mas para a criação de um mapa empresarial com o aumento da concorrência interna. Claro, que defendendo os interesses nacionais, aquilo que eles chamam os "campeões" nacionais. Isto foi, precisamente, o que nós não fizemos em Portugal.

As sucessivas mudanças políticas também não terão ajudado a percorrer esse caminho...

Exactamente. Um dos nossos problemas é que as mudanças de governos trazem consigo alterações sucessivas de projectos ou mesmo a sua eliminação. Isto é algo que vai ter que acabar. É necessário haver continuidade para além dos quatro anos de cada mandato. O que eu disse inicialmente sobre Espanha é um reflexo disso. Começou-se com o Gonzalez e acabou-se com o Aznar e, se calhar, vai continuar com o Zapatero. Portanto, independentemente do governo, há assuntos de cariz transversal e estratégico que têm que ser continuados. Neste momento, o diagnóstico é claríssimo e as pessoas apercebem-se que têm que existir projectos de continuidade. Eu acredito que, com mais estabilidade, se possa avançar agora para questões mais estruturantes, e nós precisamos claramente disso.

“Temos que tentar que os nossos melhores valores não fujam do país”



E Portugal dispõe de pessoas com capacidade para definir essa estrutura e pô-la em funcionamento?

Portugal tem grandes pessoas, mas corremos um perigo. Um empresário, que também é engenheiro, dizia-me numa conversa recente que estava a pensar ir para Espanha e transferir para lá 50% dos seus activos, porque aqui não tem condições de competitividade. E é isto que nós temos que evitar. Ou seja, não é que não vá para Espanha, ele tem que ir para Espanha, mas tem que ir porque quer conquistar mais mercado e não por achar que não há condições para ser competitivo em Portugal. Temos que tentar que os nossos melhores valores não fujam do país e não encontrem situações de trabalho mais interessantes lá fora. Esse é um risco. Temos que dar um “abano” neste pessimismo e tomar medidas concretas para que se construam aqui actividades interessantes por forma a que as pessoas desenvolvam cá as suas carreiras, embora sempre com a visão de internacionalização, de conquista de novos mercados, de que vivemos num mundo globalizado, mas tendo cá bases importantes, e eu acho que Portugal não tem explorado isso. Nós temos uma classe de engenheiros

muito forte, que pode ser muito mais utilizada.

Portugal ainda tem poucas empresas no exterior?

Sim, e Portugal ainda vê a Península Ibérica como dois mercados, enquanto os nossos vizinhos espanhóis vêem o mercado ibérico como um mercado único. Eu acho que nós nem conhecemos muito bem Espanha. Espanha não é Madrid, há muitas cidades em Espanha com mais de 500.000 ou 1 milhão de habitantes, que não são Madrid nem Barcelona. Há poucas empresas portuguesas em Espanha, há poucas aquisições. Estamos numa altura em que deveríamos ponderar mais as fusões e as aquisições. Eu sou um defensor de que as fusões e as aquisições não podem ser feitas só de lá para cá, ou a partir de outros países da Europa no sentido de Portugal, o caminho contrário também tem que existir.

Mas Portugal é muito receptivo nesse aspecto e encontra muitas barreiras do outro lado.

É verdade. Mas os empresários têm que tentar comprar e fazer alianças com empresas fora, e porque não começarem aqui

por Espanha? Aliás, já deviam ter começado. Vamos ter que acelerar esse processo. O mercado Ibérico é um mercado unificado, e se nós não formos para Espanha também não conseguimos ser competitivos aqui, porque os espanhóis vêm para cá. Tem que existir uma maior abertura dos empresários e dos gestores de modo a pensarem maior. Na minha própria actividade, e nós apoiamos só grandes empresas, noto uma certa falta de decisão ou demora na tomada dessa decisão. Tenho estado a trabalhar em vários processos de alianças entre empresas espanholas e portuguesas e vejo que, do lado espanhol, quando definem um objectivo, fazem muito bem o trabalho de casa, preparam muito bem o plano, e lançam-se para ganhar, para atingir o objectivo, nem que isso signifique pagar um prémio para comprarem a empresa pretendida, e depois tentam maximizar as sinergias, otimizar os custos, de modo a obterem o retorno. Do lado dos portugueses existe mais indecisão, por vezes não se preparam devidamente, não sabem exactamente para onde querem ir. E é esse caminho que temos que descobrir, e também aí os engenheiros podem ter um papel importante. ■

Eng.º José Noronha da Camara (JSJ, Lda.)

Eng.º Ricardo Luís (JSJ, Lda.)

Eng.º Vítor Pimentel (Geotest, Lda.)

Eng.ª Ana Teresa Carvalho (Geotest, Lda.)

O edifício da Praça de Touros do Campo Pequeno foi inaugurado em 1892, sendo autor do projecto o Arqto. António José Dias da Silva (1848-1912), no local onde já desde o século XVIII se realizavam corridas de touros. O edifício insere-se no estilo neo-árabe, com cúpulas semelhantes às das mesquitas (Fig. 1). Com uma área de 5.000m² e um redondel de 80m de diâmetro, foi concebido com capacidade para 8.438 espectadores.

No início dos anos 90, a Câmara Municipal de Lisboa, em conjunto com a Casa Pia, proprietária do imóvel, definiram um programa para a sua recuperação, uma vez que este se encontrava em progressivo estado de degradação, nomeadamente ao nível dos blocos de revestimento da fachada, acessos interiores e outros elemen-

Recuperação do Campo Pequeno

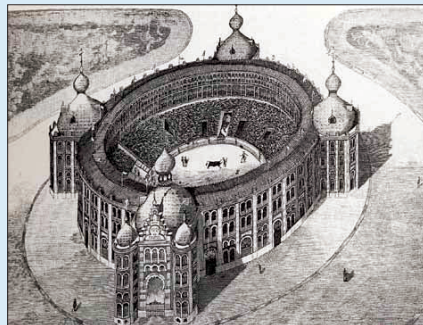


Fig. 1 - Pintura da Praça de Touros do Campo Pequeno no início do século XX (autor desconhecido)

tos estruturais e não estruturais. Pretendia-se reabilitar e modernizar este espaço, de modo a permitir uma utilização polivalente ao longo de todo o ano, possibilitando a realização de diferentes tipos de espectáculos e complementando essa actividade com um parque de estacionamento subterrâneo, de modo a retirar da superfície o estacionamento

de carros que envolvia o monumento e afectava a sua grandiosidade.

A Sociedade de Recuperação Urbana do Campo Pequeno, SRUCP, desenvolveu então um estudo a partir dos princípios programáticos referidos e que incluía ainda uma zona comercial, que permitiria libertar alguns meios financeiros necessários à obra, bem como à manutenção posterior do edifício.

O projecto de arquitectura foi da responsabilidade do Arqto. José Bruschy, com a colaboração dos Arqtos. Pedro Fidalgo, Filomena Vicente e Lourenço Vicente. Como objectivo, foi delineado, à partida, que o espaço da zona de construção subterrânea deveria conservar todo o jardim envolvente, sem corte nem danificação de nenhuma das árvores de grande porte aí existentes (Fig. 2). Pretenderam, ainda, que o espaço

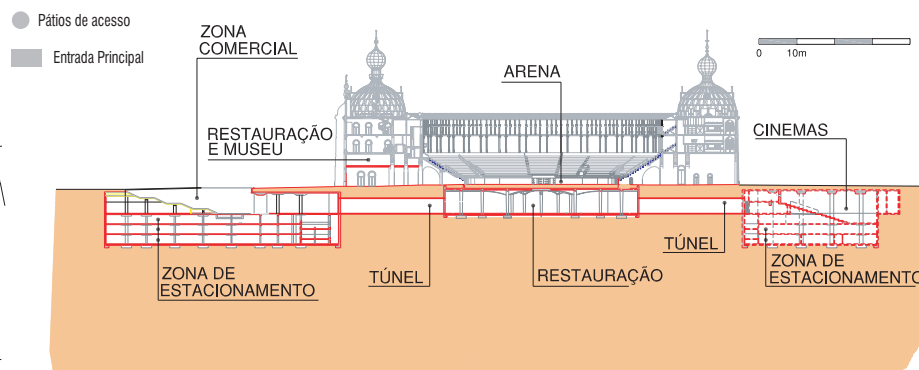
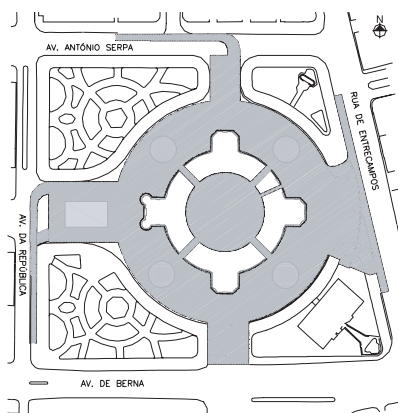


Fig. 2 - Esquema geral em planta e corte do empreendimento



Fig. 3 - Perspectiva dos acessos ao interior da zona comercial - Entrada principal e acessos circulares

a intervir na envoltória do edifício se situasse o mais próximo deste, de forma a interligar os espaços, maximizando a sua valência, e que o centro comercial enterrado fosse agradável e apelativo à visita, em particular no que respeita à sua funcionalidade e entrada de luz natural (Fig. 3).

Destas linhas gerais de concepção resultou um projecto baseado numa intervenção em coroa circular em torno da Praça, até ao limite do jardim, com aproveitamento das zonas não arborizadas alinhadas com os torreões. Esta zona exterior inclui três níveis de estacionamento (níveis -4 a -2) e um primeiro piso também enterrado, destinado a actividades comerciais e lúdicas, com ligação ao interior da Praça através de 5 túneis, sob o edifício existente, a um espaço escavado sob a arena, destinado à restauração (Fig. 2).

No piso térreo da praça foi realizada uma intervenção de reabilitação e modernização dos espaços, com ligação em vários pontos à zona comercial. Neste contexto foi executado um nível de mezanine, tirando partido do elevado pé direito aí existente, e, ainda, uma intervenção mais profunda

nos acessos e outros espaços nos torreões.

Condicionamentos de Ordem Geológica e Geotécnica

A praça de touros do Campo Pequeno situa-se numa zona de ocorrência de terrenos miocénicos enquadrados nos estratos designados por “Areólas da Estefânia” e “Argilas e Calcários dos Prazeres” (Fig. 4).

De acordo com as sondagens realizadas no local, as formações são constituídas superficialmente por aterros argilo-arenosos, por vezes com restos de cerâmica, com espessura de 1.5 a 2.0 m. Inferiormente, ocorrem solos com componente arenosa e argilosa, atribuídos ao miocénico, habitualmente designados por areólas da estefânea e argilas e calcários dos prazeres, mas que em alguns locais, face às baixas características mecânicas evidenciadas, levam a admitir que possam corresponder a materiais deslocados. Abaixo destas camadas as formações miocénicas apresentam melhores características, representadas por valores de N_{SPT} iguais ou superiores a 60 pancadas, com módulo pressiométrico de 50000 kPa

até aos 12 m e de 100000 kPa abaixo desta profundidade, onde foram realizadas as fundações da generalidade da nova estrutura.

Escavação e Contenção

Atendendo à geometria da construção, foi necessário executar três estruturas de contenção periférica (Fig. 5). No limite exterior da obra foi construída uma estrutura do “tipo Berlim” (Contenção 1). Em face da sensibilidade do edifício e do terreno existente, a contenção exterior mais próxima da Praça de Touros é em parede moldada (Contenção 2). No interior da praça também foi adoptada uma solução do “Tipo Berlim” (Contenção 3).

A Contenção 1 (Fig. 6-1) é constituída por uma parede de betão armado, com 0.30 m de espessura e cerca de 15.5 m de altura, que foi construída de forma descendente e apoiada em perfis metálicos, sendo a sua estabilidade garantida, durante a execução da construção, por intermédio de ancoragens activas provisórias.

A Contenção 2 (Fig. 6-2 e 4) é constituída por uma parede moldada com 0.60 m de espessura e com 19.0 m de comprimento,

Fig. 4 – Perfil geológico do terreno no espaço de intervenção

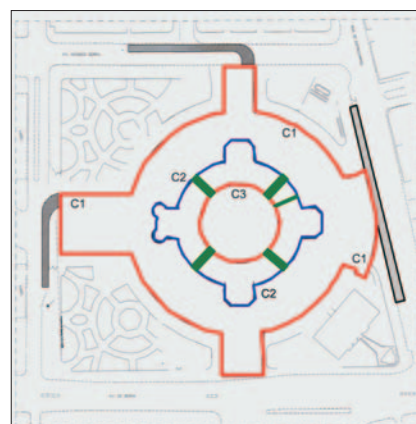
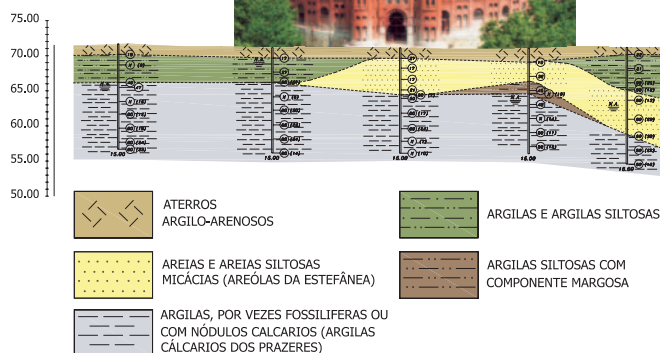


Fig. 5 – Distribuição em Planta dos três tipos de contenção previstos e acessos aos níveis inferiores

- Paredes tipo “BERLIM”
- Paredes moldadas
- Rampas de acesso
- Túneis de acesso ao interior da praça



Fig. 6 – Fases iniciais de escavação e contenção das partes exterior e interior da Praça

que foi ancorada provisoriamente em cinco níveis, com ancoragens inclinadas a 35° e com pré-esforço de 720 kN. Nesta parede localizavam-se ainda tirantes, com pré-esforço de 500 kN, que a ligavam à Contenção 3. Esta solução conjunta contribuiu para a eficácia do sistema de contenção, diminuindo a densidade de bolbos de selagem, que de outra forma seriam exigidos, mas implicou que a construção das contenções 2 e 3 fosse feita em simultâneo e com uma sequência pré-definida.

A Contenção 3 (Fig. 6-3 e 5) situa-se exteriormente a um conjunto radial de pilares da Praça, com 0.35m de espessura. A sua estabilidade durante a construção foi garantida através de ancoragens na zona dos torreões, e de tirantes na restante área, os quais foram ligados à Contenção 2, como referido anteriormente.

O procedimento de cálculo das cortinas constou da análise por elementos finitos, através do programa de cálculo PLAXIS, o que permitiu a determinação dos esforços e a previsão dos deslocamentos, sendo realizadas diversas análises bidimensionais, representativas das várias situações em obra (Fig. 7). No que diz respeito ao terreno, foram utilizados os critérios de rotura de Mohr-Coulomb e o modelo de “Hardenig Soil” disponível no programa.

A parede moldada foi considerada elástica-linear, assim como as ancoragens e tirantes. As interfaces cortina-solo foram modeladas através de elementos de junta, tomando-se para estes elementos uma resistência ao corte de 2/3 da resistência ao corte do solo adjacente. Na Figura 7 apresenta-se um esquema geral das contenções (1, 2 e 3) e um modelo de elementos finitos utilizado na análise das

contenções 2 e 3 na zona onde são adoptados dois níveis de tirantes e três de ancoragens. Por fim, na Figura 8 apresenta-se a evolução da escavação em torno do edifício, até à cota de fundação da nova estrutura envolvente.

Túneis sob o Edifício

A ligação entre a coroa circular exterior e a zona interior, sob a arena, ambas correspondentes à área comercial, faz-se através de cinco acessos horizontais (Fig. 2). Os quatro acessos principais destinam-se a utilização pública e apresentam uma largura livre de 4.0 m, e o quinto é um túnel de serviço e possui uma largura de 1.8 m. A largura livre necessária para estes túneis tornou incontornável a sua passagem sob as fundações existentes.

Sendo as fundações do edifício constituídas por pegões de pedra argamassada, com cerca de 1.5 m de altura, concebeu-se uma grelha de vigas de betão armado pré-esforçado, que abraçam as fundações existentes, de forma a transferirem as cargas verticais para um conjunto de micro-estacas, constituídas por tubos metálicos ocos com comprimento de 18.0 m (Fig. 9). Só após a execução deste sistema estrutural nas fundações da Praça se procedeu à escavação para construção de cada túnel (quadro de betão armado), o que foi realizado com recurso a estruturas de contenção provisória laterais e escoradas com recurso a tubos metálicos (Fig. 10) e constituídas por perfis metálicos verticais (HEB140), entre os quais foram colocados barrote de madeira.

Para a transmissão da carga vertical dos pilares, durante a construção, admitiram-se dois sistemas estáticos de equilíbrio

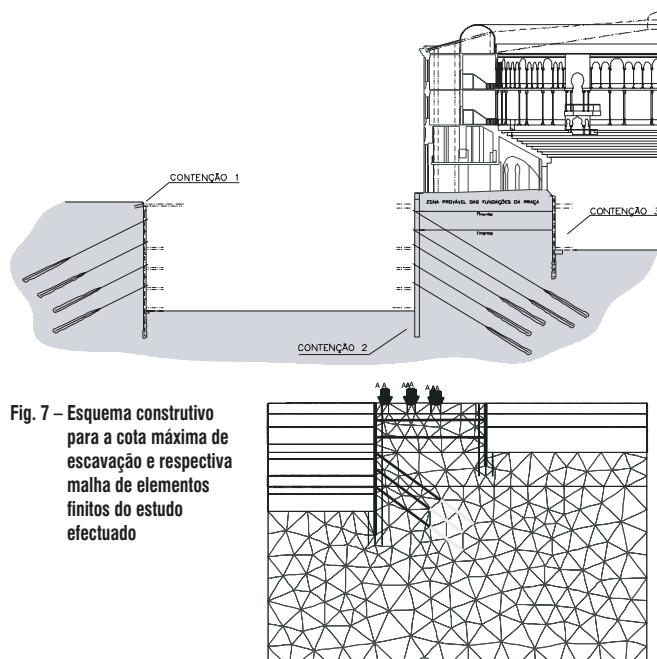


Fig. 7 – Esquema construtivo para a cota máxima de escavação e respectiva malha de elementos finitos do estudo efectuado

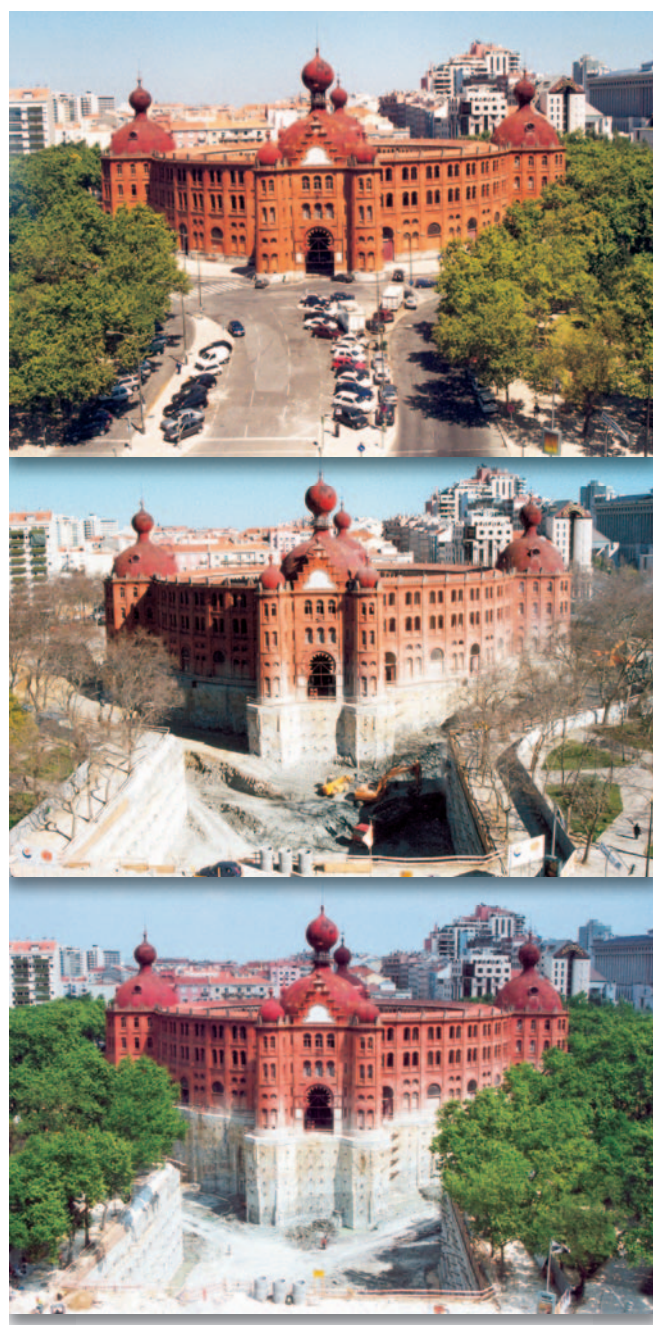


Fig. 8 – Perspectiva do faseamento de escavação no alçado principal

da carga representados na Figura 11 (modelos a) e b)).

Como modelo base considerou-se o comportamento em flexão, tendo-se pré-esforçado as vigas transversais de forma a equilibrarem, na quase totalidade, a estimativa “possível” da força transmitida pelos pilares. Refira-se que os maciços de fundação dos pilares foram carotados de forma a permitir a passagem dos cabos de pré-esforço. A continuidade das armaduras ordinárias destas vigas transversais foram apenas asseguradas lateralmente. Complementarmente a este sistema de transmissão de carga, considerou-se judicioso assegurar o equilíbrio, para uma parcela importante da carga total, através de micro-estacas inclinadas que contribuem também para a estabilidade lateral do conjunto. Para a sua execução, a fundação foi também furada, sendo posteriormente injectada com calda de cimento.

Para além das vigas transversais, previram-se ainda vigas longitudinais de travamento, com pré-esforço axial, e que, complementarmente, contribuem para a ligação das contenções 2 e 3.

Plano de Instrumentação e Observação

Face à importância da Praça, enquanto monumento classificado, a construção das estruturas de contenção e consequente processo de escavação obrigou a um rigoroso controlo dos movimentos do edifício, assim como das estruturas de contenção, e da evolução do pré-esforço nas ancoragens, pelo que foram instalados diversos equipamentos de observação durante a obra. A observação topográfica foi efectuada com um total de 162 alvos.

Os deslocamentos horizontais das contenções e do terreno foram medidos com recurso a inclinómetro, em tubos instalados no interior da parede moldada e em furos realizados no terreno atrás das estruturas de contenção, num total de 25 tubos. Nas ancoragens e tirantes foram instaladas 15 células de carga.

A periodicidade das leituras foi, em geral, quinzenal, tendo sido reduzida sempre que se considerou necessário, nomeadamente durante a construção dos túneis sob o edifício ou aquando da obtenção de valores anómalos.

Nas Figuras 12a e 12b apresentam-se os deslocamentos medidos nos alvos instalados na fachada exterior do edifício, respectivamente no que se refere aos desvios ortogonal e altimétrico. Foi registado um deslocamento máximo, na perpendicular à fachada e no sentido do exterior do edifício, da ordem de 25 mm, e um assentamento vertical da mesma ordem de grandeza. Verifica-se, ainda, que os maiores deslocamentos foram registados nos torreões, tendo sido obtidos, na zona da coroa circular valores máximos da ordem de 10 a 15 mm. Verificou-se que a grandeza dos deslocamentos observados foi um pouco superior aos valores previstos, apesar de se terem mantido sempre dentro de valores admissíveis. Refere-se, ainda, que, da observação topográfica realizada nos elementos estruturais existentes na zona dos túneis, registaram-se, durante a sua execução, deslocamentos inferiores a 1 mm, o que realça a eficiência do sistema de transmissão de carga idealizado.

A Estrutura

A estrutura da zona exterior à Praça é com-

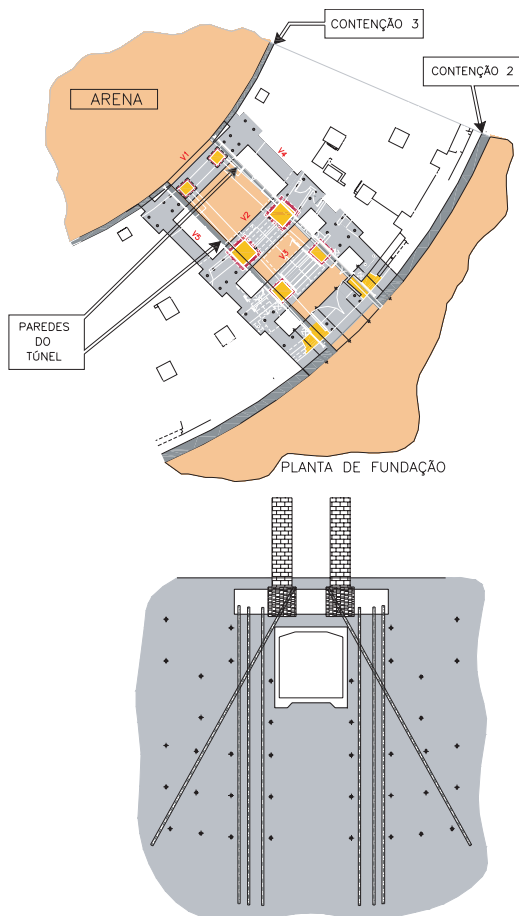


Fig. 9 - Planta e corte do sistema estrutural concebido para a execução dos túneis

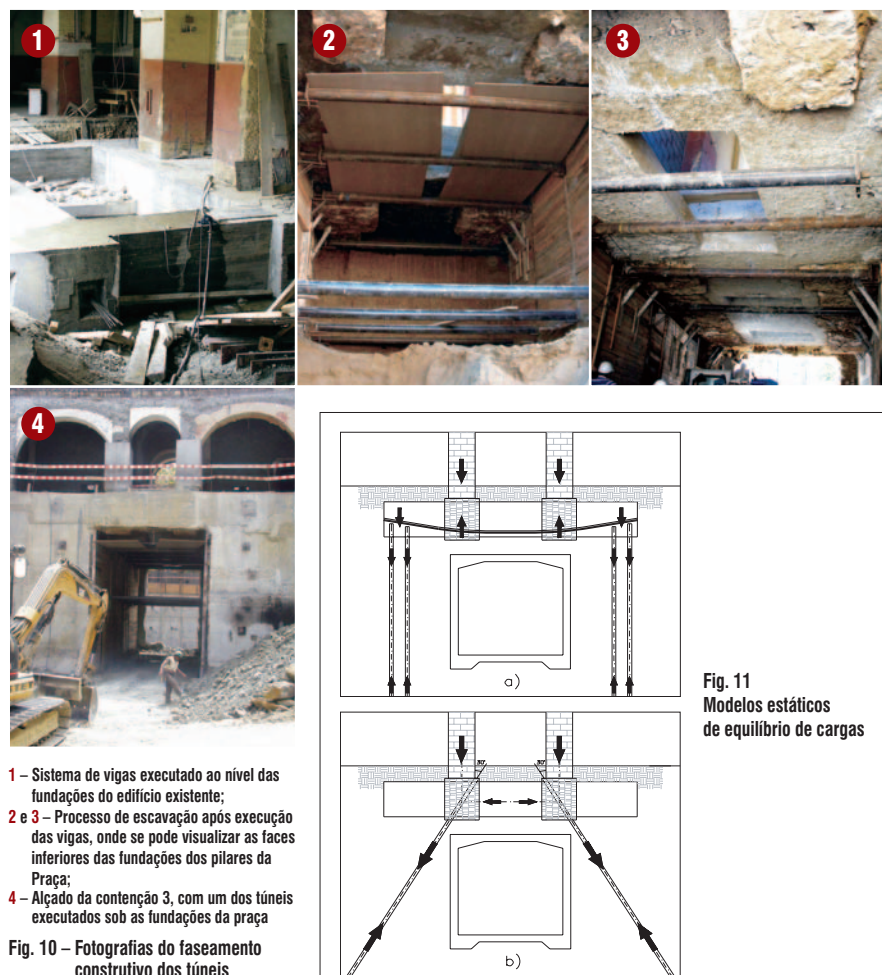


Fig. 11
Modelos estáticos
de equilíbrio de cargas

posta, no essencial, por 4 pisos com uma solução em lajes fungiformes maciça com capiteis e sem juntas. Apesar da elevada área por piso, de aproximadamente 16.000 m², a estrutura da zona exterior à Praça foi concebida de forma a manter uma modelação de vãos que assegura a uniformidade da solução estrutural. As distâncias entre pilares, apesar de serem bastante variáveis, por razões da geometria da área de implantação e da própria arquitectura, têm valores, em geral, entre os 6.0m e 7.5m tendo, excepcionalmente, nalgumas zonas, valores superiores da ordem dos 9.0 metros. É de salientar a concepção da estrutura sem recorrer a juntas estruturais, apesar das dimensões máximas em planta de cerca de 200m (Fig. 13), tendo este aspecto merecido uma análise criteriosa ao nível do seu dimensionamento e pormenorização.

As soluções definidas para os **pisos enterados** de estacionamento e de índole comercial foram semelhantes, com espessuras da laje de 0.18m e 0.20m, respectivamente, e capiteis com espessamentos de 0.15m numa área de 2.7m x 2.7m. Obti-

veram-se, assim, esbeltezas, referidas à espessura da zona central, para um vão de referência de 7.0m, de 39 e 35, respectivamente. Estes valores são extremamente competitivos em termos económicos, até porque a zona maciça limita-se a menos de 15% da área total. A eficiência desta solução é evidente em termos de resistência ao punçoamento, mas também no controlo das deformações. Uma simples extensão desta solução permitiu também, quando necessário, vencer vãos maiores, definindo-se bandas entre pilares e adoptando, em princípio, a mesma altura do capitel. Na Fig. 14 apresentam-se vários aspectos da obra durante a sua execução.

No **piso de cobertura**, que deverá suportar em média 1.5m de terreno para permitir a passagem de outros serviços, previu-se, ainda, uma solução do mesmo tipo com uma laje maciça de 0.28m e capiteis com espessuras de 0.70m e 0.85m. Sobre a zona de cargas, de descargas e dos cinemas, a necessidade de maiores espaços sem elementos verticais exigiu a concepção de bandas pré-esforçadas com espessuras variáveis entre 0.85m e 1.25m, para vãos

principais de 15.0m a 23.5m (Fig.14-5). As quantidades de pré-esforço foram definidas de forma a equilibrar 90% das cargas permanentes.

Finalmente, apresenta-se na Fig.15, a evolução da construção até ao presente estado da obra no alçado do torreão principal da Praça de Touros.

A estrutura do **piso sob a arena** é definida por uma laje vigada com uma malha de vigas em forma de “teia de aranha”, com um vão central de cerca de 15.0m (Fig.16), sobre a qual será colocado 1.0m de terra, onde ocorrerá o toureio. Este aspecto levou a que, na sua concepção, se tivesse em particular atenção a limitação da vibração vertical, quando excitada por cargas nas bancadas (público) e na própria arena.

Intervenção no Edifício Existente

A estrutura da Praça é constituída por uma parede exterior, assente numa fundação contínua, e em três fiadas circulares de raios decrescentes de pilares, ligados entre si por um sistema de arcos robustos de alvenaria de pedra, nas direcções radial e

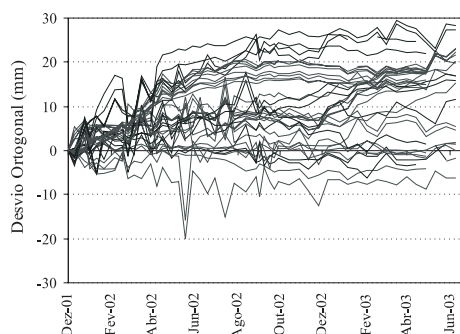


Fig. 12a
Deslocamentos horizontais da fachada

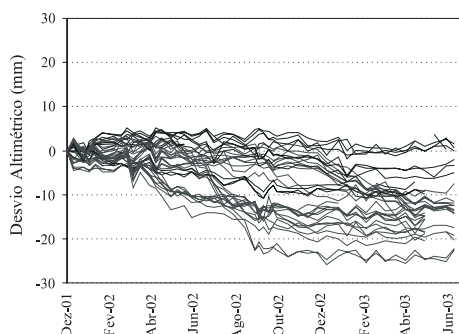


Fig. 12b
Deslocamentos verticais da fachada

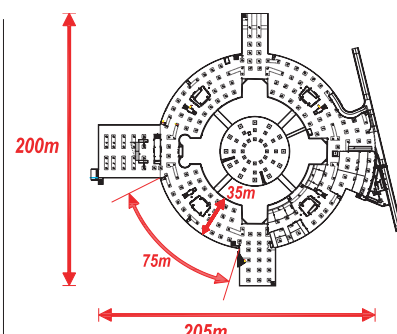
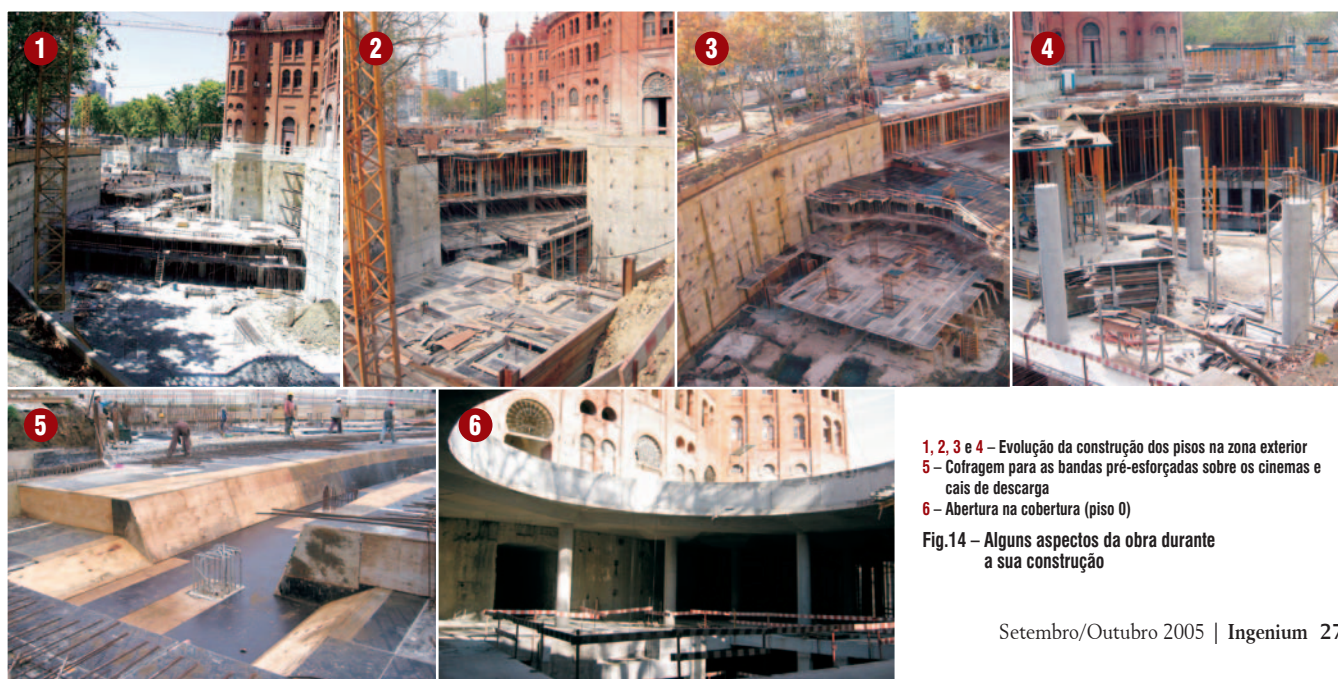


Fig. 13 – Esquema de um piso, com indicação de algumas dimensões globais da estrutura



1, 2, 3 e 4 – Evolução da construção dos pisos na zona exterior
5 – Cofragem para as bandas pré-esforçadas sobre os cinemas e cais de descarga
6 – Abertura na cobertura (piso 0)
Fig.14 – Alguns aspectos da obra durante a sua construção

tangencial (Fig.17). Sobre este sistema estrutural apoiam-se as bancadas e os dois pisos de camarotes e respectivos acessos. A intervenção efectuada teve três vertentes: a adaptação da geometria e reforço das bancadas, a execução de um piso intermédio sobre o nível térreo e a modificação profunda da estrutura interior dos torreões, em particular dos acessos verticais.

O piso intermédio é constituído por uma laje esbelta de 0.16m de espessura, apoiada, em geral, em cintas de tijolo maciço confinado, colocadas em torno dos pilares existentes (Fig.18). As bancadas foram totalmente substituídas, sendo, na zona interior, integradas na nova estrutura da arena, e, no perímetro exterior, depois da substituição dos degraus, apoiadas no sistema

de arcos atrás referido, que foi reparado quando necessário (Fig.17). Os elementos de estrutura metálica existentes de suporte da zona dos camarotes, foram reparados através da limpeza, protecção e, sempre que necessário, substituição de elementos metálicos e das suas ligações. Este trabalho foi executado com o apoio do ISQ.



Fig. 15 – Evolução da construção da estrutura envolvente da Praça (cont. Fig.8)



Fig. 16 – Perspectiva futura da zona sob a arena e fotografias da sua construção



Fig. 17 – Demolição parcial das bancadas, sua reconstrução e recuperação dos arcos interiores



Fig. 18 – Estrutura da mezanine interior da praça e acessos nos torreões

Ficha Técnica

Dono de Obra: Sociedade de Recuperação Urbana do Campo Pequeno (SRUCP)

Fiscalização: Planeamento e Gestão de Projectos (PL)

Projectistas

Arquitectura:

Coordenação: José Bruschy

Projecto: José Bruschy, Pedro Fidalgo, Filomena Vicente e Lourenço Vicente

Estruturas, Fundações e Contencções:

Coordenação: Eng.º José N. da Camara (JSJ, Lda.)

Projecto de Estruturas e Fundações: Eng.º José N. da

Camara (JSJ, Lda.) e Eng.º Ricardo Luís (JSJ, Lda.)

Projecto de Contenção: Eng.º Vítor Pimentel (Geotest, Lda.)

e Eng.ª Ana Teresa Carvalho (Geotest, Lda.)

Restantes Especialidades

Coordenação: Eng.º José Correia (Tecnep, Lda.)

AVAC: Eng.º José Marques

Redes de Água, Drenagem e Incêndios: Eng.ª Susana Maduro

Segurança: Eng.º Helder de Sousa

Redes Eléctricas: Eng.º Paulo Gonçalves e Eng.º Fernando Baptista

Arquitectura de Espaços Exteriores:

Arqto. Paisagista João Cerejeiro (Cerejeiro Arquitectura Paisagística)

Consultoria

Recuperação de Alvenaria: Eng.º Gaspar Nero

Recuperação de Estrutura Metálica: ISQ

Construção

Empreiteiro Geral: SOPOL

Contenção e Fundações: GEOSOC

Recuperação de Alvenarias e da Estrutura Metálica: Sociedade Lisbonense de Metalurgia (SLM)

Vitor Miguel Silva ¹Ana Cristina Lopes Nunes ²Jorge Manuel Ribeirinho Machado ³

1. Introdução

Portugal importa anualmente mais de 80% da energia primária que consome [1], nomeadamente petróleo bruto, carvão e gás natural. Esta situação faz com que o nosso país esteja demasiado exposto à conjuntura internacional, sofrendo imediatamente as consequências das variações dos preços dos combustíveis, tal como se verifica na actualidade.

Os recursos energéticos endógenos actualmente explorados resumem-se, essencialmente, às energias renováveis, das quais se destacam a biomassa vegetal e as energias hídrica e eólica, sendo a primeira destinada, essencialmente, à produção de calor, e as últimas utilizadas na produção de electricidade.

A utilização das energias renováveis assume, assim, particular importância pela redução da dependência face aos combustíveis fósseis e ao mercado internacional. Além disso, Portugal assumiu diversos compromissos internacionais, nomeadamente os decorrentes do Protocolo de Quioto, em que se obrigou a limitar o aumento das suas emissões de gases com efeito de estufa em 27% relativamente aos valores de 1990, e da Directiva relativa à promoção da electricidade produzida a partir de fontes de energia renováveis, que estabelece como meta indicativa que a electricidade produzida a partir de fontes de energia renovável corresponda a 39% do consumo bruto de electricidade em 2010.

O aumento da produção de electricidade, a partir de fontes de energia renovável, será conseguido principalmente através de centrais hidroeléctricas e parques eólicos, uma vez que as outras fontes de energia, com a tecnologia no estado de desenvolvimento actual, não terão dimensão nem competitividade suficientes que lhes permitam atingir uma quota de produção significativa no prazo referido.

A eólica destaca-se não pela potência instalada actualmente (cerca de 4% da potência total instalada em 2004 no sistema electroprodutor português [2]), mas pela

Situação Actual e Perspectivas de Desenvolvimento da Hidroelectricidade em Portugal

perspectiva de desenvolvimento que se adivinha nos próximos anos, tendo o governo estabelecido objectivos ambiciosos para esta forma de produção de electricidade.

Já a hídrica assume relevo quer pela potência já instalada (cerca de 40% da potência total instalada em 2004 no sistema electroprodutor português [2]), quer pelo potencial ainda por aproveitar, tanto em novos aproveitamentos como no reforço de capacidade dos aproveitamentos existentes.

2. Vantagens e inconvenientes dos aproveitamentos hidroeléctricos

Pela dimensão e área de influência, os grandes aproveitamentos hidroeléctricos apresentam impactos diferentes, tanto na diversidade como na magnitude, dos das restantes energias renováveis. Como aspectos menos positivos podemos referir os seguintes:

1. O aumento da área submersa tem impacto sobre a fauna e a flora, bem como sobre algumas actividades económicas (p. ex. agricultura), podendo, eventualmente, haver a necessidade de deslocação de populações;
2. A retenção de água doce pode aumentar a intrusão salina nas áreas próximas da foz;
3. A redução do transporte de sedimentos contribui para uma maior erosão, tanto ao longo do curso de água como nas zonas próximas da foz.

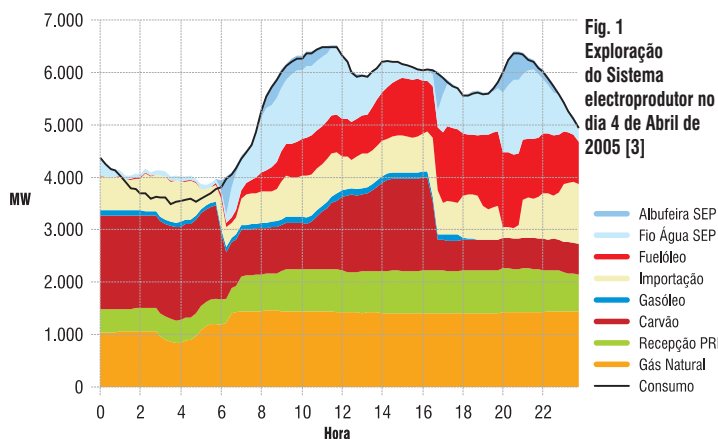
Os aproveitamentos hidroeléctricos apresentam também numerosas mais-valias, das quais se destacam:

1. Para a sociedade:
 - a) Proporcionam disponibilidade de água para consumo humano e agrícola e para combate a incêndios;
 - b) Contribuem para a regularização de caudais e o controlo de cheias;
 - c) Criam condições para a navegabilidade, como aconteceu no caso do rio Douro;
 - d) Criam condições para um conjunto diverso de actividades de recreio e lazer;
 - e) A construção de novos aproveitamentos acarreta geralmente a construção de novas infra-estruturas, como, por exemplo, estradas e pontes, que contribuem significativamente para a melhoria das condições de vida das populações.
2. Para o ambiente:
 - a) Garantem caudais em períodos críticos;
 - b) Utilizam uma fonte renovável que substitui o consumo de um combustível fóssil e contribui, deste modo, para a redução da dependência energética do exterior e para a redução de emissões atmosféricas, o que ajuda ao cumprimento do Protocolo de Quioto.
3. Para o sector eléctrico:
 - a) Capacidade de resposta rápida a uma necessidade urgente de potência. As centrais hidroeléctricas asseguram facilmente variações significativas de carga e são as únicas que podem responder satisfatoriamente às ocorrências acidentais de redução de potência na rede;



- b) Constituem uma reserva operacional de energia com grande flexibilidade de operação que permite o apoio em situações de pico de consumo;
- c) Têm níveis de disponibilidade e fiabilidade muito elevados;
- d) Contribuem para a segurança de abastecimento;
- e) Atenuam o impacto da variabilidade da produção eólica aumentando ou diminuindo rapidamente a potência disponível ou aumentando o consumo (centrais com bombagem) no caso de excesso de produção eólica.

Para ilustrar algumas destas vantagens para o sector eléctrico, apresenta-se o diagrama (Fig. 1) de satisfação do consumo relativamente à produção líquida das centrais ao longo do dia 4 de Abril de 2005.



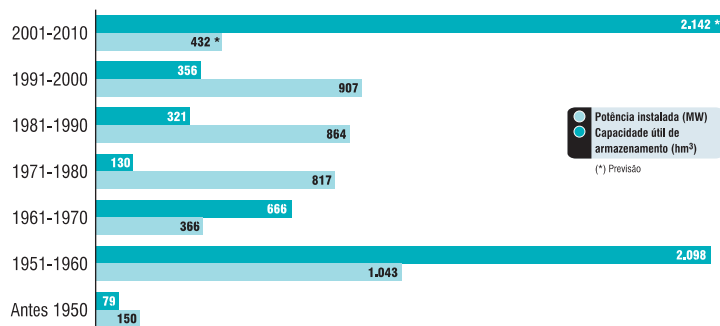
Como se pode observar, mesmo em regime seco, como acontece este ano, as centrais hidroeléctricas são muito importantes porque reagem rapidamente a alterações bruscas (no exemplo, a diminuição brusca da contribuição do carvão resultante do disparo de vários grupos na central de Sines), permitindo que as centrais térmicas, que são mais lentas a responder, se adaptem gradualmente a essas alterações.

3. Evolução histórica

Em Portugal, a utilização da água para produção de electricidade remonta ao final do século XIX, e até 1950, as centrais hidroeléctricas eram, na sua grande maioria, centrais pequenas destinadas a abastecer consumos locais ou regionais.

A Figura 2 apresenta a evolução do acréscimo da potência instalada e da capacidade útil de armazenamento dos aproveitamentos hidroeléctricos com mais de 10 MW em cada década, a partir de 1950.

Fig. 2
Evolução da Potência hidroeléctrica instalada e da capacidade útil de armazenamento



Na década de 50 houve um grande desenvolvimento do parque hidroeléctrico, principalmente nas bacias do Cávado e do Zêzere e o início de exploração do rio Douro. Foi nesta década que entraram ao serviço, entre outros, os aproveitamentos de Venda Nova, Caniçada, Paradela, Castelo do Bode, Cabril, Miranda e Picote.

Na década de 60, com o aumento do consumo de electricidade, e por razões de garantia de abastecimento, começaram a entrar em serviço os primeiros grupos térmicos de dimensão significativa (Tapada do Outeiro, que já não se encontra ao serviço, e os primeiros grupos do Carregado),

tendo havido uma desaceleração do investimento em novas centrais hidroeléctricas. Nas décadas de 70 e 80 houve elevadas taxas de crescimento do consumo de electricidade justificadas principalmente pelo crescimento económico e pela electrificação do país. Nestas décadas entraram ao serviço as grandes centrais térmicas de Setúbal (1979-1983) e de Sines (1985-1989). Os choques petrolíferos que se viveram contribuíram para a decisão de se diversificar as fontes energéticas, o que levou à construção da central de Sines (sendo a primeira no país a utilizar carvão importado e a maior até ao momento em termos de potência instalada) e à retoma do programa hidroeléctrico, principalmente com centrais nas bacias dos rios Douro e Mondego.

A década de 90 foi marcada, no seu início,

pela entrada ao serviço da central termoelectrica do Pego e, nos últimos anos, pela utilização do gás natural na produção de electricidade através da reconversão para queima dual (fuelóleo e gás natural) de dois grupos da central do Carregado e da entrada ao serviço da nova central da Tapada do Outeiro, a primeira central de ciclo combinado da Península Ibérica. Na vertente hídrica, salienta-se a entrada ao serviço da central do Alto Lindoso (1992), a maior do país em termos de potência instalada, e do reforço da central de Miranda (1995).

A partir de 1995, e até ao momento, só foi construído um novo aproveitamento, o do Alqueva, cuja central hidroeléctrica entrou ao serviço em 2004.

No final de 2004 encontravam-se em exploração 35 aproveitamentos hídricos com mais de 10 MW [4], a que corresponde uma potência total de cerca de 4.400 MW e uma produção em regime médio de cerca de 11.000 GWh. Com excepção de Alqueva, estes aproveitamentos pertencem à EDP e encontram-se distribuídos pelas principais bacias hidrográficas (Figura 3).

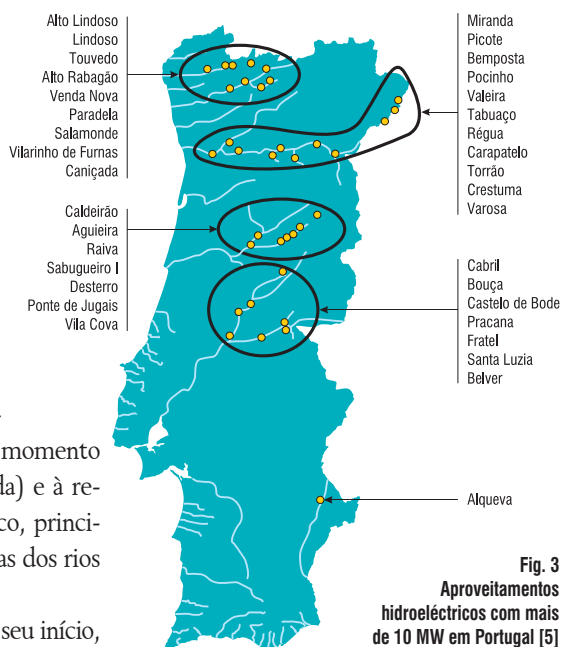


Fig. 3
Aproveitamentos hidroeléctricos com mais de 10 MW em Portugal [5]

No que diz respeito ao regime especial, no final de 2004, encontravam-se 115 aproveitamentos em exploração [6] totalizando cerca de 330 MW, com uma produção em regime médio estimada em cerca de 950 GWh.

A Figura 4 apresenta a evolução do consumo total no continente (referido à emissão das centrais) e da produção hidroelétrica na última década. O valor em percentagem indica a quota das centrais hidroelétricas na satisfação do consumo. Em média, nos últimos 10 anos (1995-2004), as centrais hidroelétricas foram responsáveis pela satisfação de cerca de 30% do consumo anual de electricidade.

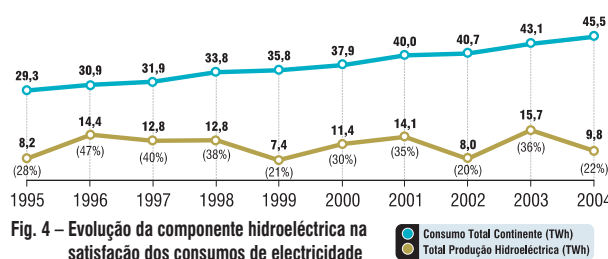


Fig. 4 - Evolução da componente hidroelétrica na satisfação dos consumos de electricidade

Já em 2005 entrou ao serviço a central de Frades - Aproveitamento de Venda Nova II -, situada na margem esquerda do rio Rabagão, turbinando água da albufeira de Venda Nova e bombando a partir de Salamonde, aproveitando as condições infra-estruturais e hidráulicas de aproveitamentos que se encontram em exploração desde o início da década de 50. Esta central está equipada com dois grupos reversíveis com uma potência máxima total de turbinamento de 192 MW e uma produção anual em regime médio estimada em cerca de 220 GWh.

4. Perspectivas de desenvolvimento

Apesar de Portugal ser um dos países que mais depende do exterior para satisfazer o seu consumo de energia, o aproveitamento

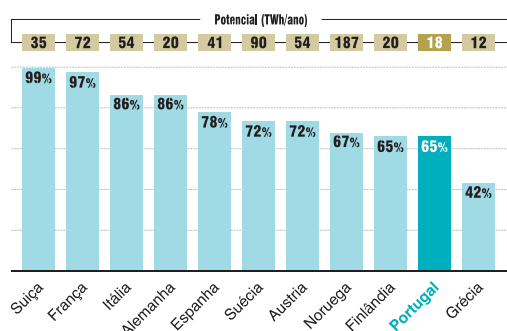


Fig. 5 - Potencial hidroelétrico aproveitado

do potencial hidroelétrico é ainda reduzido quando comparado com outros países europeus (Figura 5).

Uma estimativa do potencial hidroelétrico ainda disponível baseada nos estudos de inventário realizados no passado, aponta para

Tabela 1 - Potencial hidroelétrico disponível em Portugal

Bacia	Potência (MW)	Produtibilidade Média Anual (GWh)	Armazenamento Útil (hm³)
Douro	1.850	2.900	1.970
Restantes	1.000	2.020	980

valores superiores a 6 TWh/ano, dos quais cerca de 5 TWh/ano (não considerando projectos com uma menor viabilidade por

razões quer económicas, quer ambientais) poderão corresponder a grandes e médios empreendimentos, localizando-se a maior parte deles na bacia do Douro (Tabela 1)

A EDP tem vários projectos identificados que se

julgam do maior interesse para o país e, em particular, para o sector eléctrico. Os projectos em fase mais avançada situam-se na bacia do Douro e correspondem aos aproveitamentos hidroelétricos do Baixo Sabor e de Foz Tua e aos reforços de potência dos aproveitamentos de Picote e Bemposta.

O aproveitamento hidroelétrico do Baixo Sabor reveste-se de uma importância fundamental para o sector eléctrico nacional, devido à sua localização, a montante de quase todos os aproveitamentos do Douro Nacional, e às suas características, como a grande capacidade de armazenamento (630 hm³ de armazenamento útil) e a instalação de grupos reversíveis, constituindo, deste modo, uma reserva estratégica de energia.

Acresce ainda o facto de dever ser encarado num quadro de fins múltiplos, na medida em que gera diversas variáveis que extravasam claramente o âmbito do sector eléctrico.

Este aproveitamento, cuja entrada ao serviço está prevista para 2011, ficará localizado no troço final do rio Sabor, um dos principais afluentes da margem direita do rio Douro, e terá uma potência total de 170 MW e uma produção anual média de cerca

de 250 GWh. Este projecto exige um investimento de cerca de 320 Milhões de Euros (preços de 2005) e compreende uma barragem principal e um contra-embalse, a jusante, que servirá para regularizar os caudais turbinados no escalão principal e permitir a bombagem de água do rio Douro para a albufeira principal.

Em termos de inventário, o aproveitamento do Baixo Sabor, então com a designação de Quinta das Laranjeiras, já estava estudado há

muitos anos. No entanto, o desenvolvimento dos estudos para este aproveitamento só surgiu na sequência da Resolução do Conselho de Ministros 4/96 que determinou a suspensão dos trabalhos da barragem de Foz-Côa.

Neste sentido, foram realizados, entre 1996 e 1999, o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) e o Estudo Prévio do projecto, que foram sujeitos ao respectivo processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) no Ministério do Ambiente. Em Abril de 2000, um Despacho do Secretário de Estado do Ambiente determinou a necessidade de considerar o estudo de possíveis alternativas ao Baixo Sabor, previstas no Plano de Expansão do Sistema Eléctrico de Serviço Público.

Na sequência do referido Despacho foi efectuado o Estudo de Impacte Ambiental de Avaliação Comparada dos Aproveitamentos Hidroelétricos do Baixo Sabor e do Alto Côa, que foi entregue na DGGE em Dezembro de 2002. Em Julho de 2003, deu-se início ao processo AIA, tendo sido emitida, pelo Instituto do Ambiente, a declaração de conformidade do EIA em Dezembro de 2003, na sequência da qual foi lançada a fase de consulta pública, que terminou em Março de 2004. Em Junho do mesmo ano, foi emitida a Declaração de Impacte Ambiental condicionalmente favorável à realização do Aproveitamento do Baixo Sabor, tendo sido publicado em Diário da República o Despacho conjunto do Ministério da Economia e do Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente, que reconhece o interesse público do aproveitamento hidroelétrico do Baixo Sabor.

Este projecto foi, entretanto, alvo de contestações por parte de organizações ligadas

ao ambiente, aguardando-se que o Estado Português desenvolva as diligências necessárias para a resolução das queixas apresentadas à Comissão Europeia.

O aproveitamento hidroeléctrico de Foz Tua ficará localizado no rio Tua, afluente da margem direita do rio Douro, a montante da respectiva foz, abrangendo concelhos dos distritos de Bragança e Vila Real. Para este aproveitamento, que terá uma potência instalada de 208 MW e uma produção anual média de cerca de 350 GWh, estão em curso estudos prévios, bem como o correspondente EIA. O investimento estimado é de cerca de 240 Milhões de Euros (preços de 2005).

Para além de planear construir novos centros produtores hidroeléctricos, a EDP também tem em curso um programa de reforço da potência instalada nalguns aproveitamentos já em exploração, como é o caso de Picote e de Bemposta, no Douro Internacional. Ao longo dos anos, têm vindo a verificar-se descarregamentos importantes nestes aproveitamentos devido, por um lado, às suas reduzidas capacidades úteis e, por outro, aos níveis reduzidos de equipamento quando comparados com os das centrais de Castro (em Espanha, pertencente à Iberdrola) e de Miranda, localizadas a montante, que têm caudais equipados significativamente superiores, devido aos reforços já realizados.

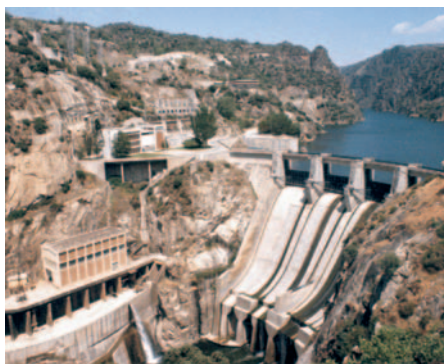


Fig. 6 - Empreendimento hidroeléctrico do Picote (esquerda) e da Bemposta (direita)

O reforço do aproveitamento de Picote terá uma potência instalada de 231 MW e uma produção anual média de cerca de 244 GWh. Este reforço de potência exigirá um investimento a custos técnicos estimado em cerca de 130 Milhões de Euros (preços de 2005).

O reforço de Bemposta terá uma potência instalada de 178 MW, uma produção anual média de 158 GWh e exigirá um investi-

mento em custos técnicos da mesma ordem de grandeza do de Picote.

5. Conclusões

Num contexto de elevados preços de combustíveis fósseis, de penalização das emissões de CO₂ e de crescimento estimado do consumo de electricidade a uma taxa que ronda os 4% ao ano na próxima década, o desenvolvimento do par-

que hidroeléctrico enquadra-se plenamente num programa de expansão do sistema eléctrico nacional.

Além disso, a exploração do potencial hídrico permite reduzir a dependência energética do exterior e é essencial para que possa fazer-se o melhor aproveitamento possível da produção eólica, que se prevê vir a ter um grande desenvolvimento nos próximos anos.

Admite-se que uma das consequências das alterações climáticas seja o aumento quer da intensidade, quer da duração dos períodos de seca ou de chuva. Neste sentido, é vital dispor de mecanismos que permitam regularizar os cursos de água, tanto no que

se refere ao controlo de cheias, como à disponibilidade de reservas de emergência para os períodos de seca.

Não obstante os diversos esforços desenvolvidos na última década pela EDP, no sentido de construir novos aproveitamentos hidroeléctricos dotados de capacidade de armazenamento, só foi possível concretizar, como vimos, reforços de potência em aproveitamentos já existentes. O aprovei-



tamento do Alto Lindoso, construído há mais de uma década (a central entrou ao serviço em 1992), foi o último projecto *greenfield* hidroeléctrico, de elevada potência instalada, da EDP.

As grandes albufeiras constituem o meio adequado para fazer face aos períodos de estiagem, e é por demais evidente, tal como demonstra a actual situação de seca, a carência que o país tem de reservas de água. No entanto, para a sua concretização, é necessário, para além do empenho das empresas do sector eléctrico, o apoio das entidades oficiais com intervenção no respectivo licenciamento técnico e ambiental.

Bibliografia:

- [1] Balanços Energéticos - Direcção Geral de Geologia e Energia
- [2] Dados Técnicos 2004 - REN, Rede Eléctrica Nacional, S.A.
- [3] Estatística Diária SEP + SENV - REN, Rede Eléctrica Nacional, S.A.
- [4] Relatório e Contas de 2004 - EDP, Energias de Portugal, S.A.
- [5] Relatório Técnico 2003 - EDP Produção, Gestão da Produção de Energia, S.A.
- [6] Relatório e Contas 2004 - REN, Rede Eléctrica Nacional, S.A.

¹ Engenheiro Electrotécnico da Direcção de Planeamento e Desenvolvimento da EDP Produção

² Sub-Directora da Direcção de Planeamento e Desenvolvimento da EDP Produção

³ Vice-Presidente da Comissão Executiva da EDP Produção



O Terramoto de 1755

Os Engenheiros Militares e a Reconstrução de Lisboa



A Direcção dos Serviços de Engenharia do Exército lembra os engenheiros militares portugueses que tão brilhantemente trabalharam na reconstrução de Lisboa sob a direcção do Engenheiro – Mor do Reino, General Manuel da Maia.

O Director

António José Maia de Mascarenhas *

1. Introdução

O presente estudo pretende apresentar, de forma sintética, o processo de renovação do centro da cidade de Lisboa, desenvolvido pelos engenheiros militares tutelados por Manuel da Maia, vetusto Engenheiro-Mor do Reino, responsável pelos estudos urbanísticos efectuados, pelas soluções construtivas adoptadas e pela eventual intencionalidade do reforço geotécnico praticado na zona a renovar, através da aplicação de estacaria de madeira para estabilização do enorme “talude aluvionar/lodal” existente sobre a ribeira aterrada ao longo dos sécu-

los. Questões administrativas tão importantes como o tombo e a avaliação de propriedades demolidas e a demolir foram também realizadas por equipas de engenheiros militares.¹

A prontidão da resposta e a profundidade dos estudos apresentados comprovam a existência de uma escola de arquitectura e de engenharia militar portuguesa assente em sólidas bases académicas, científicas e técnicas, criada em meados do século XVII e consolidada através das múltiplas obras realizadas um pouco por todo o império, com especial incidência, nas décadas que antecederam o terramoto de 1755, no Brasil, território onde foram experimentados novos traçados urbanos e novos planos arquitectónicos para edifícios civis, militares

e religiosos. São exemplos: em São Luís do Maranhão, aglomerado urbano iniciado em 1615 sob a orientação do engenheiro militar Francisco de Frias de Mesquita, ou o Rio de Janeiro, local onde pontificaram as ideias de Manuel Pinto de Vilalobos, primeiro mestre da Aula de Fortificação de Viana do Castelo, fundada em 1701, e a posterior concretização através dos projectos do Brigadeiro José Fernandes Pinto de Alboim, “que em 1742 faz a traça da Casa dos Governadores na Praça de Vila Rica (Ouro Preto) e, em 1746, a estrutura urbana da Vila de Mariana, além de trabalhar ainda na reestruturação da Praça do Rio de



Fig. 1 – Fotografia aérea da Baixa Pombalina (www.earth.google.com)

Janeiro e de gizar a Casa dos Governadores”.² A constituição de núcleos urbanos no Brasil, quer na costa quer no interior, “continuou a ser muito desenvolvida pela política de corte”³ e esse foi o grande laboratório de urbanismo da engenharia militar portuguesa.

Os engenheiros militares existiam e estavam prontos e preparados, como estão sempre, para a imensidão e diversidade dos trabalhos de apoio à população civil; a prática constante, associada ao conhecimento técnico e científico, são os pilares do engenheiro. O conhecimento técnico era obtido nos tratados publicados, casos de o *Methodo Lusitanico de Desenhar as Fortificações das Praças Regulares e Irregulares*, de Luís Serrão Pimentel, publicado em 1680, e do *O Engenheiro Português*, de Manuel de Azevedo Fortes, publicado em 1728; e nas escolas existentes: na Aula de Fortificação e Architectura Militar na Ribeira das Naus e nas academias e escolas



Fig. 2
Retrato do Mestre-de-Campo General Manuel da Maia (1672-1768). Óleo sobre tela, 73x53,5 cm. Cópia do original na Associação dos Arqueólogos, por J. Machado, 1866. Biblioteca da Direcção dos Serviços de Engenharia

de fortificação espalhadas pelo país, como as de Elvas, Setúbal, Viana do Castelo, Funchal, Açores, Goa e Rio de Janeiro.⁴

2. A questão urbana

Os estudos para a renovação da cidade começaram, pode-se afirmá-lo, logo em Dezembro de 1755, data da apresentação dos cinco “modos” para a renovação da “cidade baixa de Lisboa”, pelo Engenheiro-Mor do Reino, Manuel da Maia, ao Duque de Lafões na qualidade de Regedor das Justiças.



Fig. 3 – Planta N.º 1 correspondente ao primeiro “modo” para a renovação de Lisboa. Cota: 2343-2-16-22, DSE/GEAEM; autores: Pedro Gualter da Fonseca, Francisco Pinheiro da Cunha.

As plantas elaboradas concretizaram, na ortogonalidade dos traçados das ruas, “o espírito cartesiano das nossas cidades, vilas e fortalezas do fim de Seiscentos” que, como vimos anteriormente, “deriva, de facto, da base tratadística desses engenheiros militares. Serrão Pimentel, por exemplo, recomenda no seu tratado que no cen-

tro da Fortaleza ou povoação se deve deixar um terreiro ou praça grande que deve ser a principal de armas, e de onde irromperão umas ruas direitas aos baluartes e com lados paralelos às cortinas da fortificação regular”.⁵

A Dissertação de Manuel da Maia é composta por três partes elaboradas separadamente ao longo de cerca de sete meses. O estudo não se limita à listagem dos “modos”. Identifica em cada um as vantagens e os principais inconvenientes, percebendo-se, igualmente, as leis urbanísticas consideradas, não se admitindo, em quatro das soluções, alturas de edifícios superiores às larguras das ruas que os circundam. Aborda ainda o problema da avaliação das propriedades e propõe um método justo para a equivalência com as novas construções de maneira a não prejudicar os “habitadores” da zona da cidade mais afectada pelo “terremoto”. Termina, na parte terceira, com

a enunciação dos engenheiros militares envolvidos na elaboração dos estudos e plantas da renovação urbana em curso.

A 1.ª Dissertação de Manuel da Maia, datada de 5 de Dezembro de 1755, cujo original se encontra arquivado na Biblioteca de Évora, descreve cinco possíveis “modos” para a renovação de Lisboa e constitui, por esse motivo, um importante documento para o estudo dos programas urbanos passíveis de aplicação.

¹ Relatório de avaliação patrimonial de casas a demolir, Torre do Tombo, Ministério do Reino, Livro 416, fl 8vº a 9vº, 1773.

² Serrão, Vítor, *História da Arte em Portugal, O Barroco*, Queluz, Editorial Presença, 2003, p. 141-142.

³ Idem, p. 142.

⁴ RE1, *A Engenharia Militar e a Construção*, 350 de História, Lisboa, 1997, p. 76-77.

⁵ Serrão, Vítor, p. 140.

Quadro 1 – Resumo dos “modos” para a renovação da cidade propostos por M. da Maia

Modo	Largura das Ruas	Altura dos Edifícios	Observações
1	Igual à anterior	Igual à anterior	Mantém o risco de nova calamidade
2	Mais largas	Igual à anterior	Matém o risco de nova calamidade
3	Mais largas	Dois pisos acima das lojas	Diminui o risco
4	Não pode exceder a altura	Não está definida	Demolição global do existente; Utilização dos entulhos; Princípio da Liberdade competente
5	Não está definida	Não está definida	Transferência do centro da cidade para um local entre Belém e Pedrouços

Na primeira Dissertação é enunciada a principal regra urbanística orientadora das intervenções que se seguirão: “a largura das ruas é o limite para a altura das casas”.⁶ Ainda neste estudo inicial, provavelmente por causa das funções que desempenhava como Guarda-Mor da Torre do Tombo, o autor propõe a constituição de um Real Arquivo à imitação do Arquivo Romano. A segunda Dissertação aprofunda alguns dos “modos” propostos no primeiro trabalho, especialmente do 4.º, o que, como vimos, propõe a demolição da totalidade

da cidade “baixa” para depois se proceder à sua renovação, com ruas mais largas e edifícios com apenas dois pisos sobre as lojas do piso térreo. Sabendo os problemas com as reacções dos proprietários, Manuel da Maia apressa-se a estudar uma forma de se efectuarem as competentes avaliações dos bens de cada um.

Reconhecendo a impossibilidade de poder executar sozinho, como costumava fazer, as plantas e os desenhos prometidos para a terceira parte da dissertação, Manuel da

Maia apresenta os colaboradores e os trabalhos distribuídos a cada equipa. “Valendo-me porem dos officiaes Engenheiros e Praticantes da Academia Militar, de que me pareceo fazer eleição, e comunicando-lhes a planta da parte baixa de Lisboa destruida que só me escapou da voracidade por se achar fora da minha mão, lhes expliquey a mudança que pretendia mostrar por plantas novas em que se podesse fazer conceito dos remedios premeditados”.⁷

O estudo contempla ainda as questões relacionadas com a distribuição de água e com a recolha dos esgotos. O estudo termina com a indicação de mais plan-

tas, as n.º 4 e n.º 5, e com o esforço desenvolvido para a procura das soluções implementadas noutras cidades, Turim e Londres, referindo as dificuldades encontradas para obter elementos de leitura sobre a renovação dessas cidades.

3. Edificação

a. Alguns pormenores arquitectónicos

O programa arquitectónico aprovado para os alçados dos edifícios, em parte da autoria do engenheiro militar do Senado da Câmara Municipal de Lisboa, Eugénio dos Santos Carvalho, contemplava a aplicação de pormenores construtivos de natureza estética e arquitectónica que, como refere José-Augusto França, “sempre ao nível dos vãos e das suas cantarias, que, com maior ou menor riqueza, em estreitos limites de fantasia, determina o tipo de frontaria”.⁸ Assim, de acordo com a importância das ruas, propunha-se a aplicação de elementos mais ou menos fantasiosos. O Quadro 2 resume as soluções construídas, algumas ainda visíveis na Baixa de Lisboa.

Quadro 2 – Pormenores construtivos a adoptar de acordo com a importância das ruas

Rua	Pormenores Construtivos
Ouro	Tipo A
Augusta	Tipo A
Prata	Tipo A
Comércio	Tipo A
S. Paulo	Tipo A
Fanqueiros	Tipo B
S. Julião	Tipo B
Douradores	Tipo C
Todas as paralelas às 1.ªs, mas mais curtas	Tipo C

Tipo A: Vergas das janelas recortadas, no último andar com pequena cornija em ligação à cimalha, ornamentada com um fecho; sacadas ligadas com um rodapé, como os alizares; portas com uma bandeira.

Tipo B: Vergas sem recorte; sem rodapé entre as sacadas e sem bandeira nas portas; janelas dos terceiros andares sem fecho.

Tipo C: Não possui janelas no primeiro piso; cantarias muito simplificadas.

b. Os Edifícios existentes: alvenaria de pedra, taipa e adobe

Os edifícios existentes no período anterior ao terramoto costumavam ter dois, três ou, no máximo, quatro andares, geralmente com pé-direito muito reduzido, grande densidade de paredes e poucas aberturas para o exterior.

“Relativamente aos pavimentos dos pisos elevados, era mais vulgar, tanto na quase totalidade dos edifícios correntes como em



Fig. 4 – Planta N.º 2 correspondente ao segundo “modo” para a renovação de Lisboa. A amarelo aparecem os novos edifícios a construir. Cota: 2344-2-16-22, DSE/GEAEM; autores: Elias Sebastião Pope, José Domingos Pope



Fig. 5 – Planta N.º 4 para a renovação de Lisboa. Cota: 2346-2-16-22, DSE/GEAEM; autor: Pedro Gualter Fonseca.

⁶ Idem Maia, p. 30.

⁷ Idem Maia, p. 40-41.

⁸ França, José-Augusto, A Reconstrução de Lisboa e a Arquitectura Pombalina, Instituto de Cultura Portuguesa, 1978, p. 38-39.



Fig. 6 – Planta N.º 6 para a renovação de Lisboa. Cota: 2345-2-16-22, DSE/GEAEM; autor: Elias Sebastião Pope

palácios, a utilização de pavimentos de madeira - os referidos sobrados. Era ainda corrente existirem arcos ou abóbadas de tijolo a suportar o sobrado. As abóbadas de tijolo eram utilizadas não apenas nos primeiros pavimentos dos palácios mas também nos restantes pisos, enquanto que em edifícios correntes a sua utilização era rara. Relativamente às paredes, podem-se identificar como sendo de cantaria, de alvenaria ou tabiques. A diferenciação estabelecida baseia-se no tipo de material utilizado na sua construção e processo construtivo correspondente”.⁹

Quanto aos materiais utilizados, sabe-se que na maioria das habitações se utilizavam alvenarias de pedra ou de terra (taipa ou adobe).¹⁰

As coberturas eram efectuadas em madeira, a partir da instalação de estruturas muito leves, revestidas na parte superior por um tabuado onde assentava o telhado. Geralmente o telhado era em telhas de canudo que podiam ser argamassadas ou aramadas.

Foi sobre este tipo de construções que incidiram os efeitos do terramoto, da onda gigante e dos incêndios e o que não foi destruído na calamidade foi demolido na fase de reconstrução da cidade. O sargento-mor José António Monteiro de Carvalho, por ter chefiado os trabalhos de demolição ficou conhecido por “Bota-Abaixo”.¹¹

c. A construção anti-sísmica: a utilização da madeira

O caso em estudo é um paradigma da análise de riscos e da sua minimização, uma

vez que, se o “modo” escolhido para a renovação do centro da cidade estipulava a reconstrução de edifícios com cinco pisos acima do solo na mesma zona, sobre os mesmos solos, os técnicos só tinham uma possibilidade para edificarem naquela zona da cidade em melhores condições de segurança:

reforçar os solos e os edifícios com o material de construção mais adequado da época, o único com capacidade de resistência a esforços de tracção: a madeira. Aplicou-se madeira, como vimos, no reforço dos solos e nas fundações dos edifícios e aplicou-se madeira nos edifícios, nas paredes, nos pavimentos, nas coberturas e nos acessos verticais. A conhecida “gaiola sísmica” consiste num entrelaçado de peças de madeira (tecnicamente pode dizer-se, com mais rigor, que a gaiola sísmica corresponde a um sistema de pórticos tridimensionais contraventados de madeira, perpendiculares entre si) que assegura a resistência das tradicionais construções de alvenaria e de terra, adobes ou taipas, as existentes antes do terramoto de 1755, às acções horizontais introduzidas pelos movimentos sísmicos. Actualmente, o papel resistente da madeira é desempenhado pelo aço que se aplica nas peças de betão armado e/ou pré-esforçado.

As dimensões das peças de madeira instaladas, múltiplas do palmo (22,5 cm), horizontais, verticais e diagonais, bem como a rigidez imposta pelas ligações entre os vários elementos, em aço ou em madeira, conduziram à formação de verdadeiras estruturas resistentes muito semelhantes às dimensionadas actualmente em aço ou em betão armado.

Apesar das construções em madeira serem uma prática corrente no país desde há muitos séculos, a ligação entre as alvenarias e as peças de madeira, formando um sólido e estável conjunto estrutural, foi experimentada pela primeira vez na reconstrução

de Lisboa, e o método terá sido proposto por Carlos Mardel.¹²

O terramoto de 1755 provocou a destruição de inúmeros edifícios, mas grande parte dos habitantes foram vitimados pela enorme onda que varreu a parte baixa da cidade de Lisboa, zona normalmente sujeita a inundações nas marés-altas, e pelos incêndios que imediatamente se sucederam por toda a cidade.

O aterro efectuado com os entulhos provenientes da demolição dos edifícios, aumentando as cotas dos arruamentos e das soleiras dos edifícios, contribuiu para a redução das inundações provocadas pelas marés; para minimizar a eventual propagação dos fogos, Manuel da Maia propôs a construção de paredes corta-fogo nas coberturas dos edifícios.



Fig. 7 – Gaiola sísmica. Madeira, 70x60x50 cm. Museu de Engenharia Militar. Escola Prática de Engenharia

4. Final

Relevam-se neste artigo os aspectos relacionados com a actividade especificamente de engenharia desenvolvida pelos engenheiros militares na reconstrução de Lisboa após a catástrofe. No entanto, estes profissionais intervieram também como intérpretes da vontade política do Estado, contribuindo para a rápida e eficaz concretização da solução adoptada e superiormente orientada pelo Marquês de Pombal para a modernização da capital do Reino.

* Major General

⁹ www.lnec.pt.

¹⁰ A taipa é constituída por terra húmida, com características argilosas, comprimida entre taipais (amovíveis) de madeira, retirados depois de se completar a secagem, originando paredes ou muros homogêneos e monolíticos. No adobe as paredes são constituídas por tijolos de barro amassado com água e cozidos ao sol ou em fornos a temperaturas variáveis. As matérias-primas são muito diversas, mas a base, a argila, é composta por misturas arenosas ou calcárias, que conferem ao barro características próprias (www.lnec.pt).

¹¹ Bessa-Luís, Agustina, Sebastião José, Vila da Maia, Imprensa Nacional, 1964, p. 101.

¹² Stephen, Tobriner, A Gaiola Pombalina, O Sistema de Construção Anti-Sísmico mais Avançado do Século XVIII, in: Monumentos, N.º 21, Lisboa, Setembro de 2004, p. 161.



A Baixa de Lisboa do Século XVIII

Desgraças ou oportunidades?

Costa Lobo *

Na primeira metade do século XVIII, a Baixa de Lisboa continha ainda a herança do dédalo medieval e algumas persistências dos traçados romanos. Era o grande centro de vida activa de uma das cidades mais importantes do Mundo, onde se respiravam os efeitos da cultura de globalização lançada pela epopeia oceânica liderada pelos portugueses nos séculos antecedentes.

Apesar da vetustez das ruelas e de grande parte do casario do Castelo e Alfama se ter implantado aí, a cidade já se tinha expandido para o Bairro Alto, com o ar de modernidade dos seus traçados reticulados e mais amplos e também ao longo do Tejo, nomeadamente para Belém, onde os palacetes se acotovelavam com os bairros piscatórios ligados à faina marítima. Por outro lado, o progresso também era visível na construção do Aqueduto das Águas Livres e na rede de canalização que levava o precioso líquido aos fontanários que iam enxameando Lisboa, obras orientadas pelo engenheiro militar Manuel da Maia, grande expoente da engenharia e da cultura portuguesas desse tempo, e pelo arquitecto Carlos Mardel (que desenhou muitos dos fontanários).

Só que pouco depois algo não correu bem. Foi o grande desastre da Baixa de Lisboa: o terramoto destruidor, o maremoto, o fogo, a pilhagem. Praticamente nada ficou de pé, à excepção do majestoso aqueduto, a desafiar a engenharia desse tempo.

Poderá, então, dizer-se que surgiu “uma oportunidade” para Lisboa. Tal como aconteceu em Roterdão aquando da Guerra Mundial de 39/45. A destruição do centro de Roterdão deu azo a que um novo centro nascesse, completamente novo. Ao ver por toda a Europa o surgir de novos centros urbanos onde a guerra tinha realizado a sua acção destruidora passou a ouvir-se o comentário seguinte: “Afinal a Europa está a ficar com centros novos, novinhos, com grande qualidade, enquanto em Portugal se mantêm os centros antigos, mais ou menos obsoletos. Foi pouca sorte para nós...”.

De certo modo, a guerra e a sua destruição acaba por ser tida como uma oportunidade. Ora, é aqui que eu gostaria de me deter e convidar as pessoas a meditare um pouco sobre a questão.

A mim parece-me que o que está em causa é o espírito choramingas de quem sempre inveja a sorte dos outros e tenta justificar

a sua inabilidade e preguiça atribuindo os seus contravalores à má sorte que lhe coube, sem conclusões precipitadas.

Não, Roterdão não teve sorte com a guerra, teve o seu património destruído, só que minimizou essa perda pelo enorme esforço de reconstrução e pela qualidade do desenho projectado para o efeito. Procurou, isso sim, tirar partido da sua desgraça para fazer algo bem feito, actualizado, interessante, meritório. Teve sorte no punhado de urbanistas qualificados que desenharam o seu novo centro, não no facto de ter sido bombardeada!

E agora um paralelo com Lisboa. A desgraça que caiu sobre a Área Central de Lisboa em 1755 encontrou o génio de Manuel da Maia e a força do Ministro Marquês de Pombal para encontrarem uma solução positiva para a situação criada na Baixa de Lisboa. E essa operação é, a todos os títulos, notável, mostra a estrutura de quem mete ombros à obra.

Não é que se diga: “Que sorte para Lisboa ter havido o terramoto!” Não, a sorte foi ter encontrado as pessoas capazes de resolver o problema criado com uma solução de grande qualidade. Quem nos diz, porém, o que teria acontecido a Lisboa sem essa



catástrofe? Talvez muitos mapas e documentos de incalculável valor histórico tivessem chegado até nós. Talvez a Lisboa medieval fosse hoje um espaço cultural e turístico de grande valor, potenciando a projecção de Lisboa de forma notável, em vez de assistirmos a uma Baixa meio desvitalizada e que arrasta a sua cruz na mediocridade. Isto faz pensar que o que faz a diferença são as pessoas disponíveis a cada instante e a sua qualidade colectiva, em termos de consciencialização dos problemas e de capacidade da sua resolução. Afinal, uma desgraça é sempre uma desgraça, mas quando somos por ela atingidos há que levantar a cabeça e encontrar a nova solução, a melhor perante as circunstâncias emergentes.

as prioridades dos valores em causa mas também a capacidade inovadora e o discernimento para, em cada caso e em cada momento, procurar, com criatividade, a forma de otimizar o espaço humanizado. E aqui, se o plano é bom, garantir-lhe a possível sustentabilidade a longo e mesmo muito longo prazo, para benefício das gerações futuras, a quem devemos deixar uma herança de qualidade tal como apreciamos aquela que nos foi legada.

Em conclusão:

A obra oitocentista da Baixa Pombalina é uma operação urbanística notável, que respondeu às exigências do momento nas circunstâncias verificadas. É tempo de a vitalizar e enquadrar com génio criativo e em-

recebido que deveremos retransmitir bem conservado, ou ajustado, ou beneficiado, ou alterado, ou mesmo remodelado, consoante as circunstâncias e a capacidade de planear, projectar e decidir para o futuro, que tem a ver com a qualidade da nossa geração.

Senão qualquer dia estamos todos a desejar um novo maremoto que destrua a Baixa Pombalina para que nessa altura possam eclodir os génios da sua remodelação!...

Não está certo. A Baixa pode estar à espera do génio colectivo da sua adaptação aos novos tempos e da sua valorização a partir do seu património, mas não está à espera da sua destruição trágica como em 1755.

Olhemos à nossa volta e notemos quantos momentos de qualificar a cidade não foram perdidos para dar lugar à especulação e às soluções mediócras, mais fáceis. Temos que ser mais exigentes, chamar os urbanistas às fileiras, com as suas equipas e traba-

Que solução teria sido adoptada em Lisboa no século XVIII não fora o terramoto e que Lisboa teríamos hoje? Também quando temos a sorte de não sermos atingidos pelas desgraças seria bom

penho político para não desmerecer o que foi realizado pelos nossos antepassados.

Isto sem menosprezar o valor da conservação dos tecidos urbanos, como até certo ponto aconteceu na



encontrar os políticos e os técnicos capazes de aproveitar essa vantagem para proceder com génio, com inspiração.

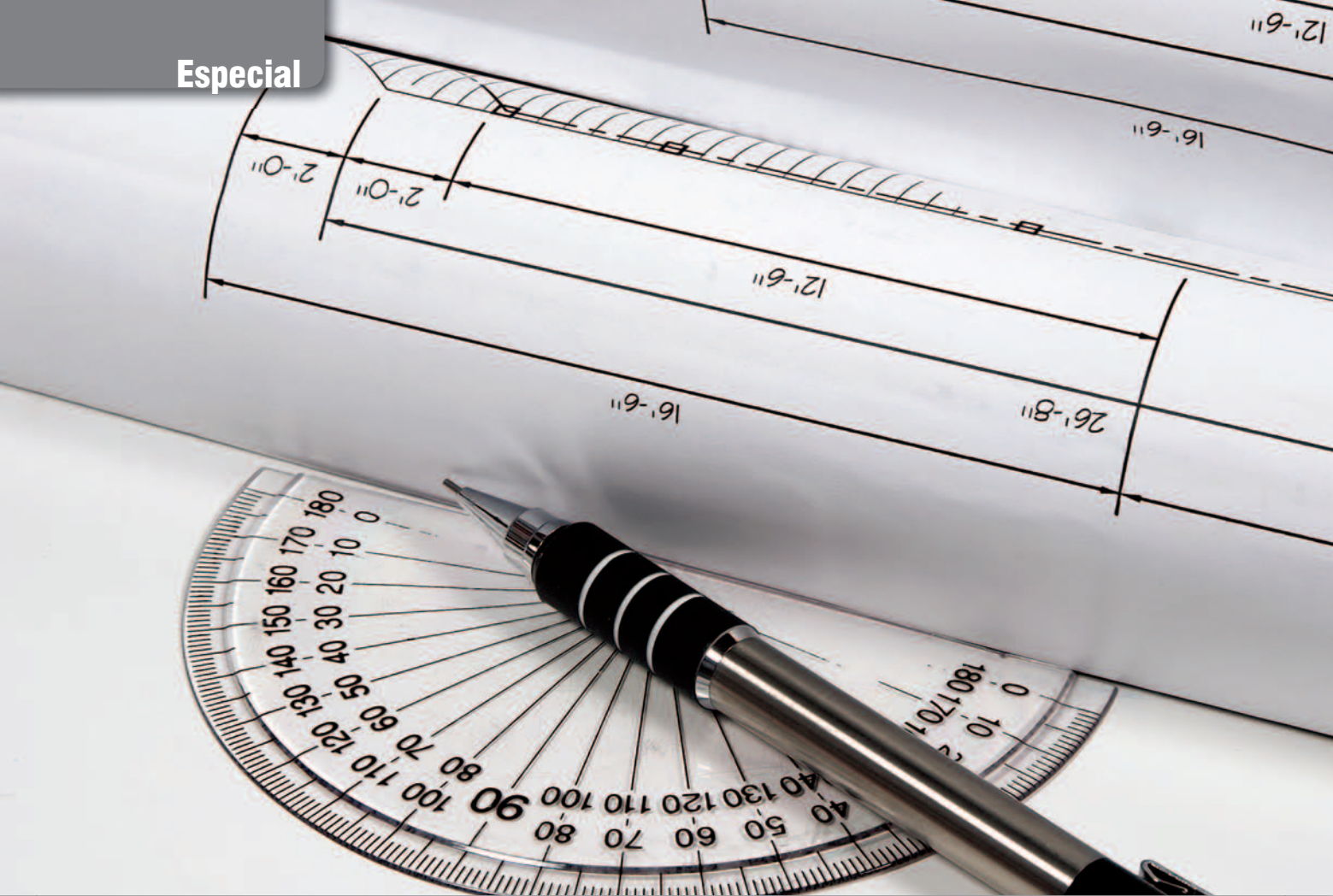
Em minha opinião, a primeira atitude que devemos seguir é a de respeitar o nosso passado, procurar conservar o património e dar-lhe um sentido prático actual, que o vitalize, que nos valorize a todos. Depois, há que encarar modificações, adaptações e, em última análise, corajosas remodelações. Sempre, em todas as situações, mantendo

colina de Alfama onde hoje ainda se presente a persistência dos traçados medievais e que também constitui um espaço notabilíssimo de que a cidade se pode justamente orgulhar.

Isto é, para cada situação há que procurar a resposta específica que mais possa valorizar esse espaço e o conjunto em que se integra, quanto possível tirando partido das condições e valores herdados e introduzindo valores acrescentados no património

lhar mais colectivamente, sem medo dos ventos da iniciativa privada que por vezes sopram em detrimento dos vectores do interesse público, quando o que interessa é ser capaz de unir esforços para atingir resultados mais robustos. Os engenheiros urbanistas não devem demitir-se das suas funções e esquecer-se dos seus pergaminhos que remontam ao escol cultural dos engenheiros militares.

* Engenheiro Civil e Urbanista



Engenharia Sísmica

A Qualidade no Projecto

Artur Ravara ¹

Eduardo Cansado Carvalho ²

1. Introdução

A temática **Sismos** engloba três tipos de questões:

- A **previsão** da ocorrência e das características de sismos futuros;
- A **construção** que resista à acção dos sismos;
- A **protecção civil** que actue tanto preventivamente como na sequência de sismos.

O conceito integrador do objectivo da **construção sismo-resistente** é a **qualidade** ao longo de todo o processo construtivo, para o qual devem concorrer todos os agentes nele envolvidos.

O presente artigo foca em especial, aspec-

tos ligados ao projecto, que inicia um ciclo que se encerra no fim da execução da respectiva obra.

Assim, abordam-se o conceito e os requisitos da qualidade, passando-se em revista quer o conteúdo das respectivas actividades, quer as condições em que estas devem ser exercidas. Neste contexto, aborda-se a situação nacional quanto ao normativo legal e regulamentar e formulam-se recomendações com vista a superar lacunas existentes.

2. A qualidade na construção

2.1 Conceitos básicos

De entre as várias definições de qualidade na construção, a mais abrangente é a que identifica a qualidade com uma dupla conformidade:

- Conformidade com as expectativas da Procura (quanto a desempenho, prazos e custos);

- Conformidade com as exigências do Bem Comum (quanto a segurança, saúde, conforto, ordenamento, ambiente, etc.).

A qualidade na Engenharia Sísmica, como ramo da Engenharia de Estruturas que é, insere-se na conformidade com as exigências do Bem Comum quanto à Segurança Estrutural.

2.2 Referenciais da qualidade

A formalização dos referenciais da qualidade da construção é feita em documentos que estabelecem quer os padrões de qualidade a atingir (adoptando formulações técnicas, exigências ou tecnológicas), quer a organização e a metodologia adequadas para atingir esses padrões de qualidade.

A título exemplificativo referem-se:

Referenciais técnicos gerais

Regulamentos, normas, especificações, etc.;
Bibliografia técnica especializada.

Referenciais técnicos

específicos de uma obra

Projectos, caderno de encargos;
Procedimentos de execução;
Procedimentos de inspecção e ensaio.

Referenciais sobre

organização e metodologia

Propostas técnicas relativas a serviços de consultoria e projecto e a execução de obras;
Planos de Garantia da Qualidade;
Planos de Segurança, Higiene e Saúde.

Referenciais sobre

qualificação profissional

Legislação sobre condições de acesso e exercício da actividade.

2.3 Responsabilidades na promoção da qualidade

As responsabilidades das várias partes envolvidas na promoção da qualidade da construção podem ser sintetizadas do seguinte modo:

Estado

É o principal responsável, designadamente, por:

- Regulamentação técnica;
- Normas e especificações relativas a materiais, componentes e equipamentos;



- Promoção de Sistemas de Garantia da Qualidade;
 - Qualificação e certificação de entidades e produtos;
- Competindo-lhe, em todas estas acções, como agente da procura pública, promover a qualidade e o seu reconhecimento.

Donos de Obra

Compete-lhes designadamente:

- A obtenção de projectos com qualidade;
- A preparação dos cadernos de encargos;
- A gestão dos empreendimentos (por si ou recorrendo a contratação externa).

Projectistas e Consultores (incluindo entidades de controlo técnico, coordenação e fiscalização e serviços afins)

Compete-lhes designadamente:

- Elaborar os projectos com qualidade;
- Desenvolver e aplicar Sistemas de Garantia da Qualidade.

Empresas de Construção

Compete-lhes designadamente:

- Executar as obras em cumprimento do especificado nos projectos;
- Desenvolver e aplicar Sistemas de Garantia da Qualidade.

Finalmente, importa referir que a responsabilidade pela produção de bibliografia técnica é comum a todos os intervenientes referidos, bem como ao meio técnico em geral, associações profissionais e empresariais, entidades de ensino e de investigação e similares.

Focados os aspectos gerais que enquadram a qualidade na construção, abordam-se de seguida alguns aspectos relacionados com a Engenharia Sísmica e que têm como objectivo garantir a construção sismo-resistente, em Portugal.

Antes de o fazer, convém sublinhar que a acção dos sismos sobre as estruturas tende a revelar sistematicamente os erros cometidos no projecto, na execução ou na utilização das obras, erros esses que por vezes permanecem escondidos durante décadas até à ocorrência do sismo. Nessa altura, em poucos segundos as consequências desses erros podem revelar-se catastróficas.

Por outro lado, o carácter muito aleatório e raro do fenómeno sísmico não induz em muitos casos uma percepção correcta do risco sísmico na Sociedade e, como tal, a sua exigência para a qualidade sismo-resistente das construções não é, assim, suficiente. Compete, portanto, aos agentes directamente envolvidos na construção ter esta problemática permanentemente presente e actuar preventivamente nas respectivas esferas de intervenção com vista a assegurar a qualidade sismo-resistente das construções.

3. Aspectos da situação em Portugal

3.1 Regulamentação Técnica

A primeira regulamentação técnica para construção sismo-resistente foi criada após o sismo de 1755, com a concepção de um sistema estrutural para fundações e estruturas de edifícios, conjugando elementos

de travamento de madeira e tirantes metálicos aferrolhados com a alvenaria resistente na superestrutura e recorrendo, no caso de terrenos brandos, a estacas de madeira para compactar o terreno.

Este sistema perdurou, mais ou menos adulterado, até à vulgarização do betão armado, no segundo quartel do século XX. A partir do fim da década de 50, a regulamentação técnica moderna desenvolveu-se em duas direcções, tendo em vista uma delas, a principal, a construção de estruturas novas, e a outra a construção sismo-resistente de edifícios de pequeno porte. A linha principal traduziu-se em regulamentação nos anos 60, substituída nos anos 80 pela regulamentação em vigor, designadamente:

RSA - Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes, de 1983;

REBAP - Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado, de 1983;

RAEA - Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios, de 1986.

Este conjunto constitui um corpo de legislação coerente, que integra os conceitos da moderna Engenharia Sísmica e que foi desenvolvido com perfeito conhecimento da evolução da regulamentação sismo-resistente a nível internacional.

Antecedendo esta regulamentação, em 1958 foi publicado o **Regulamento de Segurança das Construções Contra os Sismos** que, embora tenha sido parcialmente revogado, mantém disposições construtivas relativas à resistência aos sismos em construções de pequeno porte (edifícios 1 e 2 pisos), mediante elementos de travamento (pilares e cintas) de betão armado e tirantes metálicos.

As disposições deste Regulamento têm sido aplicadas quer na construção nova, quer na reabilitação de edifícios afectados por sismos. Assim, foram utilizadas em larga escala após o sismo de Fevereiro de 1969, na zona sul do País, sobretudo no Algarve, e muito especialmente após o sismo de Janeiro de 1980 que causou grandes estragos na ilha Terceira. Neste caso, a reconstrução teve lugar de uma forma sistemática e acompanhada, tendo-se, sem dúvida, melhorado significativamente a resistência do parque edificado.



Em Portugal, não se dispõe de regulamentação sobre reabilitação de edifícios, e em particular quanto aos aspectos sísmicos, como seria desejável. Prevê-se, no entanto, a curto prazo, uma evolução muito significativa nesta matéria.

Por um lado, está em fase muito adiantada a revisão do RGEU – Regulamento Geral de Edificações Urbanas, de 1951, que dará lugar ao RGE – Regulamento Geral de Edificações, o qual, de entre muitas disposições inovadoras, assume pela primeira vez em Portugal uma política de reabilitação para construções anteriores à entrada em vigor da regulamentação vigente.

Esta política, aplicada a todos os aspectos do desempenho da construção e, portanto, também à segurança estrutural, incluindo a sismo-resistente, consiste em relacionar a importância da intervenção de reabilitação com o grau de exigência do cumprimento da regulamentação em vigor actualmente. Assim, o projecto do RGE prevê quatro níveis de exigência, em função do valor da intervenção relativamente ao valor de obra nova equivalente. Por exemplo, para o nível mais elevado, aplicável quando a intervenção custe mais de 50% do valor de obra nova, a edificação deve ser reabilitada de forma a garantir as condições de segurança estrutural aplicáveis às edificações novas. Por outro lado, do ponto de vista da definição dos requisitos técnicos aplicáveis ao projecto, refere-se que no Eurocódigo 8, incluído no conjunto de Eurocódigos Estruturais que se espera entrem em vigor a

curto prazo em Portugal, os aspectos ligados ao projecto de reabilitação sismo-resistente de estruturas são consideravelmente desenvolvidos.

3.2 Eurocódigos estruturais

Culminando um processo de harmonização técnica com raízes na década de setenta, o CEN – Comité Europeu de Normalização, por mandato da União Europeia, elaborou um conjunto de normas designadas por Eurocódigos Estruturais que se destinam a ser utilizadas no projecto estrutural das construções na União Europeia.

Existem 10 Eurocódigos, subdivididos em várias partes, que cobrem os aspectos relativos aos conceitos gerais de segurança, à definição das acções e ao dimensionamento e pormenorização de estruturas nos vários materiais estruturais. Os Eurocódigos abordam as estruturas de betão estrutural, de aço, mistas aço-betão, de madeira, de alvenaria e de alumínio. Adicionalmente, existem dois Eurocódigos de âmbito horizontal abordando as questões geotécnicas e as estruturas sismo-resistentes. Este último é designado por Eurocódigo 8.

Depois de formalizada a publicação de todos os Eurocódigos como normas europeias, que se espera fique concluída até ao primeiro semestre de 2006, decorrerá uma fase de transição em que estas (traduzidas e acompanhadas do respectivo Anexo Nacional) coexistirão, com carácter alternativo, com os regulamentos nacionais, no caso de existirem para o respectivo campo.



É de salientar que, no nosso quadro legal, a aplicação dos Eurocódigos em Portugal deverá ser feita com carácter regulamentar, para o que será necessária a iniciativa legislativa adequada.

O Eurocódigo 8 subdivide-se nas seguintes 6 partes:

- Parte 1: Regras gerais, acções sísmicas e regras para edifícios
- Parte 2: Pontes
- Parte 3: Avaliação e reforço de edifícios
- Parte 4: Silos, reservatórios e condutas enterradas
- Parte 5: Fundações, estruturas de contenção e aspectos geotécnicos
- Parte 6: Torres, mastros e chaminés

De acordo com o Eurocódigo 8, o **objectivo do projecto sismo-resistente** é o de, na eventualidade da ocorrência de sismos,

proteger as vidas humanas, limitar as perdas económicas e assegurar a manutenção em funcionamento das instalações de protecção civil importantes.

Este objectivo genérico tripartido tem uma tradução concreta no estabelecimento de dois níveis de verificação sísmica que são formulados nas duas seguintes exigências fundamentais que as estruturas devem cumprir:

– **Exigência de não colapso**

Sob a acção de um **evento sísmico raro**, as estruturas **não devem colapsar**. Esta exigência destina-se essencialmente a **proteger as vidas humanas** dos efeitos de colapsos globais ou parciais. Admite-se que os danos estruturais possam ser muito significativos, ao ponto da recuperação posterior da estrutura não ser economicamente viável, mas a estrutura não deve, de facto, entrar em colapso.

– **Exigência de limitação dos danos**

Sob a acção de um **evento sísmico relativamente frequente**, os danos nas construções devem ser **limitados**. Esta exigência destina-se essencialmente a reduzir as perdas económicas. Está-lhe subjacente o objectivo de evitar os danos estruturais e de limitar os danos não estruturais a situações facilmente e economicamente reparáveis.

Do exposto, estas duas exigências devem ser satisfeitas pelas estruturas para **acções sísmicas com diferente probabilidade de ocorrência** durante um determinado período de referência (normalmente tomado como 50 anos em edifícios correntes).

No Eurocódigo 8 recomenda-se que a acção sísmica para a qual a exigência de **não-colapso** deve ser verificada tenha uma pro-

babilidade de **10% em 50 anos** (período de retorno de **475 anos**).

No que se refere à acção sísmica a considerar para a verificação da exigência de **limitação dos danos**, o Eurocódigo 8 recomenda uma acção com uma probabilidade de **10% de em 10 anos** (período de retorno de **95 anos**).

É interessante salientar que na Regulamentação Portuguesa actual a acção sísmica tem implicitamente uma probabilidade de excedência de **5% em 50 anos**, ou seja, corresponde-lhe um **período de retorno de 975 anos**. Adicionalmente, uma vez que o RSA impõe, para a verificação do Estado Limite Último, a **majoração da acção** (por um coeficiente parcial de segurança de 1,5) tal corresponde a um período de retorno ainda maior.

Assim, esta matéria relativa ao período de retorno a adoptar para a utilização do Eurocódigo 8 em Portugal, deverá merecer atenção ao ser elaborado o correspondente Anexo Nacional, certamente tendo também em conta o mais recente conhecimento da sismicidade do nosso País.

3.3 Enquadramento legal da actividade

inerente à construção sismo-resistente

Dando-se por adquirido que a qualidade da construção depende da qualidade do projecto e do seu cumprimento na execução da obra, passam-se seguidamente em revista três aspectos do enquadramento legal determinantes para a qualidade do projecto:

• **A qualificação profissional dos projectistas:** é regida por legislação muito antiga (em particular o Decreto 73/73) que está desadaptado da realidade actual em muitos aspectos, designadamente ao basear a qualificação, em termos legais, apenas em habilitações académicas, sem qualquer requisito quanto à experiência profissional. Ora, o projecto de estruturas sismo-resistentes exige tanto um nível de conhecimentos como uma prática profissional muito elevados. A complexidade da resposta sísmica das estruturas (em regime dinâmico não linear) exige uma sólida formação técnica, tanto mais que a previsível evolução regulamentar com a entrada em vigor dos Eurocódigos alargará o seu campo de aplicação a situações mais complexas.



Se, por um lado, essa evolução é de saudar, não deixa também de poder criar problemas, pois a deficiente ou insuficiente compreensão das disposições regulamentares complexas pode dar origem a erros de projecto. Acresce que o recurso intensivo e generalizado a ferramentas informáticas de análise e dimensionamento se acenuará, e tal recurso, na ausência de uma sólida compreensão do funcionamento estrutural sob a acção sísmica, pode também dar origem a resultados de projectos deficientes.

Assim, a qualificação legal dos projectistas terá que basear-se numa adequada formação de base (proporcionada aos mais jovens na escola e a grande parte dos profissionais em actividade mediante acções de formação pós-escolar), distinguindo níveis de qualificação profissional em correspondência com a complexidade dos projectos pelos quais possam ser legalmente responsáveis.

● **O regime de responsabilidade dos projectistas:** também neste domínio a legislação vigente reporta sobretudo ao já referido Decreto 73/73, que se baseia no conceito de projectista em nome individual e é quase totalmente omissa quanto ao regime de responsabilidade.

Urge alterar esta situação, criando um quadro legal coerente e integrado que defina o regime jurídico de responsabilidade de todos os intervenientes na construção: projectistas em nome individual, empresas de projecto, empresas de fiscalização e empresas de construção.

Com efeito, numa actividade em que a qualidade do produto final depende da qualidade: do projecto; da sua eventual revisão por entidade exterior; da fiscalização; e da execução da obra, é indispensável dispor de regras que delimitem a fronteira de responsabilidade dos intervenientes referidos, o que actualmente não se verifica. Faz-se sentir a falta de uma “lei de bases” que identifique as obrigações e direitos de todos os intervenientes na construção quanto a qualidade e responsabilidades.

É oportuno referir que existe em Espanha, desde 2000, uma “Lei de Edificações” com este objectivo, que estabelece um regime de seguros para assegurar o cumprimento das responsabilidades dos intervenientes na construção. Afigura-se ser esta a via mais

adequada, ou mesmo a única, para criar um regime coerente de qualidade e responsabilidade na construção.

O papel dos seguros afigura-se imprescindível, porque estimula directamente a qualidade da construção. Com efeito, a concessão de um seguro pressupõe a avaliação do respectivo risco, o que implica, na construção, o acompanhamento pela entidade seguradora da qualidade de todo o processo construtivo, desde o projecto até à execução da obra. Neste aspecto, uma utilização mais sistemática da revisão de projecto independente pode contribuir para a melhoria da qualidade sísmo-resistente das construções, pois tenderá a eliminar alguns dos defeitos escondidos nas construções que, como já referido, são muitas vezes revelados de forma catastrófica pelos sismos. Praticam-se seguros na construção em Portugal. Mas de modo geral não cobrem, como deveriam, todo o processo construtivo, sendo específicos das várias actividades em separado (erros de projecto, de fiscalização ou de execução), o que lhes tira eficácia.



É curioso referir que, em Portugal, o único tipo de seguro obrigatório na construção é o seguro de incêndio para edifícios em regime de propriedade horizontal.

Considera-se que seria de todo o interesse generalizar o seguro contra danos produzidos por sismos, em especial para edifícios localizados nas zonas sísmicas mais desfavoráveis, quer para edifícios novos, quer para edifícios sujeitos a obras de reabilitação.

Acções desta índole inserem-se numa **política de prevenção**. Deveriam ter especialmente em conta edifícios e infra-estruturas que em caso de sismo desempenham funções especialmente relevantes (hospitais, quartéis de bombeiros, infra-estruturas de transportes e comunicações, etc.). Tem havido iniciativas esparsas nesta matéria, sendo de referir a acção da Sociedade Portuguesa de Engenharia Sísmica que tem procurado promover, em conjunto com o GECORPA, um programa nacional de Redução da Vulnerabilidade Sísmica do Edificado, incluindo uma sessão de divulgação e debate na Ordem dos Engenheiros em 2001. No entanto, na realidade, tem faltado uma acção sistemática de inventário e reabilitação sísmo-resistente de património edificado que permita realmente diminuir o risco sísmico associado às construções mais antigas.

● **O regime remuneratório da actividade dos projectistas:** também neste domínio a legislação vigente data de 1972, tendo sido objecto de revisões pontuais em 1975 e 1986. É interessante referir que a revisão de 1975 valorizou o projecto de estruturas em zonas sísmicas.

Contudo, as Instruções vigentes estão muito desactualizadas e a sua revisão profunda torna-se urgente, tendo em atenção, entre numerosos outros aspectos, o da próxima entrada em vigor dos Eurocódigos Estruturais, em que o projecto de estruturas sísmo-resistentes passará a ser muito mais elaborado do que é actualmente.

¹ Engenheiro Civil, Membro Conselheiro da OE, Presidente de Gapres S.A.

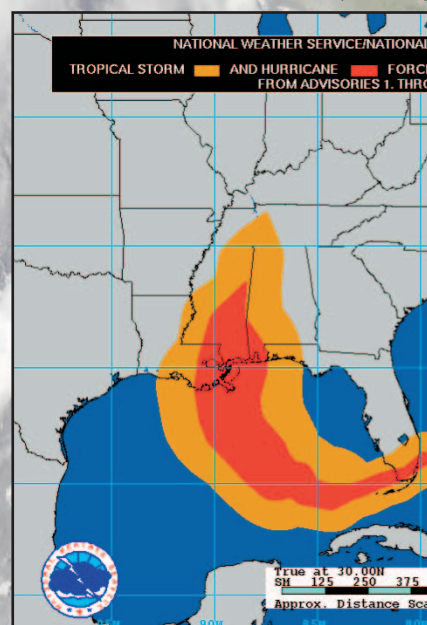
² Engenheiro Civil, Secretário do CEN/TC250/SC8, Administrador de Gapres S.A.

O Furacão Katrina e a Estratégia Mundial para a Redução dos Desastres Naturais

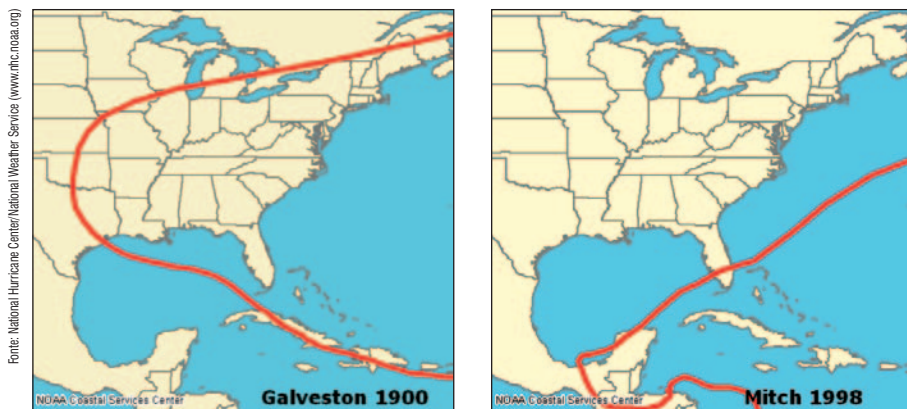
António Gonçalves Henriques *

No final do Verão, no rescaldo de uma época de incêndios florestais muito gravosa e, esperemos (!), no final de uma seca particularmente severa que atingiu praticamente todo o território de Portugal Continental, fomos surpreendidos com as notícias da catástrofe originada pelo furacão Katrina nos EUA, que, entre 23 e 31 de Agosto, atingiu com extrema intensidade uma área de 233.000 km² dos Estados do Mississipi, Alabama e Louisiana, e com particular gravidade a cidade de Nova Orleães. O furacão, com ventos com velocidade máxima de 280 km/h, provocou um número de mortes estimado (provisoriamente em 5 de Setembro) em mais de 10.000 e prejuízos da ordem de 100 mil milhões de USD¹.

Fonte: National Hurricane Center/National Weather Service (www.nhc.noaa.org)



Zona atingida pelo Furacão Katrina
23 a 31 de Agosto de 2005



Percurso do Furacão Galveston
1 a 12 de Setembro 1900

Percurso do Furacão Mitch
22 de Outubro a 5 de Novembro e 1998

O furacão Katrina não é, contudo, um evento singular. Outros eventos com intensidade igualmente muito elevada afectaram a região, destacando-se o furacão Mitch, que atingiu parte da América Central (Honduras, Nicarágua, El Salvador, Guatemala) e a Península de Yucatan, no México, com ventos com velocidade máxima de 290 km/h, entre 22 de Outubro e 5 de Novembro de 1998, provocando 18.000 mortes, e o furacão Galveston, que atingiu a região do Texas e Oklahoma entre 1 e 12 de Setembro de 1900, com ventos com velocidade máxima de 240 km/h, causando mais de 8.000 mortes.

O impacto do furacão Katrina é muito chocante, sobretudo se se tiver em conta os progressos registados na previsão de furacões nesta região do Globo, e o intenso trabalho que tem vindo a ser desenvolvido, a nível internacional, na caracterização dos desastres naturais (vd., por exemplo, EM-DAT 2005) e na concepção e aplicação de programas de prevenção e de preparação das populações expostas a riscos naturais (IDB 2000, OECD 2004). Trabalho, esse, que falhou numa das regiões do mundo onde era menos previsível que falhasse. Isto, tendo em conta, em particular, que o furacão Mitch, com características semelhantes às do Katrina, é um dos desastres naturais mais bem estudados da história. De facto, os esforços para estabelecer medidas de prevenção mais eficazes e melhorar os programas de emergência têm mo-

bilizado as autoridades dos países afectados, as agências de financiamento e as organizações de apoio humanitário, visando, fundamentalmente, reduzir a vulnerabilidade das comunidades e os riscos dos desastres. A nível internacional, destaca-se, em particular, a Conferência Mundial sobre a Redução de Desastres, realizada de acordo com o mandato atribuído pela Resolução 58/214 da Assembleia-Geral das Nações Unidas, que teve lugar em Kobe², Hyogo, no Japão, em Janeiro de 2005, com a participação de representantes de 164 Estados Membros das Nações Unidas³. Nesta Conferência foram adoptados a Declaração de Hyogo (UNWCDR 2005) e o Programa de Acção 2005-2015 “Construir a Resiliência das Nações e das Comunidades aos Desastres” (UNWCDR 2005a), dois documentos estratégicos da maior importância, que visam definir estratégias para mitigar os efeitos de desastres como o do Katrina, que agora ocorreu.

Vale a pena recordar precisamente o que o representante do Governo dos EUA proclamou na Conferência Mundial de Hyogo: *“Independentemente dos sistemas de aviso e alerta que concebemos, o treino e a educação das populações é essencial: os cidadãos comuns devem saber o que fazer quando os desastres os atingem. Os sistemas de aviso e alerta devem ser implementados de acordo com a cultura local, a tecnologia disponível, a linguagem e o nível de educação das po-*

pulações potencialmente afectadas. Sem investir na sensibilização das populações para os riscos que correm e na comunicação desses riscos falharemos, quer estejamos a falar de tsunamis, furacões, cheias, terremotos ou epidemias. O público em geral deve ser envolvido, antecipadamente, no desenvolvimento das medidas para mitigar os riscos. Não nos devemos limitar a dizer às populações o que devem fazer em caso de risco; devemos envolver efectivamente as populações nas soluções antes da ocorrência das crises. O que requer que o acento tónico seja posto na boa governação, transparência e diálogo a todos os níveis da sociedade civil. Devemos incluir estas preocupações entre as prioridades da assistência às populações potencialmente afectadas por desastres naturais.” Subscrevemos, inteiramente, esta proclamação.

A Conferência Mundial de Hyogo a que nos temos vindo a referir, foi organizada na sequência do Decénio Internacional para a Redução dos Desastres Naturais (DIRDN, 1990-1999), instituído pela Resolução 44/236 de 22 de Dezembro de 1989 da Assembleia-Geral das Nações Unidas. O DIRDN deveria ter contribuído para aumentar a consciência sobre a necessidade de mitigar os riscos dos desastres naturais; no entanto, esta iniciativa revelou-se insuficiente porque as perdas de vidas humanas e os prejuízos materiais continuaram a aumentar de forma alarmante devido ao aumento da população, à expansão urbana não sustentável, ao aumento da pobreza e aos efeitos das alterações ambientais globais, sobretudo das alterações climáticas, mas também da desertificação e da perda de biodiversidade. Na revisão intercalar do DIRDN, em 1994, que teve lugar na primeira Conferência Mundial sobre a Redução de Desastres em Yokohama (Japão), foram aprovados documentos orientadores para a gestão dos desastres naturais: a “Estratégia de Yokohama para um Mundo mais Seguro: Directrizes para a Prevenção, Preparação e Mitigação dos Desastres Naturais” e o Plano de Acção⁴. Reconhece-se, nestes documentos, que as medidas preventivas são mais eficazes se nelas estiverem envolvidos todos os grupos de interesses potencialmente afectados, que a vulnerabilidade das comunidades pode ser reduzida através da concepção de medidas

¹ Declarações do Mayor de Nova Orleães, Ray Nagin, à NBC.

² A Conferência Mundial de Hyogo realizou-se 10 anos depois, no mesmo local onde ocorreu um dos maiores terremotos que atingiram o Japão. Este terremoto provocou 5.297 mortes e 34.492 feridos, e causou prejuízos no montante de 95.000 milhões de USD (EM-DAT 2005). Recorde-se que a Conferência teve lugar poucos dias depois do desastre provocado pelo tsunami que ocorreu no Índico e atingiu o Sudoeste Asiático, onde provocou cerca de 175.000 mortes e prejuízos estimados em 4.900 milhões de USD (EM-DAT 2005).

³ Portugal não esteve representado nesta Conferência.

⁴ Estes documentos foram revistos na Conferência Mundial de Hyogo.



apropriadas tendo em conta os padrões de desenvolvimento dessas comunidades, e que a comunidade internacional deve partilhar as tecnologias para prevenir, reduzir e mitigar os desastres.

Em Dezembro de 1999, a Assembleia-Geral das Nações Unidas (Resolução 54/219) adoptou a Estratégia Internacional para a Redução de Desastres (EIRD) com o objectivo de dar seguimento aos resultados alcançados com o DIRDN e facilitar a implementação de uma estratégia para a redução dos desastres à escala mundial.

Desde então, foram realizados progressos significativos em muitas regiões, incluindo o reconhecimento de que a redução dos desastres é um elemento essencial do desenvolvimento sustentável. De facto, a vulnerabilidade das populações expostas aos desastres naturais aumenta muito com os padrões de pobreza e com a expansão urbana desorganizada. A redução dos desastres naturais é indissociável das medidas de combate à pobreza e de ordenamento do território.

A Declaração do Milénio, adoptada em Setembro de 2000 na Assembleia-Geral das Nações Unidas (Resolução 55/2), estabelece que a intensificação da cooperação internacional para reduzir o número e os efeitos dos desastres naturais provocados pela actividade humana é indispensável para implementar os objectivos de desenvolvimento do milénio ("Millennium Development Goals") adoptados. Por outro lado, o Plano de Implementação aprovado na Cimeira Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, que teve lugar em Joanesburgo em Agosto-Setembro de 2002 (WSSD 2002), reconhece que a gestão da vulnerabilidade e do risco dos desastres são elementos essenciais da estratégia de desenvolvimento sustentável (parágrafo 37). Desta forma, o tema "vulnerabilidade, redução dos riscos

e gestão de desastres" foi incluído no programa plurianual da Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS) das Nações Unidas para o biénio 2014-2015, no quadro da responsabilidade atribuída a esta Comissão de acompanhar a aplicação do Plano de Implementação Joanesburgo (UN CSD 2003).

De uma maneira geral, os danos provocados pelos desastres naturais podem ser substancialmente reduzidos se forem adoptadas medidas de prevenção (incluindo a previsão da ocorrência destes fenómenos extremos) e implementados programas de emergência, envolvendo, como bem referiu o representante governamental dos EUA na Conferência Mundial de Hyogo, as comunidades e os grupos de interesses afectados. O exemplo de Cuba é citado frequentemente como um caso em que os efeitos dos desastres provocados pelos furacões têm sido significativamente inferiores aos dos países vizinhos por serem aplicados programas de prevenção e de emergência adequados, com o envolvimento das populações afectadas.

De facto, verifica-se que, em regra, os custos das medidas de prevenção e dos programas de emergência são substancialmente inferiores aos custos evitados (IDB 2000). No entanto, para que tais medidas sejam eficazes, é necessário analisar os registos dos desastres ocorridos, dos diversos tipos, designadamente os dados relativos ao impacto dos desastres em termos de perdas de vidas humanas, dimensão da população exposta ao risco e prejuízos económicos e avaliar a população exposta ao risco. Com base nessa análise é necessário desenvolver programas de prevenção e de mitigação dos riscos, envolvendo as populações potencialmente afectadas.

Penso que não podemos, em Portugal, encarár os efeitos do furacão Katrina de forma

passiva. Para além das acções de solidariedade para aliviar o sofrimento imediato das vítimas que individual e colectivamente a nossa consciência agora nos exija, é urgente desenvolvermos planos de acção para mitigar os riscos dos desastres que potencialmente nos poderão atingir, em Portugal, e identificar, preparar e envolver nas soluções técnicas definidas as populações expostas aos riscos. Isto, porque situações com a gravidade como a que ocorreu em Nova Orleães são mais do que o resultado de fenómenos naturais extremos; são o fruto da irracionalidade das comunidades e das Nações.

Bibliografia

- ▶ EM-DAT 2005, The OFDA/CRED International Disaster Database, www.em-dat.net, Université Catholique de Louvain, Brussels.
- ▶ IDB 2000, Central America after Hurricane Mitch: the Challenge of Turning Disaster into an Opportunity, The Consultative Group for the Reconstruction and Transformation of Central America, Inter-American Development Bank, Washington D.C.
- ▶ OECD 2004, Natural Disasters and Adaptive Capacity, OECD Development Centre, Working Paper No 237, Paris.
- ▶ UN CSD (Commission on Sustainable Development) 2003, Multi-Year Programme of Work for CSD: 2004/2005 to 2016/2017, adopted at the 11th Session, New York, 28 April - 9 May 2003.
- ▶ UN General Assembly 2000, United Nations Millennium Declaration, Resolution 55/2, New York 18 September 2000.
- ▶ UN/ISDR (Inter-Agency Secretariat of the International Strategy for Disaster Reduction) 2004, Terminology of disaster risk reduction, Geneva 2004.
- ▶ UNWCDR (United Nations World Conference on Disaster Reduction) 2005, Hyogo Declaration, Kobe, Hyogo, Japan 18-22 January 2005
- ▶ UNWCDR (United Nations World Conference on Disaster Reduction) 2005a, Building the resilience of nations and communities to disasters: Hyogo Framework for action 2005-2015, Kobe, Hyogo, Japan 18-22 January 2005
- ▶ WSSD (World Summit on Sustainable Development) 2002, Plan of Implementation of the World Summit on Sustainable Development, Johannesburg, September 2002.

* Doutor em Engenharia Civil,
Investigador-Coordenador do LNEC,
Professor Convidado do Instituto Superior Técnico

GAPI vieram ajudar Universidades

Texto Ana Pinto Martinho

Neste número da “Ingenium”, e continuando na senda dos locais onde a aposta em I&D pode ser considerada um exemplo, fomos conhecer melhor o que se passa nas Universidades do Porto, Aveiro e Coimbra, à medida que descemos pelo país.

As universidades portuguesas são, cada vez mais, modernos pólos de investigação que contribuem para o desenvolvimento do país, fazendo o interface com as empresas, muitas vezes através de entidades criadas com esse mesmo objectivo.

A Universidade do Porto (UP) elegeu como uma das suas prioridades o fomento da inovação e a promoção de formas sustentadas de transferência de conhecimento e tecnologia, a partir dos resultados das actividades de investigação e desenvolvimento efectuadas pelos seus membros, segundo afirma à “Ingenium” Ana Casaca, Coordenadora da GAPI da UP. Para endereçar esta prioridade, a UP criou, em Abril de 2004, uma estrutura específica integrada no Instituto de Recursos

e Iniciativas Comuns da Universidade do Porto (IRICUP), que denominou Gabinete UPIN – Universidade do Porto Inovação.

Em Aveiro, a estratégia de I&D levou à constituição da grupUNAVE – Inovação e Serviços, Lda., uma sociedade detida pela Universidade de Aveiro que funciona como interface entre a Universidade e o tecido empresarial.

Criada em 1998, a missão da grupUNAVE privilegia a valorização e a comercialização dos direitos de propriedade industrial da Universidade de Aveiro, facilitando, se-

gundo as técnicas do GAPI-GrupUNAVE, Rita Morais e Helena Pinto, a aproximação entre os meios académico e empresarial, apoiando a disseminação de novas áreas de conhecimento e promovendo a divulgação da temática da propriedade industrial na região. Nesse sentido, e mesmo antes da criação do GAPI em 2001 (GAPI-grupUNAVE/UA), já a grupUNAVE prestava todo o apoio e acompanhamento aos

inventos da Universidade ao nível da pesquisa e da formalização dos pedidos de patentes.

Mais a Centro, a Universidade de Coimbra impulsionou a criação do Instituto Pedro Nunes (IPN) em 1991, mantendo-se ainda como um dos seus associados estratégicos. São três os vectores que servem a missão estratégica do IPN, nomeadamente: Investigação e



Exemplo de uma patente da Universidade do Porto

Um dos exemplos de patentes registadas pela Universidade do Porto tem como título “PROCESSO INDUSTRIAL DE PRODUÇÃO DE ACETAIS NUM REACTOR ADSORPTIVO DE LEITO MÓVEL SIMULADO”. Os acetais produzidos pelo processo desta invenção podem ser utilizados na composição de perfumes, como aromas de bebidas alcoólicas, como matéria-prima de compostos químicos usados na agricultura, intermediários para a indústria farmacêutica (vitaminas e analgésicos). A vantagem da utilização deste processo, relativamente aos existentes no mer-

cado, reside no facto de não necessitarem da introdução adicional de solventes e nem a formação de produtos secundários para a produção dos acetais. Os inventores são da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto: Prof. Doutor Alírio Rodrigues e Doutora Viviana Silva. Segundo contou à “Ingenium” Ana Casaca, neste momento, existem algumas empresas internacionais que já expressaram o seu interesse nesta tecnologia.

Fonte: UPIN – Universidade do Porto Inovação

Incentivo à investigação e desenvolvimento

Foi publicada em Agosto do corrente ano a Lei n.º 40/2005 que cria o SIFIDE – Sistema de Incentivos Fiscais em Investigação e Desenvolvimento Empresarial –, tornando dedutíveis as despesas, dos sujeitos passivos de IRC, com registo e manutenção de patentes e com a aquisição de patentes que sejam predominantemente destinadas à realização de actividades de I&D.

desenvolvimento tecnológico, consultadoria e serviços especializados; Incubação de ideias e empresa; Formação especializada e divulgação de ciência e tecnologia.

Nuno Silva, do GAPI do IPN, contou à “Ingenium” que estas três frentes, que se reforçam e complementam, visam contribuir para transformar o tecido empresarial e as organizações em geral, promovendo uma cultura de inovação, qualidade, rigor e empreendedorismo, assente num sólido relacionamento entre a universidade e o tecido empresarial.

Aplicação prática das patentes

Na generalidade das instituições abordadas, as apostas dos projectos de investigação e desenvolvimento, e dos pedidos de patentes, procuram endereçar áreas que tenham impacto económico ou social e que tenham aplicação no tecido empresarial. No entanto, as universidades pouco mais podem fazer senão emprestar todo o seu esforço e dedicação.

A Universidade de Aveiro, por exemplo, apesar de contar com quadros técnicos com alguma especialização na área das patentes, tem sentido bastante dificuldade na

comercialização deste tipo de activo. Daí que as formas de transferência deste conhecimento para a sociedade envolvam outros tipos de acordos que não somente as patentes.

Rita Morais e Helena Pinto consideram que, à semelhança do que acontece em outras universidades portuguesas, uma fatia considerável dos investigadores da UA vêem nas patentes uma barreira à divulgação dos seus trabalhos, dando privilégio às publicações científicas. Este aspecto, aliado às dificuldades da comercialização deste tipo de activos e à natureza da investigação realizada, tem criado diferentes dinâmicas nos vários Departamentos da Universidade de Aveiro.

Em Coimbra, e uma vez que não cabe à Universidade explorar directamente as invenções, os esforços do IPN dedicam-se a encontrar empresas que as coloquem no mercado, mediante obtenção de uma li-

Na generalidade das instituições abordadas (universidades), as apostas dos projectos de investigação e desenvolvimento, e dos pedidos de patentes, procuram endereçar áreas que tenham impacto económico ou social e que tenham aplicação no tecido empresarial.

cença exclusiva ou não exclusiva da Universidade ou aquisição da patente. Em alternativa, o IPN procura estimular a criação de empresas *spin-off*, que se podem instalar na sua Incubadora de Empresas.

Já no Porto, o empenho, segundo Ana Casaca, é diário e tem como objectivo realizar a ponte entre a Universidade do Porto e o tecido empresarial. Nesse sentido, são realizadas *workshops* de apresentação de

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.

tecnologia, contactos directos com o mundo empresarial e participação em redes internacionais de transferência de tecnologia.

Números evidenciam Engenharias

Desde o início da sua actividade, o GAPI na Universidade do Porto tem registado uma evolução exponencial nos pedidos de esclarecimento sobre Propriedade Industrial. No entanto, são submetidos, em média, 3 pedidos de patente por ano.

Neste GAPI, entre os pedidos de patentes e pedidos de esclarecimento sobre Propriedade Industrial, os cursos que mais se têm destacado são os ligados a tecnologias, nomeadamente Engenharia.

A Universidade de Aveiro apresenta, em média, 4 pedidos de Patentes por ano junto do Instituto Nacional da Propriedade Industrial, detendo, neste momento, um total de 38 pedidos de patentes. Relativamente às outras

modalidades de propriedade industrial, a Universidade de Aveiro submeteu 8 pedidos de desenhos ou modelos, 5 logotipos e 5 marcas. Neste momento, estão em fase de elaboração cerca de 20 processos de registo de sinais distintivos do comércio.

Também em Aveiro, é na área das Engenharias (Materiais, Electrónica e Telecomunicações) que se tem registado o maior número de pedidos, ainda que alguns dos pedidos de patentes sejam provenientes dos trabalhos de investigação realizados em colaboração por diversos Departamentos desta Universidade.

No IPN, de Coimbra, registaram-se cerca de 5 patentes, embora o processo apenas tenha tido início em Novembro de 2003, com a entrada em vigor do Regulamento de Propriedade Intelectual da Universidade. Aqui, os projectos dividem-se pelas áreas de Farmácia, Química, Engenharia Química, Engenharia Informática e Engenharia Mecânica.

Missão dos GAPI

Com a instalação destes GAPI nas estruturas dos parceiros, pretende-se que estas instituições internalizem competências, para que as empresas e outras entidades possam beneficiar de apoio de forma profissional e descentralizada sobre esta matéria.

O apoio a prestar às empresas e demais entidades poderá ser materializado, por exemplo, nas seguintes acções:

- Esclarecimentos sobre as regras que presidem às diversas modalidades de Propriedade Industrial, ao nível de requisitos técnicos, das exigências administrativas, dos custos;
- Informação sobre o estado jurídico dos direitos de Propriedade Industrial;
- Sensibilização/ informação sobre Propriedade Industrial no âmbito dos sectores/ áreas de actuação, etc.

Fonte: Website do INPI

ENG. ^a AGRONÓMICA	54
ENG. ^a DO AMBIENTE	56
ENG. ^a CIVIL	56
ENG. ^a FLORESTAL	58

ENG. ^a GEOGRÁFICA	66
ENG. ^a GEOLÓGICA E DE MINAS	68
ENG. ^a INFORMÁTICA	69
ENG. ^a MECÂNICA	72

ENGENHARIA AGRONÓMICA

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

XV Congresso de Zootecnia (Zootec I&D) / I Congresso Ibero-Americano de Zootecnia Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro 2 a 5 de Novembro de 2005

A Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos promove a realização do XV Congresso de Zootecnia (Zootec I&D) / I Congresso Ibero-Americano, que decorrerá entre 2 e 5 de Novembro de 2005, na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, em Vila Real.

O Congresso, que conta com o apoio da Ordem dos Engenheiros, através do Colégio de Engenharia Agronómica, terá como tema principal a Investigação e Desenvolvimento em Ciência Animal, englobando duas sessões plenárias e 15 sessões temáticas com ora-

dores convidados e apresentação de trabalhos. Ocorrerão, ainda, nos dias 2 e 5 de Novembro, um conjunto de realizações paralelas: III Jornadas Internacionais de Cunicultura, um *Workshop* sobre Diagnóstico de Gestação em Ruminantes, e Simpósios sobre Zootecnia nos Trópicos, Segurança Alimentar, Novas Tecnologias

em Melhoramento Animal (Análise Bayesiana aplicada à Ciência Animal)

e Ensino, Acreditação e Empregabilidade em Zootecnia.

Mais informações disponíveis em: www.zootec.org.



ZOOTEC I&D
as jornadas de zootecnia

I Congresso de Rega e Drenagem

O Centro Operativo e de Tecnologia de Regadio vai organizar o I Congresso de Rega e Drenagem, evento que terá lugar na cidade de Beja, no período de 5 a 7 de Dezembro de 2005.

No contexto de escassez de água em que vivemos, torna-se imperioso melhorar o uso e a gestão da água de rega, tendo como objectivo aumentar a disponibilidade de água para mais regadios, aumentar a produtividade da água e diminuir o impacto ambiental negativo associado à rega.

Tendo consciência dos problemas e das questões que se colocam actualmente aos técnicos que actuam nesta área, o Centro Operativo e de Tecnologia de Regadio considerou oportuna a organização do presente Congresso, que tem como principal objectivo reunir utilizadores da rega e discutir problemas, soluções, e apresentar ideias que, de algum modo, possam contribuir para a melhoria de um sector estratégico como é a agricultura de regadio.

Mais informações disponíveis em www.cotr.pt/informacao/web2/CRD1.htm.



**I Congresso Nacional de
Rega e Drenagem**



"Inovação Tecnológica nos Sistemas Agrícolas Mediterrânicos" Jornadas Científicas ICAM 2005

O Instituto de Ciências Agrárias Mediterrânicas da Universidade de Évora vai acolher, nos dias 15 e 16 de Dezembro, as Jornadas Científicas do ICAM, subordinadas ao tema "Inovação Tecnológica nos Sistemas Agrícolas Mediterrânicos".

O objectivo das Jornadas é promover a discussão sobre os problemas relacionados com a especificidade dos Ecossistemas Mediterrânicos nas suas várias vertentes, numa perspectiva integrada, sendo esperada a presença de colegas pertencentes às comunidades científicas de outras regiões, visando permitir a troca de experiências e conhecimentos e estreitar vínculos, intensificar e promover novas colaborações. Mais informações disponíveis em: www.eventos.uevora.pt/jornicam/ICAM2005.htm.

Prémio Númico – Rectificação

O Prémio Númico, alvo de notícia no último número da "Ingenium", foi na realidade recebido institucionalmente pela Certejo, mais concretamente pela área de produção/qualidade, coordenada pelo Eng.º Filipe Nuno Belo Marques, principal responsável pelo êxito do processo desenhado na Certejo, em estreita colaboração com os seus produtores, clientes (muito em especial a Númico) e, ainda, todos os outros colaboradores da Certejo que, empenhada e activamente, muito contribuíram para este êxito.

Divulgação de informação neste espaço

Convidam-se os membros do Colégio de Engenharia Agronómica a darem-nos a conhecer informação relativa a notícias, eventos, livros, sítios Web, bem como qualquer outra, cuja divulgação neste espaço considerem pertinente.

Portugal acolheu Congresso Mundial das TIC em Agricultura

Uma organização conjunta da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), da Federação Europeia para as Tecnologias da Informação na Agricultura (EFITA) e da Associação

diversos temas: Agricultura de Precisão, Automação e Controlo, Desenvolvimento Rural, e-AgBusiness, Gestão de Recursos, Modelação Ambiental e Científica, Produção Animal, Redes Sensoriais, Segurança

As conclusões dos trabalhos e as recomendações tecidas pelas várias instituições públicas e privadas, nacionais e internacionais, representadas nesta conferência, apontaram para o potencial que as TIC encerram neste sector. A gestão da informação e a utilização das novas tecnologias foram consideradas imprescindíveis ao apoio de tomada de decisões num sector agrícola cada vez mais competitivo e globalizado e com crescentes preocupações na segurança alimentar e sustentabilidade ambiental.

Neste evento foram também atribuídos dois prémios, designados por *EFITA Junior* e *EFITA Senior Prizes*, destinados a estimular a investigação da aplicação das TIC na agricultura.

O prémio *EFITA Junior* foi atribuído ao trabalho "Internet-based market and competition monitoring system for the European agrifood industry", desenvolvido pela Dra. Melanie Fritz da Universidade de Bona, Alemanha; e o prémio *EFITA Senior* ao trabalho "Integrated Pest Management – Sugar Beet Model", da autoria do Dr. Verreet, do Freising Institute, Alemanha. A realização deste evento contou com o apoio de várias instituições públicas e privadas, nacionais e estrangeiras, entre as quais se destaca a Ordem dos Engenheiros.



Sessão de Abertura da Conferência EFITA/WCCA 2005.

Da esquerda para a direita: Armando Mascarenhas Ferreira, Reitor da UTAD; Andy Offer, Presidente da EFITA; António Martinho, Governador Civil; Seishi Ninomya, Presidente da INFITA; José Boaventura, Presidente do Comité Organizador; Pedro Ramos, Vice-Presidente da Câmara Municipal de Vila Real

Portuguesa para o Desenvolvimento das Tecnologias da Informação na Agricultura (APDTICA), realizou-se, de 25 a 28 de Julho de 2005, na UTAD em Vila Real, a conferência internacional conjunta EFITA/WCCA 2005 - 5th Conference of the European Federation for Information Technology in Agriculture, Food and Environment e 3rd World Congress on Computers in Agriculture and Natural Resources.

Este evento reuniu 300 dos maiores especialistas a nível europeu e mundial na área das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) aplicadas à agricultura, alimentação e ambiente. Os comités organizador e científico receberam 301 trabalhos de autores provenientes de 47 países, tendo seleccionado 179 trabalhos para apresentação oral e 40 para apresentação em *poster*.

O programa de trabalhos do EFITA/WCCA 2005 foi constituído por 50 sessões técnicas paralelas, duas sessões de *posters*, dois *Workshops* e cinco sessões tutoriais cobrindo

Alimentar, Sistemas de Apoio à Decisão, entre outros.

Os principais objectivos desta Conferência visaram promover o uso das novas tecnologias, divulgar o estado da arte no uso



Participantes na Sessão de Abertura da Conferência EFITA/WCCA 2005

de ferramentas de *software*, estabelecer contactos e promover a colaboração entre as instituições de investigação, de ensino e os produtores, iniciar projectos de educação e de treino e apresentar planos inovadores com vista a criar novas empresas.

José Boaventura Cunha

Presidente do Comité Organizador

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro –
 – Engenharias II, – 5000-911 Vila Real

E-mail: jboavent@utad.pt

www.agriculturaldigital.org/efitaandwcca2005

V Jornadas Técnicas Internacionais de Resíduos



O Grupo de Resíduos da Associação Portuguesa para Estudos de Saneamento Básico (APESB) tem em curso a organização das V Jornadas Técnicas Internacionais de Resíduos, cuja realização terá lugar de 23 a 26 de Outubro de 2005, no Funchal. 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”, e visitas técnicas.

Informações complementares disponíveis em www.apesb.pt, ou poderão ser solicitadas para o e-mail: apesb@apesb.pt. ■

8.º Congresso Nacional de Engenharia do Ambiente

O Congresso Nacional de Engenharia do Ambiente (CNEA) é o evento de maior dimensão organizado pela Associação Portuguesa de Engenheiros do Ambiente (APEA), sendo esperada a adesão de cerca de 300 profissionais com actividade nesta área da Engenharia. Com esta 8.ª edição, a realizar entre 7 e 8 de Novembro de 2005, no Fórum da Maia, a entidade organizadora pretende trazer para discussão um conjunto de temáticas emergentes ao nível da política, comunitária e internacional, de ambiente.

O 8.º CNEA deverá constituir-se como um fórum de reflexão sobre a evolução da Engenharia do Ambiente nos últimos 20 anos, não esquecendo os novos desafios que se colocam actualmente.

Este evento tem como principais objectivos abordar o estado da arte e os novos desafios em diversas áreas da Engenharia do Ambiente; divulgar e incentivar a boa prática da Engenharia do Ambiente em Portugal, promovendo a divulgação dos trabalhos desenvolvidos pelos profissionais da área; constituir-se como um espaço de reflexão sobre o papel da Engenharia do Am-



biente no Desenvolvimento Sustentável de Portugal, de forma a otimizar a sua articulação com o desenvolvimento económico e social do país; promover o convívio e intercâmbio de experiências entre os profissionais da área, em particular entre os seus associados.

Informações adicionais disponíveis em: www.cnea.info ■

Lisboa acolhe Congresso de Argamassas de Construção

Lisboa vai ser palco do I Congresso Nacional de Argamassas de Construção, que terá lugar na FIL, no Parque das Nações, nos dias 24 e 25 de Novembro do corrente ano, onde serão apresentadas várias comunicações sobre os mais recentes e os futuros desenvolvimentos tecnológicos das Argamassas de Construção, da autoria de especialistas provenientes de instituições de ensino, investigação e empresas.

Com organização da Associação Portuguesa dos Fabricantes de Argamassas de Construção (APFAC), a iniciativa pretende reunir fabricantes, utilizadores, investigadores,

projectistas, prescritores e outros intervenientes do sector de Argamassas de Construção (feitas em fábrica), para debater as tendências actuais e o desenvolvimento de novos produtos. Para além disso, a APFAC pretende, através do Congresso, proporcionar à investigação portuguesa a possibilidade de divulgar os seus trabalhos sobre esta temática, e trazer a Portugal especialistas de outros países para promover a troca de experiências e conhecimentos. As comunicações dividem-se por cinco temas: aplicação de argamassas na construção; especificação e selecção de argamassas no pro-

jecto de construções; reabilitação de construções; patologias de argamassas; qualidade, certificação, normalização e ensaios. Segundo a organização, a resposta ao desafio lançado superou as previsões, uma vez que foram recebidas cerca de 60 comunicações, envolvendo mais de 100 autores, representando 40 empresas, escolas e instituições, provenientes de 7 países (Alemanha, Angola, Brasil, Finlândia, França, Suíça e Portugal).

Poderão ser encontradas informações adicionais sobre o Congresso no *site* da APFAC: www.apfac.pt. ■

Seminário “Barragens. Tecnologia, Segurança e Interação com a Sociedade”

Lisboa, 27 a 29 de Outubro de 2005



A Comissão Nacional Portuguesa das Grandes Barragens (CNPGB) tem em curso a organização de um seminário dedicado ao tema “Barragens. Tecnologia, Segurança e Interação com a Sociedade”, que decorrerá no período de 27 a 29 de Outubro no Centro de Congressos do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

A diminuição do ritmo de construção de grandes barragens verificada nos últimos anos, face, por um lado, ao aproveitamento dos principais recursos no Século XX e, por outro, à problemática ambiental nas suas múltiplas vertentes, contribuiu para uma retracção na discussão de temas técnicos ligados ao projecto e à construção destas obras. Contudo, os desenvolvimen-



tos constantes e recentes em diferentes áreas impõem a retoma da discussão do tema específico das barragens, em todas as suas componentes e interações. De entre essas áreas, referem-se as relativas à segurança de barragens, à sua reabilitação, à exploração de albufeiras e aos novos usos da água, às análises de benefícios e de impactes e à gestão do risco. Neste contexto, merecem ainda destaque o projecto e a construção de novas barragens, os casos de comportamento em situações excepcionais, os programas de reavaliação de segurança e a revisão da regulamentação em vigor.

A discussão de alguns dos temas relevantes associados com a construção e exploração de barragens e a divulgação dos be-

nefícios do uso e da gestão dos recursos hídricos numa perspectiva de desenvolvimento e sustentabilidade são os objectivos deste Seminário.

As comunicações, a apresentar nos dias 27 e 28 de Outubro, tratarão de temas como os usos, benefícios e impactes das barragens; o projecto, construção e reabilitação de barragens; o controlo de segurança e a gestão do risco. O dia 29 será reservado para uma visita técnica ao Aproveitamento do Alqueva.

i Informações complementares disponíveis no site da CNPGB (<http://cnpbg.inag.pt>) ou através de:

LNEC - Apoio à Organização de Reuniões

Av. do Brasil, 101 – 1700-066 Lisboa

Tel.: 21 844 34 83 – Fax: 21 844 30 14

E-mail: formacao@lnec.pt

“Investir nas Florestas Portuguesas”

A conferência internacional “Investir nas Florestas Portuguesas”, promovida pela Agência Portuguesa para o Investimento e a Universidade de Coimbra, decorreu dia 11 de Julho em Coimbra, e reuniu mais de 34 especialistas, oriundos de diversas áreas de actuação ligadas às florestas (empresas, universidades e outros organismos públicos e privados, nacionais e estrangeiros). Da mesma saiu um conjunto de conclusões e recomendações “cuja inadiável execução permitirá criar as condições que assegurem a defesa, valorização e modernização da floresta portuguesa”, referiu o Dr. Artur Santos Silva, Presidente da Conferência, na sessão de encerramento. A sessão de abertura foi presidida pelo Presidente da República, Dr. Jorge Sampaio, que considera que, embora “os espaços de possível vocação florestal ocupem mais de metade do País, há ainda imensos espaços subaproveitados e até frequentemente abandonados, e a sociedade não beneficia de tudo aquilo que eles lhe poderiam fornecer. Perdem-se oportunidades, desperdiçam-se recursos e não se perspectiva o futuro”. Para o Presidente da República, as florestas e a silvo-pastorícia “deverão ter um papel de relevo nas políticas da silvicultura, do desenvolvimento rural e do ambiente sustentável”, sendo urgente assegurar “uma dinâmica de aproveitamento” que passa por criar novos modelos de gestão para todos os espaços de vocação florestal.

O Ministro da Economia e da Inovação, Prof. Manuel Pinho, e o Ministro da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, Dr. Jaime Silva, presidiram às sessões plenárias. Na sessão plenária de encerramento foram apresentadas, pelos embaixadores que presidiram aos quatro painéis da Conferência, um conjunto de conclusões e recomendações retiradas de cada um dos painéis, e que têm como objectivo sintetizar as mudanças a operar no que concerne à floresta portuguesa, com vista à captação de investimento e valorização para a floresta nacional.

O Painel I, dedicado à Abordagem Científica, procurou aferir de que forma a ciência e a tecnologia, em domínios tão diferentes como a biotecnologia e a gestão, podem contribuir para um melhor aproveitamento das florestas portuguesas. Este painel foi presidido e moderado pelo Embaixador João de Vallera, Embaixador de Portugal na Alemanha.

Presidido e moderado pelo Embaixador Fernando Andersen Guimarães, Embaixador de Portugal no Reino

Unido, o Painel II, centrado na Abordagem Empresarial, pretendeu avaliar de que modo as empresas exploram as florestas e perspectivam os seus investimentos no sector. Foram apresentadas experiências levadas a cabo no Reino Unido e na Finlândia, assim como exemplos portugueses.

A análise dos mecanismos usados para captar investimentos para as florestas (por exemplo, os fundos de investimento florestal) e a organização da poupança, foram alguns dos temas que compuseram o Painel III, focalizado na Abordagem financeira e mobilizadora da poupança, presidido e moderado pelo Embaixador João Silveira de Carvalho, Embaixador de Portugal no Canadá.

Por último, o Painel IV, no qual foi tratada a Abordagem ambiental e de gestão dos riscos, foi presidido e moderado pelo Embaixador Francisco Seixas da Costa, Embaixador de Portugal no Brasil, e abordou temas ligados à gestão dos riscos que ameaçam a floresta, entre os quais os incêndios florestais.

A conferência “Investir nas Florestas Portuguesas” coincidiu com a VI Reunião do Fórum de Embaixadores, órgão consultivo da API, que se realizou também em Coimbra de 10 a 12 de Julho. Estiveram presentes na conferência mais de 400 partici-



Conclusões dos Painéis da Conferência

Painel I – Uma abordagem científica e tecnológica

1. Incentivos ao investimento reconhecendo a floresta como um sistema socioeconómico e ecológico complexo e dinâmico;
2. Gestão equilibrada de todos os produtos e serviços, tangíveis e intangíveis, oferecidos pela floresta, viabilizada por um sistema de remuneração das externalidades produzidas, quanti-

ficado e sustentável, de forma a esclarecer as decisões de investimento do produtor florestal.

3. Incentivo à investigação científica e à acção dos produtores florestais orientadas para as necessidades do mercado/procura e que assegure a implementação e o aproveitamento directos pelo utilizador final;

4. Promoção de cooperação institucional e de parcerias que integrem os diversos interesses representados (indústria, produtores, investigadores);

5. Aposta continuada na investigação genética e na melhoria dos Materiais Florestais de Reprodução, motivando o interesse dos produtores florestais nos benefícios económicos que delas resultam;

6. Aposta na educação, na formação e na difusão de conhecimentos, não apenas nas escolas e nas universidades, mas também nas empresas, nas associações, nos órgãos da administração central, regional e local;

7. Sensibilização da sociedade civil para a urgência e importância de uma correcta gestão da floresta;

8. Apoio e protecção às espécies de madeira nobre promovendo uma adequada diversificação;

9. Estímulo à utilização de boas práticas florestais, recorrendo a ferramentas modernas de apoio à decisão, tais como modelos de crescimento e produção, modelos



de gestão, modelos de cenários e *standards* de engenharia florestal;

10. Elaboração do Cadastro Predial como instrumento base de implementação de estratégias e políticas para o sector.

Painel II - Uma abordagem empresarial

1. Foram considerados da maior prioridade: o estabelecimento de um plano estratégico nacional das florestas; a definição do estatuto fiscal e financeiro da gestão florestal sustentável; o sistema de prevenção, detecção e combate aos incêndios florestais;

2. Necessidade de reestruturação da propriedade, através de políticas fiscais ou outras com vista ao emparcelamento. "Criar um oceano de propriedade florestal e não pequenas ilhas";

3. Reforço da "fileira florestas" de forma a que produtores e indústrias actuem concretamente;

4. Adequação dos instrumentos de apoio ao investimento na floresta, favorecendo o longo prazo (nomeadamente compensações à perda de rendimento), com vista a evoluir em concordância com o plano estratégico a estabelecer;

5. Necessidade de articular e desenvolver o investimento em Investigação & Desenvolvimento, nomeadamente nas áreas da genética, da nanotecnologia e qualidade (desde a matéria-prima ao produto acabado);

6. Necessidade de crescer na cadeia de valor oferecendo produtos com mais valor acrescentado, criando uma cultura de ligação à floresta. "É bom construir e viver com a madeira";

7. Intensificar o esforço da limpeza e conservação das matas, do qual resultará a tão desejável prevenção dos incêndios, permitindo, ao mesmo tempo, maximizar o rendimento com recurso às centrais de biomassa para produção energética;

8. Maior concentração e coordenação das entidades oficiais. "É preciso um dono político para as florestas";

9. Aposta na educação e na formação não apenas nas escolas e nas universidades, mas também nas empresas, nas associações, nos órgãos da administração central, regional e local;

10. Apoio público às organizações de proprietários florestais, incluindo a promoção de parcerias com a indústria;

11. Elaboração do Cadastro Predial como instrumento base de implementação de estratégias e políticas para o sector;

12. Alteração do enquadramento legal, em particular quanto ao uso dos solos, promovendo a sua utilização racional, e dos transportes dedicados;

13. Incentivo à formação de mão-de-obra especializada;

14. Criação de condições para fixação de jovens no sector de serviços à floresta;

15. Promoção da Certificação Florestal de forma a garantir a satisfação das exigências dos consumidores comprovando as boas práticas ambientais dos produtores florestais;



16. Incentivar formas de arrendamento florestal que proporcionem melhor gestão florestal;

17. Premiar a floresta enquanto factor de absorção de CO₂.

Painel III - Uma abordagem financeira e mobilizadora da poupança

1. Necessidade de um quadro fiscal específico e de instrumentos financeiros adequados à actividade florestal que atendam às suas especificidades de longo prazo e externalidades positivas;

2. Criação de um regime tributário que premeie a gestão florestal (com isenção de IMI) e penalize o abandono, favorecendo o emparcelamento;

3. Necessidade de incentivos estáveis às intervenções em prevenção e protecção e gestão florestal por parte das organizações dos proprietários e produtores florestais;

4. Elaboração do Cadastro Predial como instrumento base de implementação de estratégias e políticas para o sector;

5. Criação de Fundos de Investimento Florestal, nos termos do DL 13/2005, de 7 de Janeiro, e do Regulamento da CMVM n.º 1/2005, de 14 de Fevereiro;

6. Isenção de IRC para os Fundos de Investimento Florestais;

7. Isenção de IRS para os participantes em Fundos de Investimento Florestal;

8. Definição de uma estratégia a prazo para o Fundo Florestal Permanente consistente com a diversidade florestal e as externalidades positivas que importa promover, bem como a sua gestão de permanente;

9. Alterar com urgência a regulamentação dos programas de apoio à floresta de modo à sua completa execução até ao final de 2006, sob pena de perdas substanciais de apoios comunitários;

10. A educação e formação (nas escolas, universidades, empresas, associações, órgãos da administração central, regional e local) como instrumento de valorização do potencial da floresta;

11. Necessidade de uma investigação e desenvolvimento com âmbito mais alargado, incluindo as questões sócio-económicas e de política florestal e a sua melhor ligação aos utilizadores finais.

Painel IV - Uma abordagem ambiental e de gestão dos riscos

1. Reforço da unificação e de uma visão integrada do quadro institucional e organizacional de gestão e responsabilização pública pela política florestal;
2. Avaliação contínua do equilíbrio ideal, em termos de eficácia de gestão, na aplicação de meios e recursos afectados às políticas de prevenção, por um lado, e às acções de combate aos fogos florestais, por outro;
3. Melhor educação, sensibilização, informação pública e formação na área ambiental e de prevenção de fogos florestais, organizadas pelo sistema educativo, pelo associativismo empresarial e de proprietários, bem como pelas administrações central, regional e local, com mobilização dos meios de comunicação social;
4. Maior e melhor apoio à investigação científica, à experimentação e aplicação de novas tecnologias no domínio da prevenção, detecção e combate de incêndios florestais, nomeadamente através de um eficaz uso dos recursos actualmente disponíveis, como os do Fundo Florestal Permanente, bem como pelo incentivo à colaboração com instituições estrangeiras congêneres;
5. Estímulo às políticas de emparcelamento da gestão da propriedade rústica florestal, em especial por via de incentivos fiscais, bem como à criação de propriedades com dimensão e organização que permitam economias de escala, em particular através da promoção do associativismo florestal e à indução de uma gestão activa dos prédios rústicos;
6. Apoio à progressiva organização empresarial do sector florestal português, bem como à fixação de um *cluster* integrado da floresta – que passe pela profissionalização e credenciação de agentes, contratos estáveis nas fileiras, concertação em I&D;
7. Promoção dos seguros florestais, activação do Grupo de Trabalho dos Seguros Florestais e urgente regulamentação da Lei de Bases da Política Florestal, em especial no domínio dos seguros florestais;
8. Estímulo à utilização para fins industriais e energéticos dos resíduos florestais;
9. Estudo de uma política fiscal específica

para a floresta portuguesa, nas suas várias vertentes – organização do espaço, associativismo, prevenção e combate aos incêndios, bem como o incentivo às boas práticas;

10. Promoção da utilização das espécies no sentido de uma diversificação florestal mais alargada, com vista a uma maior resistência à progressão dos incêndios, contribuindo também para evitar a disseminação de pragas e doenças;

11. Incentivo à utilização das florestas para a produção de outros bens que não exclusivamente lenhosos, nomeadamente para efeitos de lazer, regularização do regime hídrico e protecção à biodiversidade;

12. Criação, melhoria e manutenção de infra-estruturas que permitam um acesso fácil às florestas, com vista à diminuição dos custos de exploração, bem como para facilitar a limpeza das matas e o combate aos incêndios florestais;

13. Criação de uma rede de planos de água com vista a minimizar situações extremas de secura, bem como para facilitar um eficaz combate aos fogos florestais, nomeadamente através do uso de meios aéreos;

14. Organização de um sistema nacional de vigilância, alerta, primeira intervenção e combate aos fogos florestais, bem como a publicitação de actualização de mapas de risco;

15. Criação de brigadas profissionais de sapadores florestais, sob a responsabilidade das organizações dos proprietários florestais, oficialmente certificadas;

16. Criação de corpos profissionais de bombeiros especializados no combate aos fogos florestais, helitransportados, integrados num conceito de comando único a nível nacional;

17. Aprofundamento e aplicação da legislação que facilite intervenções pontuais em propriedades privadas, por motivo de urgente interesse público, para efeitos de limpeza de matas e diminuição de riscos para a comunidade adjacente;

18. Promover uma responsabilização mais eficaz dos proprietários ou utilizadores por práticas ou omissões das quais decorram prejuízos por incêndios iniciados na sua área de domínio ou controlo e que se estendam a áreas adjacentes;

19. Reforço das estruturas policiais de repressão à criminalidade pela prática de actos incendiários, bem como a mobilização de acções de sensibilização pública de condenação de tais actos;

20. Apoio oficial à certificação regional ou de grupo dos pequenos proprietários florestais, incentivando as indústrias nacionais de produtos florestais a demonstrarem a gestão sustentável das suas matérias-primas;

21. Medidas organizacionais tendentes à credibilização da informação oficial portuguesa de garantia da inexistência de exploração florestal ilegal, com efeitos na aceitação dos produtos nacionais no mercado internacional.

Encerramento

Na intervenção final, o Presidente da Conferência, Dr. Artur Santos Silva, salientou a importância da fileira florestal na economia portuguesa, sublinhando que esta “representa 3.2% do PIB, 12% do PIB industrial, e emprega 160 mil trabalhadores, isto é, cerca de 3.3% da população activa. As exportações de produtos florestais atingiram perto de 3.000 milhões de euros, ou seja, 11% das exportações de mercadorias”, reconhecendo “o seu inestimável contributo para a protecção do ambiente e para a conservação da natureza”.

Depois de referir os principais pontos críticos que afectam a floresta portuguesa, nomeadamente a reduzida profissionalização da gestão florestal, com reflexos directos nos níveis de produtividade, o responsável recordou que “o nosso país apresenta, a nível europeu, uma elevada taxa de arborização (cerca de 38% do território), sendo o maior produtor e transformador mundial de cortiça, e possui indústrias de pasta, papel e aglomerados de madeira muito competitivas”. Uma das condições para o desenvolvimento sustentado da floresta portuguesa “pressupõe que ela seja economicamente sustentável, ou seja, que existam condições para o seu adequado financiamento. A afluência de investidores directos e indirectos à actividade florestal implica a expectativa de uma relação rentabilidade/risco em linha com aplicações alternativas”, salientou o responsável, alertando para a necessidade

de “actuar sobre os riscos, destacando aquele que é hoje percebido como o principal factor de bloqueio – a ocorrência de incêndios”.

Deste modo, o Presidente da Conferência reconheceu a importância da profissionalização da gestão, da introdução das melhores práticas – dinamizando e alargando a actividade dos serviços florestais –, de conceber e aplicar planos regionalizados de prevenção de incêndios e, finalmente, de promover a profissionalização do seu combate, bem como intensificar campanhas de sensibilização junto das populações. O orador

referiu, ainda, a necessidade de “melhorar a relação rentabilidade/risco, o que impõe, obviamente, o estímulo ao aumento da produção, promovendo o associativismo através de adequados incentivos fiscais”, defendendo a “reorganização das “estruturas de produção florestal, quer através da consagração de figuras jurídico-empresariais que segreguem a posse da terra do respectivo rendimento silvícola, quer induzindo explorações “condomínias” ou promovendo áreas de excelência como objectivos de demonstração”.

Finalmente, o responsável pela Conferência

insistiu no aumento da produtividade “através da aplicação dos resultados da investigação, em especial a genética, desenvolvida por entidades públicas e privadas, e na melhoria da articulação com as indústrias da fileira, designadamente no que se refere a circuitos de comercialização, à logística dos abastecimentos e à identificação das espécies mais adequadas”.

Mais informação pode ser encontrada em www.investinportugal.pt, incluindo o texto integral das comunicações e o boletim n.º 7 – Julho de 2005, integralmente dedicado à conferência. ■

Incêndios Florestais

Posição do Colégio Nacional de Engenharia Florestal

Sabe-se que as condições climáticas são determinantes para o risco de incêndio (a sua probabilidade de ocorrência), e que o perigo de incêndio (a sua consequência) é determinado pela quantidade e pela qualidade do combustível presente. Sabe-se, ainda, que o combate aos incêndios é sempre um acto de recurso, muito pouco eficiente, sobretudo nas condições que propiciam a sua deflagração. Também se aceita como materialmente impossível colocar um vigilante junto da cada pequena parcela de terreno, com equipamento de primeira intervenção, 24 horas por dia.

Então o que será preciso fazer? O que resta fazer para impedir, ou minimizar, as consequências de termos um clima tão propício à deflagração de incêndios? Basta olharmos à nossa volta, para os países que apresentam condições climáticas, estruturas fundiárias e coberto vegetal semelhantes, e identificarmos as razões por que eles têm muito menos problemas que nós.

A tónica da questão deve ser colocada, tal como nesses países, na prevenção e não no combate. E a prevenção assenta, sobretudo, na redução consistente e sistemática dos combustíveis (do perigo de incêndio), mas não só: também na educação ambiental e na eficiência da detecção e da primeira intervenção.

O que é eficiente, se feito de uma forma

consistente e sistemática, é a prevenção. E é apenas o resultado visível desta acção – não apenas a diminuição sensível do número de incêndios mas, sobretudo, a diminuição da área ardida – que poderá contribuir para a criação de um ambiente interno de confiança, capaz de alterar a forma como os proprietários rurais têm vindo a encarar o investimento florestal (e com fortes razões nos últimos decénios), como um investimento de altíssimo risco.

Entendemos que uma renovação do sector só será possível com um forte investimento privado (será de realçar o facto de mais de 85% da área florestal actual ser privada), e que os custos da prevenção só poderão ser suportados, de uma forma sustentável, por uma gestão profissional e por uma silvicultura eficiente que os possa pagar.

A criação de um ambiente propício ao investimento privado na floresta portuguesa passa, inequivocamente, pela demonstração de que a estratégia de contenção dos incêndios florestais é eficiente, e que a actividade florestal, como actividade económica, é viável e passível de suportar economicamente a prevenção.

É preciso reduzir o risco e o perigo de incêndio florestal? É preciso reduzir os combustíveis na floresta portuguesa? É preciso restaurar a confiança dos proprietários florestais para o investimento produtivo? É preciso que os espaços florestais tenham

uma gestão profissional? É preciso que a sociedade tenha a percepção das externalidades promovidas pelos espaços florestais (e esteja disposta a pagar por isso)? Então há apenas que estabelecer as metas, identificar as formas mais eficientes de as concretizar, estabelecer prioridades, criar uma estrutura de execução e elaborar um orçamento flexível, dentro dos limites dos prejuízos que se pretendem minimizar, e informar sobre o teor e razão das medidas tomadas, para que proprietários e sociedade saibam qual o seu papel no processo e quais as suas responsabilidades.

Para os fins em vista, não adianta tomar medidas que não tenham um carácter territorial (pelo menos regional), que não possam ser efectivamente realizadas (por iniciativa própria ou coercivamente), e cujos efeitos não sejam imediatamente perceptíveis pela população.

Neste momento, após tantos anos de promessas e discursos vazios de resultados, só a demonstração é que pode mobilizar a opinião pública para a mudança.

Para demonstrar resultados (quase) imediatos de eficiência na redução do impacto dos incêndios florestais é preciso criar, no âmbito da Direcção Geral dos Recursos Florestais, na sua qualidade de Autoridade Florestal Nacional, uma estrutura específica com implantação regional (ao nível dos Planos Regionais de Ordenamento Florestal, ■►

por exemplo), com uma missão de carácter executivo muito bem definida (e não apenas orientadora, como a actual Agência para a Prevenção dos Incêndios Florestais) para a prevenção, a detecção, a educação ambiental, a primeira intervenção e, nos casos de falência destas formas de intervenção e de crise declarada, para a coordenação local das operações e das entidades que intervêm no combate aos fogos. Uma estrutura profissional (ligeira, flexível, que integre o corpo de Polícia Florestal), dotada, por uma lado, dos meios necessários

para assegurar um levantamento contínuo do risco e do perigo de incêndio da sua região, para actualizar as bases de dados e para estabelecer planos de intervenção e de emergência em tempo útil e, por outro lado, da autoridade e do quadro legal de intervenção necessários para assegurar a sua execução.

Acreditamos que só uma intervenção deste tipo, organizada, profissional e responsável, pode demonstrar resultados a curto prazo, e que só resultados a curto prazo e bem perceptíveis podem criar o ambiente de

confiança necessário para o investimento nas florestas portuguesas.

Só com investimento e gestão profissional é que será possível suportar de forma sustentável os custos da prevenção. E só com espaços florestais geridos de forma sustentável é que os proprietários podem ver retribuído o seu investimento, e o país valorizado um recurso estratégico de elevado valor.

**Rui Silva, Fernando Páscoa e
Pedro Ochoa de Carvalho**

Instituto Hidrográfico Desenvolve Sistema de Informação de Apoio ao Planeamento de Navegação

Desde há cerca de dois anos que o Instituto Hidrográfico disponibiliza às unidades navais informação de carácter técnico e ambiental sob a forma de sistemas de informação geográfica (SIG). Actualmente, o meio de suporte de distribuição é o vulgar DVD/CD-ROM que conta com uma aplicação SIG sem encargos de licenciamento e bases de dados cartográficas, técnicas e ambientais, conforme as necessidades.

O desenvolvimento destes produtos surgiu inicialmente de requisitos de informação ambiental para apoio às operações navais – tecnicamente designado por *Rapid Environmental Assessment*. Fundamentalmente, são uma ferramenta de planeamento que integra, de modo muito flexível, dados cartográficos com informação ambiental de carácter climático e previsões de alterações ambientais resultantes de modelos especificamente desenvolvidos para estimar o desenrolar de fenómenos marinhos face a determinadas condições pré-estabelecidas. Permitem ao utilizador planear as acções de campo de acordo com o cenário ambiental mais espectacular.

Similarmente, foram desenvolvidos, para distribuição, catálogos digitais de cobertura cartográfica, actualizados mensalmente, que incluem informação sobre a identifica-

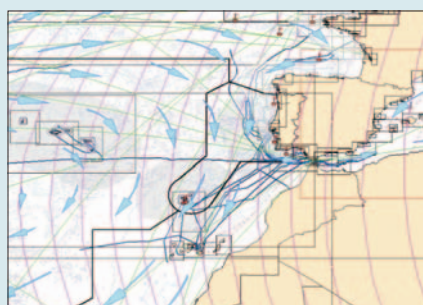


Fig. 1 – Sistema de apoio ao planeamento de navegação

ção e cobertura cartográfica dos fólhos de cartas náuticas do Instituto Hidrográfico, do Serviço Hidrográfico Inglês – vulgarmente designado por “fólio do Almirantado” – e a cobertura da produção mundial das cartas de navegação electrónica (esta última em fase de grande produção por parte dos institutos hidrográficos dos países costeiros do mundo).

Mais recentemente, e na sequência de um estágio de licenciatura em Engenharia Geográfica da Faculdade de Ciências de Lisboa, foi produzida a primeira versão de um sistema de informação de apoio ao planeamento de navegação. Este sistema segue a mesma filosofia dos referidos anteriormente e inclui cerca de 60 camadas de informação distintas (isto é, limites políticos dos países, batimetria, principais portos, principais rotas marítimas, cidades, circulação

geral dos oceanos, declinação magnética referida ao ano 2000, ZEE, mar territorial, zona marítima particularmente sensível, áreas de difusão meteorológica, áreas de busca e salvamento, fusos horários, cobertura cartográfica dos fólhos do IH, almirantado, cartas de navegação electrónica, toponímia dos oceanos, localização de cabos submarinos, etc.). A cobertura destes temas varia das áreas de interesse nacional até à cobertura mundial (fig. 1). Algumas das camadas de informação são também disponibilizadas no formato KML que permite, ao utilizador, a sua integração na apli-

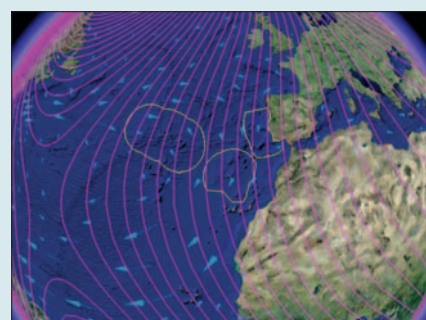


Fig. 2 – Declinação magnética, circulação geral dos oceanos e zona económica exclusiva portuguesa integrada na aplicação Google Earth

cação *webgis Google Earth*, com cada vez maior número de utilizadores a nível mundial (fig. 2). Ao utilizador é dada ainda a possibilidade de gerar e incluir na interface gráfica temas geográficos próprios (através de uma aplicação acessória) e personalizar, assim, as suas necessidades de planeamento.

Prémio Alfredo Bensaúde

“Recursos energéticos” foi o tema de eleição da maioria dos alunos que concorreram à segunda edição do Prémio



Alfredo Bensaúde para a Geologia. Este prémio, instituído pelo IST através do seu Departamento de Minas e Georrecursos, e patrocinado por várias

empresas e instituições, destina-se a alunos finalistas do ensino secundário como forma de incentivar o interesse pelo estudo da

Geologia. A crescente adesão a esta iniciativa, significa, por parte desta nova geração de jovens estudantes, uma maior preocupação com a preservação e gestão dos recursos naturais. Na edição de 2004/2005, foram premiados, em *ex-aequo*, dois trabalhos, ambos apresentados por alunos do Externato Cooperativo da Benedita. Os vencedores foram Daniela Marques, Sara Pedro, Sofia Santos, Vânia Ferreira, Cláudio Lourenço, Daniel Maio, Daniel Ventura e Filipa Couto.

O concurso de 2005/2006 estará aberto a partir de Outubro de 2005 e será oportunamente anunciado no *site* do IST. ■

3.ªs Jornadas de Comemoração do Dia de Santa Bárbara

Um grupo de alunos do Instituto Superior Técnico, com o apoio do Departamento de Engenharia de Minas e Georrecursos, vai organizar, mais uma vez, as Jornadas de Comemoração do Dia de Santa Bárbara, as quais irão decorrer no dia 6 de Dezembro de 2005, no Salão Nobre do IST.

À semelhança do que aconteceu em anos anteriores (2003 e 2004), estão previstas algumas comunicações, de carácter técnico e cultural, por especialistas de reconhecido mérito, visando essencialmente o esclarecimento e motivação dos alunos mais novos da Licenciatura em Engenharia Geológica e Mineira, objectivando um primeiro contacto com esta especialidade e, por conseguinte, uma melhor integração no curso. Mediante inscrição prévia, as comemorações encontram-se abertas a todos os colegas e alunos de outras Universidades que desejem participar nestas Jornadas.



No contexto das comemorações está ainda prevista a entrega do Prémio Alfredo Bensaúde, referente à sua segunda edição, instituído para homenagear o primeiro Director do IST, o Professor Alfredo Bensaúde que, em 1911, fundou uma escola de engenharia caracterizada por bases sólidas de Matemática, Física e Química. A exploração e

o aproveitamento dos recursos da Terra, por ser uma das mais remotas preocupações do Homem, inspirou um dos primeiros cursos ministrados no IST - a Engenharia de Minas. O programa detalhado será disponibilizado brevemente no *site* do IST (www.ist.pt) e no portal da Ordem dos Engenheiros, Secção do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas (www.ordemengenheiros.pt). O mesmo pode ser solicitado à Comissão Organizadora, através do endereço:

jbantunes@gmail.com. ■

A 4 de Dezembro é comemorado, em todo o mundo, o dia de Santa Bárbara. A este propósito dá-se a conhecer um texto (extraído de uma palestra proferida pelo Prof. F. Mello Mendes no Instituto Superior Técnico, nas 1.ªs Jornadas de Comemoração do Dia de Santa Bárbara, em 4 de Dezembro de 2003) acerca do historial e culto, que explica a origem da devoção dos mineiros por esta figura.

Para compreender a devoção dos mineiros por Santa Bárbara importa entrar um pouco no conhecimento da história da respectiva vida lendária. Sobre esta história existem numerosas versões, a mais difundida das quais considera Bárbara nascida no início do Séc. IV, em Nicomédia, actual Istambul, cidade da antiga Bitínia, na Ásia Menor, junto ao Mar de Mármara; era então Imperador Romano Maximiano Hércules. Segundo esta versão, Bárbara era uma jovem invulgarmente bela, filha de Dióscoro, homem rico e poderoso, adorador dos deuses grego-romanos. Este, desejando destinar sua filha a um bom casamento, que também constituísse para ele uma vantajosa aliança, e por ter de partir em viagem, encerrou-a numa torre, mandando construir ali um balneário com duas janelas. No seu isolamento, Bárbara terá entrado em profunda meditação, acabando por se converter à fé cristã, então seriamente proibida no país e já motivadora de perseguições. Na ausência do seu pai, Bárbara mandou abrir no seu balneário uma terceira janela para que assim, segundo ela, recebesse uma luz que representasse a Santíssima Trindade. Também iluminada pela Santíssima Trindade terá desenhado uma cruz com o dedo, no mármore do balneário, que

Processamento Mecânico de Resíduos Sólidos

Os Colégios de Engenharia Geológica e de Minas e de Engenharia do Ambiente associam-se na promoção de uma conferência dedicada ao “Processamento Mecânico de Resíduos Sólidos”, marcada para o dia 30 de Novembro, no Au-

ditório da Sede da Ordem dos Engenheiros, em Lisboa.

A sessão tem como finalidade a apresentação de casos de inovação e boas práticas actuais em Portugal, bem como a discussão das tendências nesta área da engenharia.

As apresentações, realizadas por especialistas, serão seguidas de discussão e troca de experiências entre os participantes.

O programa e informações detalhadas serão proximamente objecto de divulgação junto dos membros da Ordem pertencentes a cada um dos Colégios envolvidos.

As informações presentemente disponíveis poderão ser obtidas através dos tels.:

21 313 26 63/4. ■

Santa Bárbara - Padroeira dos Mineiros

ali ficou profundamente gravada e que, conforme vários relatos, teve efeitos milagrosos para os que, mais tarde, a tocaram. Além disso, mandou destruir os ídolos pagãos que o seu pai ali tinha.

Quando Dióscoro regressou da viagem, interrogou a sua filha, que explicou o que tinha feito e informou o seu pai que recusava qualquer casamento, pois já se tinha destinado a Jesus Cristo. Aquele, furioso, desembainhou a espada para a castigar, o que fez com que Bárbara fugisse e se ocultasse no interior de um rochedo que, segundo a lenda, se terá aberto para a esconder. Numa versão da Idade Média, que situa a história lendária de Bárbara perto de Atenas, a jovem terá sido protegida por mineiros de Laurio que a esconderam na sua mina. Denunciada por um pastor, Bárbara terá sido entregue ao seu pai que a levou a Marciano, máxima autoridade romana da cidade, acusando-a de professar o Cristianismo. Marciano quis perdôá-la, se Bárbara aceitasse os deuses de Roma, mas a jovem terminantemente recusou. Por várias vezes açoitada cruelmente, Bárbara terá pedido sempre o auxílio a Deus, tendo Jesus aparecido assegurando-lhe que



estaria sempre a seu lado, de modo que as crueldades dos tiranos nada pudessem contra ela. Nesse momento, Bárbara ter-se-á sentido curada e terá dado muitas graças a Jesus, assegurando-lhe que o seguiria para sempre.

Não conseguindo movê-la da sua fé em Jesus, Marciano, no cúmulo do furor, tê-la-á mandado decapitar. Dióscoro, seu pai, que terá solicitado ser ele o executor, terá levado Bárbara ao alto de um monte onde esta se terá ajoelhado e pedido a Jesus que, na hora da sua iminente morte, a absolvesse de todos os seus pecados. Levada pela sua bondade, terá pedido também que a mesma graça fosse concedida a todos os que, em situações de morte iminente, por seu intermédio implorassem a Extrema Unção. Tendo recebido de Jesus a garantia da satisfação destes pedidos, Bárbara terá sido decapitada pelo seu cruel pai. Isto ter-se-á passado no dia 4 de Dezembro, dia de futuro dedicado à Santa. Continua a lenda que, entretanto, o céu escurecera, se tornara tempestuoso e que, quando Dióscoro encetou o regresso do monte, um raio o fulminou, reduzindo-o a cinzas. E, assim, en-

quanto Bárbara terá subido ao Céu levada por anjos, Dióscoro terá descido ao Inferno para ser atormentado para sempre pelos demónios.

A adoração da Santa Bárbara por parte dos mineiros, ao ponto de a elegerem como Padroeira, poderá encontrar-se na sua história lendária. Para além de relações possíveis, que podem ser consideradas menores, do refúgio de Bárbara no interior da terra, quando primeiramente perseguida pelo pai, parece fora de dúvida que o motivo essencial da adoração se encontre na súplica, feita pela Santa a Jesus, para que, quando em situações de morte iminente, todos os que implorassem a Deus, por seu intermédio, a Extrema Unção, a obtivessem, ficando absolvidos de todos os seus pecados. Tais situações de morte iminente tê-las-iam sempre os mineiros diante dos olhos quando no seu trabalho no subsolo. Este também é o motivo pelo qual Santa Bárbara é também venerada, como Padroeira, por outras profissões (artilheiros, pirotécnicos, bombeiros, etc.); outras profissões, relacionáveis com a torre, tanto quanto à respectiva construção (cabouqueiros, pedreiros, arquitectos), como quanto à respectiva utilização como prisão (presidiários, se tal se pode considerar uma profissão, e guardas de prisão), têm igualmente a Santa como Padroeira. No mundo inteiro, Santa Bárbara mantém-se Padroeira dos mineiros. ■

ENGENHARIA INFORMÁTICA

→ José Alegria | Tel.: 21 501 20 80 | Fax: 21 501 20 26 | E-mail: jose.alegria@telecom.pt

Encontro Nacional do Colégio de Informática

No passado dia 16 de Setembro, teve lugar, em Coimbra, o Encontro Nacional do Colégio de Informática da Ordem dos Engenheiros. O evento foi realizado no novo anfiteatro da Unidade Pedagógica Central no Pólo II da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra (FCTUC) e contou com a presença de cerca de 120 participantes oriundos de empresas, universidades e institutos politécnicos de todo o país, com uma incidência natural na Região Centro.



Os trabalhos apresentados a discussão foram estruturados em duas vertentes. Durante a manhã foi debatida a temática do VoIP (Voz sobre IP), especialmente na sua aplicação a soluções de telefonia sobre a Internet. Durante a tarde foram discutidas algumas áreas técnicas de grande actualidade na área da Engenharia Informática: arquitectura e engenharia organizacional, engenharia de *software* para sistemas críticos, metodologias ágeis de desenvolvimento de *software* e sistemas de informação aplicados à saúde.

Na discussão do tema VoIP, conduzida pelo Eng.º Pedro Veiga, Presidente do Colégio de Informática, foram debatidas a perspectiva de fornecedores de tecnologia com as apresentações do



Eng.º Vitor Costa, da CISCO; Eng.º Luís Coelho, da Alcatel; e Eng.º Sérgio Silva, da Siemens; e a perspectiva dos operadores e do Regulador das Comunicações com as intervenções do Eng.º Cláudio Gomes, da NOVIS; Eng.º Luís Alveirinho, da PT Comunicações; e Eng.º Pedro Neves da ANACOM. Das apresentações realizadas e da discussão gerada pode concluir-se que a tecnologia VoIP, já usada por milhões de pessoas na Internet com aplicações de telefonia básica, começa também a ser utilizada nas empresas com a disponibilidade de infra-estruturas de comunicação, serviços, equipamento e regulamentação que permitem a sua generalização a muito curto prazo. Os engenheiros informáticos têm de estar preparados para esta nova revolução que, segundo alguns oradores, poderá ser comparada à invenção do telefone.

Na discussão das áreas técnicas de actualidade em Engenharia Informática, presidida pelo Eng.º António Mendes, Vogal da Região Centro do Colégio de Informática, intervieram o Eng.º José Tribolet, do IST/INESCid, com o tema da Engenharia Organizacional; o Eng.º Nuno Silva, da Critical Software, com o tema *Software* para Sistemas Críticos; o Eng.º José Alegria, da Portugal Telecom, com o tema Métodos Ágeis de Desenvolvimento de *Software*; e os Eng.ºs Paulo Carvalho e Jorge Henriques, do Depar-



tamento de Engenharia Informática da FCTUC, com uma apresentação sobre o Projecto My-Heart de Telemedicina. Das apresentações realizadas e da discussão ficou a ideia clara que os profissionais de Engenharia Informática estão a par do que de melhor e mais avançado se faz a nível internacional, estando perfeitamente preparados para defrontar as necessidades do País nesta importante área da Engenharia.

Nas sessões de Abertura e Encerramento, para além das representações institucionais do Vice-Presidente do Conselho Directivo da FCTUC, Presidente e Coordenadores Regionais do Colégio de Informática, intervieram o Eng.º Celestino Quaresma, Presidente da Região Centro, e o Eng.º Fernando Santo, Bastonário da Ordem dos Engenheiros, tendo ambos focado a importância da Ordem dos Engenheiros na regulamentação da profissão de Engenheiro Informático como garante de qualidade, responsabilidade e ética profissionais numa sociedade em que os profissionais de informática desempenham o papel de motores da Sociedade da Informação e do Conhecimento.

O Encontro foi seguido de um jantar convívio realizado no Palácio de São Marcos que foi animado pelo Grupo de Fados Canção de Coimbra.

Mais informações sobre o Encontro Nacional do Colégio de Informática, incluindo cópias das apresentações e fotografias, podem ser encontradas no *site* do evento em www.dei.uc.pt/eei2005.

Eng.º Edmundo Monteiro,

Coordenador do Conselho Regional
do Colégio de Engenharia Informática da Região Centro

A regulamentação da profissão de Engenheiro Mecânico foi um dos temas mais debatidos no 4.º Encontro do Colégio, realizado no final do passado mês de Junho. Ficou claro que, na sua grande maioria, os Actos de Engenharia Mecânica não estão regulamentados, não existindo, portanto, qualquer obrigação legal da sua prática por um profissional acreditado. Foram também identificados alguns Actos regulamentados para os quais os Engenheiros Mecânicos têm formação académica adequada mas em que estes não são reconhecidos oficialmente, pelas entidades públicas, como tendo competência para a sua execução. Espera-se, portanto, que a Ordem dos Engenheiros contribua rápida e decisivamente para eliminar esta distorção no exercício da actividade profissional dos Engenheiros Mecânicos.

Esta situação, comum à maioria dos Colégios da Ordem dos Engenheiros, tem vindo a ser objecto de muita atenção, e foram elaboradas descrições detalhadas dos Actos de Engenharia de cada Especialidade.

A Profissão e os Actos de Engenharia Mecânica



Divulga-se aqui o conteúdo dos Actos de Engenharia Mecânica preparados pelo actual Colégio da Especialidade. Esta lista-gem pretende:

- Caracterizar todas as possíveis competências dos Engenheiros Mecânicos (sendo óbvio que, na sua vida profissional, estes se especializarão numa área mais restrita e que, apenas através de formação complementar e permanente após a licenciatura, poderão manter as competências necessá-

rias para a maioria dos Actos desta lista);

- Identificar os Actos de Engenharia já regulamentados e definir os que, pela responsabilidade que envolvem, a Ordem deva promover para virem a ser regulamentados, passando a ser exigível a qualificação necessária e contribuindo, desta forma, para maior dignificação da profissão;
- Servir de base às posições da Ordem relativamente à legislação e regulamentação, sempre que para tal seja solicitada ou por

Domínio de Intervenção do Engenheiro Mecânico

O domínio de intervenção do Engenheiro Mecânico é:

* Nos conceitos e fenómenos ligados à:

- mecânica aplicada;
- às máquinas e sistemas de produção;
- à transferência de calor e massa;
- à mecânica de fluidos e termodinâmica.

* Nas suas aplicações a:

- máquinas motrizes auxiliares e de transporte;
- aos sistemas de distribuição de redes de água, gases e outros fluidos;
- à utilização de energia mecânica e térmica;
- aos sistemas de ventilação, condicionamento de ar e refrigeração;
- à construção mecânica e às estruturas metálicas;
- à tecnologia mecânica em sistemas de produção;
- ao controlo industrial e automação e sua aplicação à produção de produtos e serviços;
- à gestão e manutenção industrial;
- à eco-eficiência, ergonomia, segurança e higiene industrial.

O Engenheiro Mecânico intervém no âmbito:

- dos mecanismos e órgãos mecânicos e electromecânicos de tracção, variação, transmissão e controlo de movimento, de apoio, fixação e suporte;
- no controlo de vibrações e ruído;
- em motores hidráulicos, pneumáticos e eléctricos, compressores, ventiladores,

motores de combustão interna, turbinas e outras máquinas motrizes, auxiliares e de transporte;

- em veículos de transporte de mercadorias e passageiros, terrestres, fluviais/marítimos e aeroespaciais;
- em aparelhos de elevação, gruas, pórticos, pontes rolantes e elevadores, transportadores contínuos e descontínuos, silos metálicos e outros equipamentos de construção mecânica;
- em tanques de armazenagem, reservatórios de pressão, silos metálicos e outros equipamentos de armazenagem e condicionamento;
- nos processos de fundição, laminagem e moldagem de materiais, mediante utilização de ligas metálicas, polímeros e materiais compósitos;
- nas máquinas ferramentas de corte, estampagem prensagem e soldadura;
- em máquinas destinadas à produção, montagem e movimentação de produtos e equipamentos;
- na automação, instrumentação e controlo de linhas, sistemas e equipamentos de produção;
- no âmbito das redes de distribuição de sólidos, líquidos e gases, bem como em equipamentos de transporte, trasfega e distribuição de fluidos;
- em caldeiras, queimadores e outros equipamentos de aquecimento e produção de vapor e energia térmica, em centrais térmicas;
- no aquecimento, ventilação, ar condicionado e refrigeração, nos edifícios residenciais, de serviços, de uso industrial e em quaisquer outros equipamentos;
- na manutenção mecânica industrial, reactiva, preventiva e preditiva, bem como na coordenação de recursos, economia e gestão da produção, controlo e gestão da qualidade e eco-eficiência.

iniciativa própria (por exemplo, a proposta de revisão do Decreto N.º 73/73).

Os Actos de Engenharia são um documento permanentemente aberto a quaisquer alterações que se justifiquem.

Este documento serviu igualmente de base à descrição da profissão de Engenheiro Mecânico que o Ministério do Emprego tem a intenção incluir na sua base de dados de profissões regulamentadas, bem como para a revisão do texto que a Direcção-Geral do Emprego e das Relações de Trabalho pretende publicar* a descrever a profissão de Engenheiro Mecânico na colecção "PROFISSÕES – Guia de Caracterização Profissional". Esta colecção, já anteriormente editada em 1995 e 2001, serve o objectivo de "construir uma base documental capaz de apoiar os jovens em idade escolar nas suas escolhas formativas e profissionais", iniciativas para que foi solicitada a colaboração da Ordem. Foi também revista a descrição equivalente para Engenheiro Aero-náutico*, que aparece autonomamente na base no guia das profissões.

Definição de Engenheiro Mecânico para o IEFP:

É o (a) profissional que estuda, desenvolve, investiga, concebe e projecta componentes, máquinas, equipamentos, instalações e sistemas mecânicos e térmicos, utilizando energias convencionais ou renováveis, superintende ou colabora nas fases de fabricação, montagem, operação, fiscalização, controlo de qualidade e manutenção de todos os tipos de instalações, podendo ter ainda a seu cargo a gestão, a coordenação e a elaboração de pareceres sobre os vários tipos de actividades anteriormente referidas.

* Dada a sua extensão, estas descrições não são reproduzidas na "Ingenium", podendo, no entanto, ser obtidas integralmente a partir da área do Colégio de Engenharia Mecânica no Portal da Ordem.

Congresso Healthy Buildings 2006

O Congresso Healthy Buildings 2006 terá lugar em Lisboa, de 4 a 8 de Junho de 2006, e é organizado pelo IDMEC-FEUP, instituto associado à Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), conjuntamente com a International Society of Indoor Air Quality and Climate (ISIAQ). HB2006 é a oitava Conferência "Healthy Buildings" numa série que teve início em 1988, em Estocolmo, tendo posteriormente sido acolhida em Washington DC (1991), Budapeste (1994), Milão (1995), Washington DC (1997), Helsínquia (2000) e Singapura (2003). O tema base é a qualidade do ar interior e o seu impacto na saúde, com especial ênfase para o edifício como espaço fechado onde as sociedades modernas passam cerca de 90% do seu tempo.

Os objectivos da conferência são:

- Estabelecer o estado da arte no campo da qualidade do ar interior para todos os edifícios, em todas as condições climáticas, e a sua relação com a saúde;
- Criar um fórum multidisciplinar para o desenvolvimento e avanço dos conhecimentos nesta área para obter ambientes interiores saudáveis, confortáveis e produtivos;
- Contribuir para o desenvolvimento de métodos e a definição de critérios para a avaliação de risco para a saúde devido ao ambiente interior;
- Permitir a interacção entre cientistas e profissionais da saúde e do ambiente em edifícios para a aplicação dos avanços dos



conhecimentos nesta área ao nível do projecto, da construção e da operação de edifícios saudáveis;

- Contribuir para a definição de políticas públicas nas áreas da saúde e do ambiente e elaborar informação para o público em geral sobre a ligação entre o ambiente interior e a saúde.

Os temas abordados contemplarão questões como a qualidade do ar interior (QAI), doenças relacionadas com os edifícios e o seu impacto na saúde; o clima/ambiente interior; o projecto e operação de edifícios saudáveis; as políticas e práticas administrativas e profissionais na criação de edifícios saudáveis.

Datas importantes:

- Recepção de resumos (propostas de contribuições) até 31 Outubro 2005
- Informação de aceitação 1 Dezembro 2005
- Recepção de artigos aceites até 31 Janeiro 2006
- Conferência 4 a 8 Junho 2006

Contactos:

IDMEC – Pólo FEUP

R. Dr. Roberto Frias – 4200-465 Porto

Telf.: 22 508 17 63 – Fax: 22 508 21 53

E-mail: hb2006@fe.up.pt

Internet: www.hb2006.org

Encontro sobre a Madeira e suas Utilizações Nobres

Bem Utilizar a Madeira

Guimarães (Univ. do Minho) – 8 de Novembro
Lisboa (INETI) – 22 de Novembro

Está em curso a organização de dois Encontros dedicados à madeira e às suas utilizações. A primeira sessão decorrerá no dia 8 de Novembro, na Universidade do Minho, em Guimarães; e a segunda está marcada para o dia 22 do mesmo mês, no INETI, em Lisboa.

A iniciativa tem como principal objectivo a divulgação e debate com os participantes sobre os principais aspectos técnicos relacionados com a melhor utilização e valorização da madeira, nomeadamente a relação da madeira com a humidade, os novos produtos derivados, regras de boas práticas de utilização dos produtos de madeira, a contribuição da arquitectura nas aplicações em construção e a recuperação de obras em madeira.

Contactos para informações complementares e para inscrições:

Secretariado: Rita Gonçalves

E-mail: r.goncalves@madeicavado.pt – www.madeicavado.pt

Tel.: 253 605 280 – Fax: 253 671 719

10.^{as} Jornadas de Fractura

22 a 24 de Fevereiro de 2006

Universidade do Minho

Escola de Eng.^a, Campus de Azurém, Guimarães

Temas: Fadiga, fractura e fluência a alta temperatura; Modelação do comportamento mecânico; Nanomateriais, Biomateriais, Betão e Madeira

Organização: Divisão de Fractura da Sociedade Portuguesa de Materiais, Universidade do Minho, Instituto Superior Técnico, ESIS

Modos de Apresentação: Comunicações orais, *posters* e conferências convidadas com oradores de vários países

Datas Importantes: 9 de Dezembro – Prazo limite para a recepção das versões finais dos *papers* na comissão organizadora

Contactos:

Universidade do Minho, Depart. de Engenharia Mecânica

Att. Prof. A. C. Marques Pinho

Campus de Azurém – 4800-058 Guimarães

Tel.: 253 510 220/30 – Fax: 253 516 007

E-mail: acmpinho@dem.uminho.pt

SPM – Divisão de Fractura – Att. Prof. Carlos Moura Branco

IST - Pavilh. de Mecânica II – Av. Rovisco Pais – 1049-001 Lisboa

Tel.: 21 841 74 76 – Fax: 21 847 40 45

E-mail: cmbranco@dem.ist.utl.pt

Para detalhes, consultar a página *web* da conferência em:
www.dem.uminho.pt/conferencias/10pcf

Instituto Virtual de Materiais de Referência

O objectivo do Instituto Virtual de Materiais de Referência (VIRM asbl) é disponibilizar o **Ponto de Encontro** para a comunidade de Materiais de Referência (MR). Esta entidade envolve activamente um consórcio de peritos europeus, abrangendo organizações de I&D, laboratórios governamentais e privados, produtores de MR e indústria.

Tem por fim facilitar a disseminação de informações e consultoria, conhecimento e ajuda em temas relacionados com MR, com vista a evoluir para um instrumento indispensável no Controlo da Qualidade de medições analíticas. O carácter inovador da **VIRM asbl** consiste numa estrutura virtual, combinando uma infra-estrutura logística mínima com a eficiência máxima de uma rede de informação científica e técnica de dimensão europeia.

A VIRM asbl foi estabelecida no Luxemburgo, enquanto associação sem fins lucrativos, e deve a sua fundação a 18 accionistas europeus da comunidade de materiais de referência. O objectivo da associação é melhorar o controle da qualidade dos produtos e processos, encorajando, catalisando e facilitando o aumento da utilização de Materiais de Referência e actividades associadas (calibração, comparações interlaboratoriais, ensaios de aptidão – *proficiency testing* – e acreditação) nos domínios ambiental, alimentar, industrial, farmacêutico e da saúde, entre outros. A gama de serviços oferecida alargar-se-á consoante a adesão dos subscritores.

O órgão máximo da associação é a Assembleia Geral (AG) que reúne ordinariamente para aprovar o relatório e contas e tomar as decisões preparadas pelo Conselho de Administração (CA), cuja constituição é composta por membros eleitos em AG. A actividade corrente e representação estão confiadas a uma Comissão Executiva escolhida entre os membros do CA. Os Pontos de Contacto Nacionais (NCP) são definidos em todos os Estados membros da União Europeia, países candidatos e outros estados europeus. O Helpdesk está baseado em Itália.

A **VIRM asbl** destina-se a todos os que precisam de manter uma elevada qualidade de desempenho. Medições rigorosas são essenciais para manter e controlar a qualidade dos produtos e processos na investigação, produção e comércio. Elas garantem o cumprimento da regulamentação nacional e, assim, apoiam a indústria a desenvolver um crescimento económico sustentável.

Através da sua página na Internet, a **VIRM asbl** disponibiliza uma ampla gama de ferramentas úteis no campo dos MR e Controlo da Qualidade. A página na Internet é a ligação-chave entre os membros da **VIRM asbl**, uma vez que oferece facilidades de pesquisa extensivas (pessoas, projectos, MR, etc.) e é o lugar central para disseminar a sua informação. Os membros terão acesso ilimitado ao uso de vários utilitários, com jornais electrónicos regulares e informação para produtores e utilizadores de MR, entre os quais: – base de dados (i.e. “Find a RM”, com opção de pesquisa avançada); biblioteca de artigos de opinião (com *download*), guias relacionados com MR, QA, QC, análises de rotina, etc.); fórum de

discussão em temas actuais sobre MR; ligações (*links*) para projectos relacionados e bases de dados complementares; eventos (conferências, congressos, formação); produtores de MR; aconselhamento e ajuda; glossário; elementos de contacto nacionais (NCP), para ultrapassar barreiras linguísticas e alargar fronteiras; ligações a todos os interessados da comunidade MR; quadro de mensagens para tornar visíveis as suas questões sobre RM; jornal electrónico; cursos de formação; serviços de consultoria à medida em questões complexas; pesquisa de peritos.

Outras possibilidades e detalhes

Ajuda Electrónica VIRM (Helpdesk)

Esta é a única entidade física do instituto virtual. Actua como Helpdesk técnico, interface para o conhecimento especializado e secretariado. O pessoal encarrega-se de manter actualizada a página Internet, mas também estão disponíveis para responder às SUAS questões, encaminhando-as para um dos especialistas membros da VIRM asbl (info@VIRM.net).

Elementos de Contacto Nacionais (NCP)

Existem elementos de contacto em todos os países europeus. Eles disseminam a informação e estarão prontos para tratar das suas questões na sua língua nacional.

Grupos de Interesse Específicos (SIG)

Estes SIG são uma ferramenta para promover a discussão entre especialistas no uso e produção de MR. O Fórum para “Necessidade e questões ambientais” está activo desde Janeiro de 2005. Fóruns sobre os sectores alimentar e de análises clínicas estão em desenvolvimento.

Jornal Electrónico (Newsletter)

Actualize-se quinzenalmente via correio electrónico com as últimas informações, notícias, conferências, novos MR, etc., da comunidade MR.

Ligações

A VIRM asbl constituirá ligação entre todos os interessados na comunidade MR. Providenciará ligações a todos os produtores e utilizadores de MR a organizações internacionais: a Si.

O Elemento de Contacto Nacional em Portugal é:

Eng.º António Cruz

Instituto Português da Qualidade

Rua António Gião, 2 - 2829-513 Caparica

Tel.: 21 2948135 - Fax: 21 2948188 -acruz@mail.ipq.pt

Para quaisquer questões ou comentários contacte o *Helpdesk* internacional em: info@VIRM.net. ■

Arsenal do Alfeite Construiu Lancha para a Polícia Marítima

No passado dia 13 de Julho realizou-se, no Arsenal do Alfeite, a entrega da primeira de duas lanchas de intervenção rápida destinadas à Direcção-Geral de Autoridade Marítima para serviço da Polícia Marítima. A embarcação, que recebeu o nome de “Bolina”, é um protótipo integralmente projectado e construído no Arsenal do Alfeite e corresponde a um avanço significativo nos processos de desenvolvimento do projecto e de produção, assistidos por computador.

Estas lanchas serão operadas pela Polícia Marítima e permitirão conduzir a acções



de policiamento, vigilância e fiscalização no exercício da Autoridade Marítima do Estado nas águas interiores e costeiras de jurisdição nacional. Como tarefa secundária podem efectuar operações de assistência a pessoas e embarcações em perigo, no

âmbito da busca e salvamento marítimo. Esta lancha, de estrutura em liga de alumínio, com 16,1 metros de comprimento total, 4,3 metros de boca, deslocamento máximo de 19,7 ton. e propulsão por dois jactos de água acoplados directamente a motores Diesel, atingiu uma velocidade máxima nas condições de prova superior a 27,5 nós. A “Bolina”, correspondente à 145.ª construção realizada pelo estaleiro da Marinha, foi sujeita a provas bastante exaustivas, demonstrando óptima manobrabilidade e estabilidade dinâmica. A concepção da lancha permite uma grande versatilidade de aplicações, quer no domínio dos serviços portuários e costeiros, quer em versões de recreio, augurando-se um bom potencial de exportação. ■

A CHEMPOR 2005, IX Conferência Internacional de Engenharia Química, teve lugar em Coimbra nos dias 21 a 23 de Setembro passado.

Organizada pela Ordem dos Engenheiros, através do seu Colégio de Engenharia Química, e pelo Departamento de Engenharia Química da Universidade de Coimbra, a CHEMPOR realiza-se desde a década de

Chempor 2005

ênica e Tecnologia; bem como pelo Eng.º Lélío Quaresma Lobo, Presidente da Faculdade de Ciências e Tecnologia daquela instituição académica.

A realização contou com mais de 350 participantes, tendo sido apresentados traba-

Qualidade de Vida. Após as sessões plenárias, o Congresso desenvolveu-se com a realização de quatro sessões paralelas, muito concorridas, e muitas vezes com um debate vivo.

A sessão de encerramento contou com a presença do Vice-Reitor da Universidade de Coimbra, do Presidente da Região Centro da Ordem dos Engenheiros, para além



70, tem lugar em cada 3 anos, e é considerada o mais importante evento internacional de Engenharia Química realizado em Portugal.

A mesa de honra da Sessão de Abertura foi composta, para além do Bastonário Eng.º Fernando Santo, pelo Eng.º Ramôa Ribeiro, Membro Conselheiro, Membro eleito do CAQ, e Presidente da Fundação para a Ci-

lhos oriundos de mais de 650 autores. De notar a forte participação de Engenheiros Químicos do Brasil e de Espanha, bem como a participação de outros sete países.

As comunicações orais foram enquadradas nos temas: Processos Industriais; Ciências da Engenharia; Modelação de Processos, Simulação e Controlo; Educação em Engenharia Química e Engenharia Química e

de individualidades ligadas à Engenharia Química.

Foi feito um elogio à Comissão Organizadora na pessoa da Professora Margarida Figueiredo (elogio mais que merecido) e ficou agendado o local da próxima realização da CHEMPOR (2008), em Braga, contando a Ordem, para a sua organização, com a colaboração da Universidade do Minho. ■



Engenharia Acústica

Jornadas de Engenharia Acústica

A Comissão de Especialização em Engenharia Acústica da Ordem dos Engenheiros vai promover, no dia 17 de Março de 2006, a realização das II Jornadas de Engenharia Acústica. O evento, subordinado ao tema “Responsabilidades e Desafios” decorrerá no Auditório da Sede da Ordem dos Engenheiros, em Lisboa. Estando a Acústica Ambiental e a Acústica de Edifícios enquadradas, em Portugal, desde o ano 2000, numa estrutura legal e normativa coerente, as actividades de engenharia que lhe estão associadas exigem, dos profissionais, uma atitude de assunção de **responsabilidades** e uma adequação aos **desafios** vindouros, que importa promover e sensibilizar. Por este facto, as Jornadas serão dirigidas a estas duas áreas temáticas, em que a parte da manhã será dedicada à Acústica Ambiental e a da tarde à Acústica de Edifícios.

A sessão contará com a participação de especialistas na área, dinamizando painéis de discussão, sendo esperado que se proceda ao balanço do passado e que se avance com perspectivas para o futuro.

Engenharia Acústica

A cartografia do ruído como ferramenta de planeamento urbano

A Especialização em Engenharia Acústica, com a colaboração da Sociedade Portuguesa de Acústica, vai organizar uma Sessão Técnica no dia 23 de Novembro, pelas 17h, no Auditório da Ordem dos Engenheiros. Será apresentador Alfredo Rodrigues, licenciado em Engenharia Física pela Faculdade de Ciências de Lisboa e serão abordados os temas seguintes:

- Enquadramento legal e normativo
- Carta de ruído, a modelação da realidade
- Exemplos ilustrativos

i Para mais informações, contactar:

Secretariado dos Colégios

Tels.: 21 313 26 63/4

E-mail: colegios@cdn.ordeng.pt

EFECALC

Cálculo Automático de Efemérides Astronômicas em Formato Digital

Sandro Gonçalo Batista *

Resumo: Desde sempre que o conhecimento da Astronomia é um factor relevante para determinarmos precisamente a nossa posição quer neste planeta, quer em relação aos demais corpos celestes.

Desde muito cedo que o Homem começou a criar tabelas onde registava as posições da Lua, do Sol, a ocorrência de certos fenómenos astronómicos, como é o caso dos eclipses, etc.. A partir de dada altura, estas tabelas começaram a ser concebidas antes dos eventos acontecerem, ou seja, a haver previsões dos mesmos. Assim surgem as Efemérides Astronómicas.

Há cerca de 200 anos atrás começou uma publicação anual de Efemérides Astronómicas calculadas no Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra. O *software* EfeCalc vem produzir as referidas efemérides de uma maneira automática, digital e precisa, englobando não só as mais recentes tecnologias, bem como as teorias mais inovadoras, pretendendo, assim, dar continuidade a uma das mais antigas publicações científicas do País.

1 – Introdução

Desde a criação do Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra, no âmbito de um processo que a História denominou de Reforma Pombalina ou Reforma da Universidade, no final de séc. XVIII, e numa carta do Príncipe Regente D. João VI ao Reitor da Universidade de Coimbra em 4 de Dezembro do mesmo ano, é rectificada a vocação do Observatório como instituição de ensino e de investigação:

“(…) atendendo a que ele [Observatório] não somente deve servir para demonstrações práticas da Astronomia, mas também

para se trabalhar assiduamente nas observações mais apuradas, e exactas (...).”

Sob a égide do primeiro Director do Observatório, o Padre José Monteiro da Rocha, é iniciada, em 1803, a publicação das tabelas de efemérides astronómicas contendo as posições do Sol, Lua, planetas e estrelas para vários dias do ano de 1804 (Figura 1).

As efemérides publicadas em 1803 foram calculadas para o meridiano do Observatório de Coimbra, à altura no Pátio da Universidade, e eram usadas, por exemplo, para navegação marítima. Consta que as efemérides coimbrãs tiveram enorme aceitação junto da comunidade astronómica de então (*cf* Castro Freire 1872). Além disso, e tal como afirmou Rudolfo Guimarães (1909), as efemérides de Coimbra estavam longe de ser uma cópia de almanaques estrangeiros, sendo, por analogia com os nossos dias, uma verdadeira revista científica onde eram apresentados novos métodos para a determinação de efemérides astronómicas: determinação de eclipses (volumes para os anos 1804 e 1807); posições de Marte (1804); determinação da longitude geográfica (1804 e 1805); métodos de inter-

polação (1808 e 1809); etc..



Fig. 1
Primeiro volume
de efemérides
ast. calculadas
no Observatório
de Coimbra

2 – O percurso das Efemérides

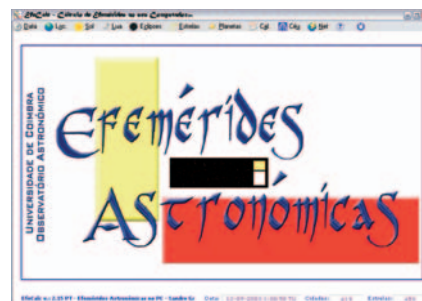
As tabelas de Efemérides Astronómicas foram publicadas, quase ininterruptamente, até aos nossos dias, mais precisamente até 2001, sendo, muito seguramente, a publi-

cação periódica em astronomia mais antiga do nosso País.

À data da última publicação em papel, as Efemérides Astronómicas eram enviadas a mais de duas centenas de instituições e particulares nacionais e estrangeiros.

Tendo em conta as respostas a um inquérito enviado aos utilizadores das Efemérides Astronómicas em 2001, o Observatório iniciou em finais do mesmo ano um processo de revisão dos cálculos e actualização da forma de publicação das mesmas efemérides, passando agora as mesmas para formato digital.

Este processo passou por um seminário de final de Licenciatura em Engenharia Geográfica, da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra, durante o ano lectivo de 2001-2002, realizado pelo autor e orientado pelo Doutor João Fernandes. Daqui resultou um *software* denominado EfeCalc. Este *software* foi disponibilizado gratuitamente via Internet a partir de Janeiro de 2003.



Janela principal de EfeCalc

3 – O interesse das Efemérides hoje em dia

As Efemérides Astronómicas têm interesse geral e científico, são disso exemplo as horas do nascer e pôr-do-sol, duração do crepúsculo, as fases da Lua, a ocorrência de eclipses, a visibilidade dos planetas, as posições das estrelas na esfera celeste, etc.. Estes assuntos têm importância do ponto de vista civil, tal como a exposição solar de empreendimentos, delimitação das esta-

ções do ano, data da Páscoa ou até para resolução de contenciosos em tribunal. A este propósito, não raras vezes o Observatório Astronómico é chamado a fornecer a posição topocêntrica do Sol em determinado local e hora, a propósito de acidentes de viação justificados por encançamento solar.

Do ponto de vista estritamente científico, o conhecimento das Efemérides Astronómicas é um instrumento necessário de apoio aos astrónomos na preparação das suas observações.

As efemérides são ainda usadas para o posicionamento à superfície da Terra, à falta de instrumentação mais elaborada como o GPS (*Global Position System*). O conhecimento das posições de objectos distantes como as galáxias, e em particular os quasars, é necessário à construção de sistemas de referência (Kovalevsky 1995).

4 – O programa EfeCalc

O *software* EfeCalc foi projectado para utilizadores de sistemas operativos Windows e, como tal, possui uma interface gráfica o mais parecida possível com as demais aplicações para este ambiente. Assim sendo, tentou-se que este *software* não fosse apenas usado pela comunidade científica, como também pelo público em geral, não prescindindo, no entanto, do rigor de todos os cálculos envolvidos.

O programa possui tanto a versão portuguesa como inglesa (bem como o seu ficheiro de ajuda).

4.1. Componentes

Este programa é constituído por uma janela principal que permite o acesso às restantes janelas do mesmo.

i) Base de Dados

EfeCalc possui uma base de dados com cerca de 500 das estrelas mais brilhantes e mais de 600 cidades de todo o mundo.

ii) Cálculos Possíveis

A actual versão deste *software* permite obter resultados sobre:

Sol: Movimento Diurno: Nascimento, Culminação e Ocaso; Coordenadas: Eclípticas,

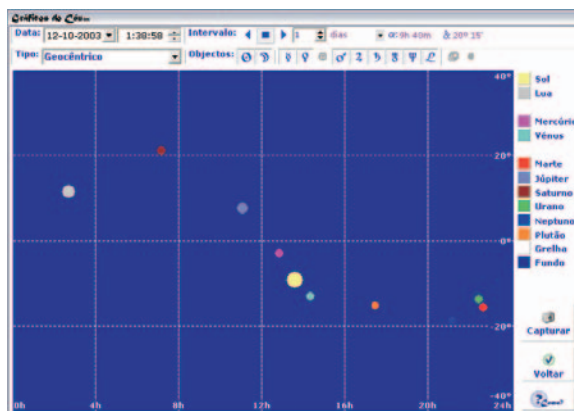


Fig. 2 – Janela de Mini-Planetário

Equatoriais e Horizontais; Parâmetros para Física Solar; Diâmetro e Distância à Terra; Equação do Tempo.

Lua: Movimento Diurno; Coordenadas: Eclípticas, Equatoriais e Horizontais; Diâmetro, Distância à Terra, Paralaxe, Fração Iluminada e Idade da Lua; Fases da Lua, Perigeu e Apogeu.

Eclipses: Luas Novas; Eclipses Lunares; Eclipses Solares (com respectivo mapa).

Estrelas: Coordenadas no FK5 (Fundamental Katalog 5, Fricke *et al.* 1998); Coordenadas Médias; Coordenadas Aparentes; Paralaxe, Distância à Terra e Movimento Próprio.

Planetas: Movimento Diurno; Coordenadas: Eclípticas, Equatoriais e Horizontais; Distância à Terra e ao Sol, Diâmetro Aparente, Paralaxe, Fração Iluminada e Magnitude; Densidade, Gravidade e Massa (valores médios).

Calendário: Data do começo das Estações do ano; Calendário Religioso: Páscoa Cristã e Judaica e Ano Novo Chinês; Entrada do Sol nos signos do Zodíaco.

iii) Janela mini-planetário

Esta janela permite a visualização de simulações do céu, mostrando variados gráficos (geocêntrico, heliocêntrico, plano do Equador, Pólo Sul e Pólo Norte) com os variados astros a movimentarem-se sobre os mesmos (Figura 2).

Aqui o utilizador poderá obter in-

formações sobre cada astro em cada instante, acompanhando a simulação.

iv) Procedimentos para os cálculos

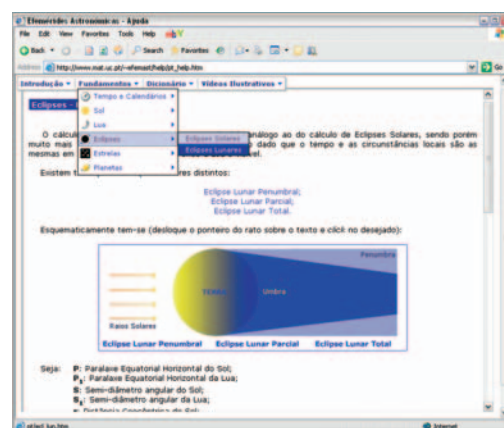
Todos os cálculos em EfeCalc foram verificados perante resultados fornecidos por outras instituições e recorrendo a observações, e têm vindo a ser melhorados de versão para versão. As teorias usadas são as mais actuais, tais como a usada para a determinação da órbita da Terra – Teoria VSOP87 (Bretagnon e Francou 1988).

v) Saída de resultados

Visto os resultados serem necessários para posteriores cálculos, o *software* fornece vários tipos de formatos de saída, tais como os ficheiros de texto, as folhas Excel e as páginas de Internet. Assim, os utilizadores podem efectuar os cálculos em EfeCalc e, de seguida, guardá-los para um posterior tratamento ou apenas para uma simples divulgação (como acontece com os jornais e revistas onde aparecem as fases da Lua, o nascimento e ocaso do Sol, etc.).

vi) Ficheiro de ajuda

O programa EfeCalc conta também com um extenso ficheiro de ajuda, tornando-o talvez num dos mais completos neste aspecto quer a nível nacional, quer mesmo a nível internacional. Este ficheiro de ajuda conta, para além da habitual explicação sobre como funcionar correctamente com o programa, com uma explicação de toda a Teoria, Fórmulas e Constantes usadas para os cálculos apresentados. O utilizador tem, assim, a possibilidade de, para além de obter resultados sobre os diversos eventos, ficar



Ficheiro de Ajuda on-line



a conhecer e compreender como os mesmos são determinados.

Este ficheiro de ajuda engloba ainda um

dicionário com a explicação breve de todos os termos astronómicos utilizados.

4.2. Resultados

Para se comprovar a fiabilidade dos resultados produzidos foram efectuados testes para os diferentes tipos de eventos, utilizando outros programas de fontes seguras, bem como recorrendo à própria observação dos astros.

Como exemplo apresentam-se os seguintes resultados:

i) Distância da Terra a Marte

Há cerca de dois nos atrás falou-se muito

mínima. A criação de vários gráficos e a comparação de vários valores, permitem realmente verificar que em 2003, no dia 27 de Agosto (Figura 4), esta distância é

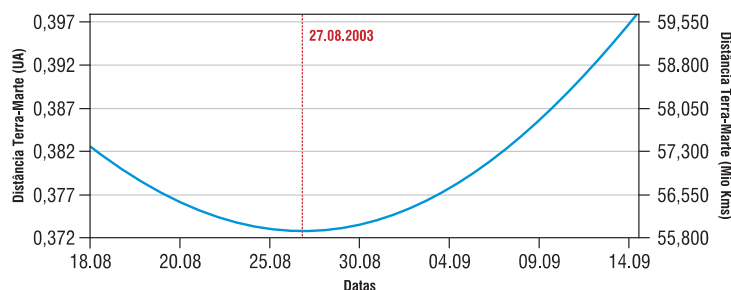


Fig. 4 – Gráfico com a distância Terra-Marte entre os dias 15 de Agosto e 15 de Setembro de 2003

mesmo mínima, e só voltará a acontecer daqui a cerca de 50 Milhões de Anos.

ii) Eclipses lunares em 2005

Os eclipses são talvez os fenómenos astronómicos mais apreciados pelo público em geral. Geralmente é dada mais ênfase aos eclipses solares, no entanto os lunares tam-

bém são um evento interessante de observar. No próximo ano, 2006, teremos oportunidade de observar dois eclipses lunares. Através de EfeCalc é fácil obter os valores dos mesmos, bastando escolher o ano 2006 e abrir a janela dos eclipses. Teremos então:

Penumbral, máximo às 23h48m de 14 Março 2006.

Total, máximo às 18h52m de 7 Setembro 2006.



Fig. 5 – Mapa com a linha central dos eclipses solares de 1999

que Marte se encontraria muito próximo da Terra e que tal fenómeno é bastante raro de acontecer. EfeCalc, previu com exactidão estes acontecimentos.

A distância de Terra a Marte varia sinusoidalmente (aos altos e baixos) durante o tempo, como se pode ver na Figura 3 (os anos no eixo dos xx e a distância em unidades astronómicas – 1UA $\approx$ 150 Milhões de km - no eixo dos yy).

Pelo gráfico é fácil ver que, aproximadamente de 15 em 15 anos, esta distância é

iii) Eclipses Solares

Em Agosto de 1999, Portugal assistiu à quase totalidade de um Eclipse Solar. Para os eclipses solares, EfeCalc gera um mapa

com a sua passagem na Terra, que neste caso abrange Portugal (linha a vermelho na Figura 5).

Fomos contemplados ainda este ano, a 3 de Outubro, com outro eclipse solar, desta vez Anular com uma magnitude de 0.83. O eclipse atingiu o seu máximo por volta

das 9h10m em Portugal continental (ver resultados mais precisos para localizações específicas através de EfeCalc).

4.3. O universo de EfeCalc

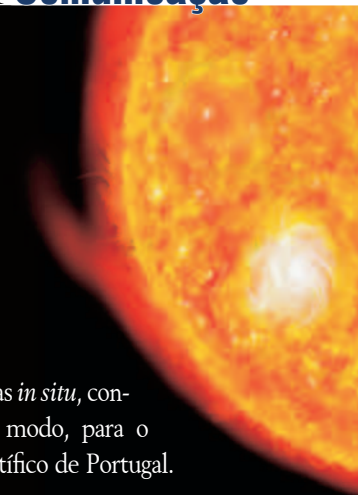
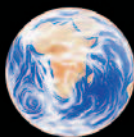
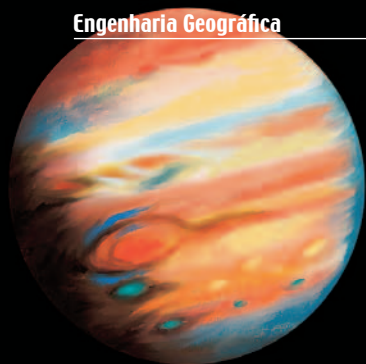
EfeCalc foi disponibilizado *on-line* no primeiro dia do ano de 2003, e desde então foram já contabilizados mais de 10.000 *downloads* no site oficial de EfeCalc (<http://www.mat.uc.pt/~efemast/efecalc>), sendo que os acessos realizados a partir de computadores portugueses representam unicamente 25 % (Figura 6).

Nota-se também que, ao contrário do esperado, a versão inglesa de EfeCalc tem mais audiência que a versão portuguesa.

EfeCalc é já recomendado por alguns *sites* de *software* da especialidade e utilizado por entidades para produzir determinados resultados, como é o caso do Netprof da Porto Editora.

4.4. Próxima fronteira?

EfeCalc foi construído de modo a ser possível acrescentar módulos com outros cálculos, bem como implementar novos formatos de saída e até mesmo de representação dos mesmos. O alargamento das bases de dados é não só possível, como também bastante simples.



Entre os futuros cálculos possíveis tem-se:

- Duração do crepúsculo civil e náutico.
- Trânsitos e ocultações.
- Ocorrência de alinhamento de planetas do Sistema Solar.
- Posições dos satélites dos planetas. Particular atenção para Júpiter e Saturno.
- Posições aparentes das estrelas do catálogo FK6 (Wielen et al. 1999).
- Cálculo das posições de cometas e asteroides. Problema muito importante tendo em conta os programas actuais de vigilân-

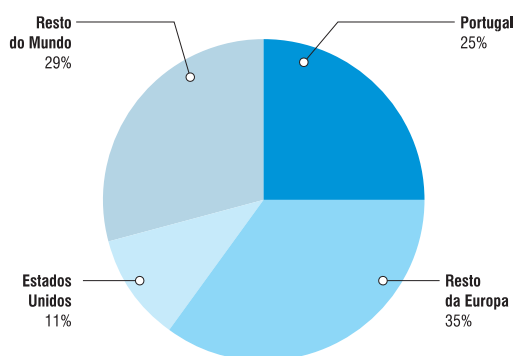


Fig. 6 – Gráfico de acessos por países

cia e estudo da probabilidade de impacto com a Terra deste tipo de objectos.

- Cálculo da órbita de estrelas binárias. Assunto da máxima importância para a Astronomia e Astrofísica moderna. As estrelas binárias continuam a ser o único meio observacional de determinação da massa estelar com fiabilidade.
- Cálculo de órbitas de planetas extra-solares gigantes. Um dos assuntos de maior interesse na Astronomia moderna desde a descoberta, em 1995, por M. Mayor e D. Queloz.
- Efemérides de Galáxias, Nebulosas e Enxames de estrelas. Muito importante para a construção de sistemas de referência.
- Construção de sistemas de referência.

Para a saída dos resultados, encontra-se em desenvolvimento a implementação do formato VOTable, formato de ficheiros de metadados que começa a ser largamente usado na Astronomia, bem como noutras ciências afins.

Encontra-se, neste momento, em fase terminal a versão *web* de EfeCalc. Esta nova versão permitirá o cálculo *on-line* para todos os eventos, abrangendo todas as funcionalidades existentes actualmente. Desta forma, não é necessária a instalação de qualquer *software* no computador e fica assim compatível com todos os sistemas operativos.

5 – Conclusão

O interesse pela astronomia foi e será sempre um factor importante da sociedade. São necessárias ferramentas que aliem as novas tecnologias às novas teorias formuladas. EfeCalc consegue agrupá-las e fornecê-las de uma forma simples e ao mesmo tempo rigorosa, indo, assim, ao encontro das duas grandes comunidades astronómicas: os astrónomos amadores e os profissionais.

O Observatório de Coimbra, continua, assim, a sua larga publicação de efemérides astro-

nómicas calculadas *in situ*, contribuindo, deste modo, para o alargamento científico de Portugal.

6 – Bibliografia

- [1] Castro Freire, F., 1872 in “Memória Histórica da Faculdade de Matemática” – Imprensa da Univ. de Coimbra, p. 96-97
- [2] Fricke, W., Schwan H., Lederle T., et al., 1988, Fifth Fundamental Catalogue, Veroff. Astron. Rechen-Institut Heidelberg, n.º 32, Verlag G. Braun, Karlsruhe
- [3] Meeus, J. 1998, in “Astronomical Algorithms – 2nd ed” – Willmann-Bell, Inc.
- [4] Green, R. 1985, in “Spherical Astronomy” – Cambridge University Press, p. 470-474
- [5] Wielen R., Schwan H., Dettbarn C., et al., 1999, Sixth Catalogue of Fundamental Stars, Veroff. Astron. Rechen-Institut Heidelberg, n.º 35, Verlag G. Braun, Karlsruhe
- [6] Bretagnon P., Francou G., 1988, “Planetary Theories in rectangular and spherical variables. VSOP87 solutions” – Astronomy and Astrophysics, Vol. 202.

Endereços na Internet

www.mat.uc.pt/~efemast/efecalc/

Site de EfeCalc

www.mat.uc.pt/~obsv/

Obs. Ast. Univ. Coimbra



* Membro Estagiário do Colégio de Engenharia Informática
Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra
E-mail: sbatista@mat.uc.pt

Pré-reformas e Reformas Antecipadas

Fernando Duarte *

No número 87 desta Revista, respeitante a Maio/Junho de 2005, escrevemos sobre as reformas por velhice do sistema público de segurança social, incluindo as reformas antecipadas.

Entretanto, a 3 de Agosto, foi publicado o Decreto-Lei n.º 125/2005, que entrou em vigor no dia seguinte, que suspendeu até 31/12/2006 o regime de flexibilização da idade de acesso à pensão de reforma por antecipação.

Neste número iremos abordar o regime das pré-reformas e a actual situação das reformas antecipadas para quem trabalha por conta de outrem e se encontra abrangido pelo regime geral da segurança social.

Pré-reformas

Lê-se no preâmbulo do Decreto-Lei n.º 261/91, de 25 de Julho, que instituiu o regime da pré-reforma, que, a partir de certa idade, a prestação de trabalho gera, progressivamente, maior tensão e cansaço físico ou, meramente, saturação profissional.

O regime da pré-reforma visa atender a razões tanto objectivas como subjectivas, que justificam soluções adequadas a manifestações físicas e psíquicas que a idade traz consigo.

A Lei n.º 99/2003, de 27 de Agosto, que aprovou o Código do Trabalho, revogou o DL 261/91.

Havia, no entanto, que acautelar os direitos e deveres de empregadores e de trabalhadores que decorriam do DL 261/91, nomeadamente em matéria de segurança social, pelo que o Decreto-Lei n.º 87/2004, de 17 de Abril, veio ripristinar (repor em vigor) o disposto nos artigos 8.º, 9.º, 12.º e 15.º do DL 261/91, com efeitos à data da entrada em vigor do Código do Trabalho (1/12/2003).

No preâmbulo do DL 87/2004, é dito que, por imperativo demográfico, irá ser revisto o regime jurídico da pré-reforma. Enquanto

tal não acontece, e agora que foi suspenso o regime de flexibilização da idade de acesso à pensão de reforma por antecipação, deixa-se aqui, de forma resumida, o que estabelece a legislação em vigor.

Noção de pré-reforma

Considera-se pré-reforma a situação de redução ou de suspensão da prestação do trabalho em que o trabalhador com idade igual ou superior a 55 anos mantém o direito a receber do empregador uma prestação pecuniária mensal.

Acordo de pré-reforma

A situação de pré-reforma constitui-se por acordo entre o empregador e o trabalhador. Do acordo deve constar:

- a) Data do início da situação de pré-reforma;
- b) Montante da prestação de pré-reforma;
- c) Forma de organização do tempo de trabalho no caso de redução da prestação de trabalho.

O empregador tem de remeter o acordo de pré-reforma à segurança social, conjuntamente com a folha de retribuições relativa ao mês da sua entrada em vigor.

Exercício de outra actividade profissional

O trabalhador em situação de pré-reforma pode desenvolver outra actividade profissional remunerada.

Prestação de pré-reforma

A prestação da pré-reforma não pode ser inferior a 25% da última retribuição auferida pelo trabalhador, nem superior ao montante desta retribuição. Salvo estipulação em contrário constante do acordo de pré-reforma, a prestação é actualizada anualmente em percentagem igual à do aumento de retribuição de que o trabalhador beneficiaria se estivesse no pleno exercício de funções ou, não havendo tal aumento, à taxa de inflação. A prestação de pré-reforma goza de todas as garantias e privilégios reconhecidos à retribuição.

Não pagamento da prestação. Indemnização

No caso de falta culposa de pagamento da prestação de pré-reforma ou, independentemente de culpa, se a mora se prolongar por mais de 30 dias, o trabalhador tem direito a retomar o pleno exercício de funções, sem prejuízo da sua antiguidade, ou a resolver o contrato, com direito a indemnização.

A indemnização será correspondente ao montante das prestações de pré-reforma até à idade legal de reforma e terá por base a última prestação de pré-reforma devida à data da cessação do contrato de trabalho.

Extinção

A situação de pré-reforma extingue-se: (i) com a passagem do trabalhador à situação de pensionista por limite de idade ou invalidez; (ii) pelo seu regresso ao pleno exercício de funções por acordo com o empregador ou por falta de pagamento da prestação de pré-reforma; (iii) pela cessação do contrato de trabalho.

Reforma por velhice

O trabalhador em situação de pré-reforma é considerado requerente da reforma por velhice logo que complete a idade legal, salvo se até essa data tiver ocorrido a extinção da situação de pré-reforma.

Direitos em matéria de segurança social

Na situação de pré-reforma, o trabalhador mantém o direito às prestações do sistema de segurança social, com as seguintes restrições:

- Quando a pré-reforma se traduza em suspensão da prestação de trabalho, o trabalhador perde, nessa qualidade, o direito aos subsídios de doença, maternidade ou paternidade e desemprego;
- Quando a pré-reforma se traduza em redução da prestação de trabalho, o trabalhador mantém o direito aos subsídios indicados na alínea anterior, com base na remuneração auferida referente ao trabalho prestado.

Quando se verifique a entrada de contribuições para a segurança social pelo exercício de outra actividade, cessam tais restrições.

Contribuições para a segurança social

Os empregadores e os trabalhadores estão sujeitos a contribuições para a segurança social que incidem sobre o valor da remuneração que serviu de base ao cálculo da prestação de pré-reforma.

As taxas são as seguintes:

- 7% e 3%, a pagar, respectivamente, pelo empregador e pelo trabalhador, no caso deste ter completado 37 anos de período contributivo;
- 14,6% e 7%, a pagar, respectivamente, pelo empregador e pelo trabalhador nos restantes casos.

Situações especiais de pré-reforma

Sempre que o acordo de pré-reforma se enquadre em medidas de recuperação de empresas declaradas em situação económica difícil e em processos de recuperação de empresas, e se verifique o desequilíbrio económico-financeiro do empregador este poderá requerer a aplicação das medidas previstas na legislação, nomeadamente: a equivalência à entrada de contribuições para os trabalhadores pré-reformados (1 ano prorrogável por igual período); uma

comparticipação ao Instituto de Emprego e Formação Profissional no pagamento da prestação de pré-reforma até metade do valor desta (6 meses, prorrogável pelo período máximo de 12 meses).

Reformas antecipadas

Até ao dia 3 de Agosto de 2005, todos os beneficiários da segurança social que tivessem, pelo menos, 55 anos de idade e 30 de contribuições aos 55 anos, poderiam aceder à reforma antecipada (ver “Ingenium” n.º 87).

A partir de 4 de Agosto, p.p., por efeito da entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 125/2005, de 3 de Agosto, tal regime foi suspenso. Isto significa que, a partir de 4/8/2005, e, pelo menos, até 31/12/2006, quem **estiver no exercício da sua actividade**, quer por conta de outrem quer na profissão liberal, e tenha idade igual ou superior a 55 anos, mas menos de 65, deixou de poder obter a pensão de reforma antecipada da segurança social.

Regressou-se, assim (transitoriamente?), ao regime anterior a 1999, em que, em condições normais, apenas aos 65 anos de idade se podia aceder à pensão de reforma do sistema público de segurança social.

Mas, se passou a ser assim para quem estiver no exercício da actividade, o mesmo não acontece com quem esteja ou possa vir a estar na situação de **desemprego involuntário**.

Nestes casos, quem: tenha, pelo menos, **50 anos de idade à data do desemprego e mais de 20 anos de contribuições**; capacidade e disponibilidade para o trabalho; esteja devidamente inscrito como candidato a emprego num Centro de Emprego do Instituto de Emprego e Formação Profissional da área da sua residência; tenha obtido da segurança social o subsídio de desemprego; **poderá**, após um período de desemprego de longa duração sem ter conseguido reintegrar-se profissionalmente, **aceder à pensão de reforma antecipada a partir dos 55 anos**.



Vejamos algumas situações (ver fórmulas, cálculos e tabela de factores de redução na “Ingenium” n.º 87, págs. 76 a 78. No quadro II, inserido na pág. 78, onde está “30 a 32”, leia-se 20 a 32):

1.ª – Engenheiro com idade igual ou superior a 55 anos, que se inscreveu no Centro de Emprego e que apresentou requerimento ou que esteja a receber o subsídio de desemprego da Segurança Social, antes de 4 de Agosto de 2005:

- a) Completou, aos 55 anos, 30 anos civis com registo de remunerações;
- b) Completou um período de 30 meses (900 dias) de concessão de subsídio de desemprego.

Nos termos do artigo 13.º do Decreto-Lei n.º 84/2003, de 24 de Abril, aos 58 anos poderá aceder à pensão de velhice antecipada, sem qualquer penalização.

2.ª – Engenheiro com a mesma idade do anterior, mas que ficou na situação de desempregado, a partir de 4 de Agosto de 2005:

Por força da entrada em vigor do DL 125/2005, já não se aplicará, nestes casos, o DL 84/2003, mas sim o DL 119/99, de 14 de Abril. Assim, aos 58 anos, após ter completado 1140 dias de desemprego (38 meses), poderá aceder à pensão de velhice antecipada, sendo-lhe, porém, aplicado o factor de redução 0,910 (taxa de redução de 4,5% por cada ano de antecipação até aos 60 anos de idade).

O montante da pensão de reforma estatutária é reduzida nos termos do regime da reforma antecipada, o qual, apesar de se encontrar suspenso, mantém válidas as normas de cálculo da pensão, por remissão de outros diplomas legais, isto é, o Decreto-Lei n.º 125/2005 salvaguardou os efeitos das normas de cálculo da pensão antecipada, desde que outros diplomas legais remetam para tais normas os respectivos cálculos das pensões de reforma, como é o caso do DL 119/99.

3ª – Engenheiro que, aos 50 anos de idade, ficou desempregado:

- a) Completou 50 anos a 1 de Janeiro de 2002;
- b) Ficou desempregado a 1 de Julho do mesmo ano;

- c) Completou 25 anos de carreira contributiva.

O período de concessão do subsídio de desemprego é estabelecido em função da idade do beneficiário, à data do requerimento, nos seguintes termos:

- a) 12 meses para os beneficiários com idade inferior a 30 anos;
- b) 18 meses para os beneficiários com idade igual ou superior a 30 anos e inferior a 40 anos;
- c) 24 meses para os beneficiários com idade igual ou superior a 40 anos e inferior a 45 anos;
- d) 30 meses para os beneficiários com idade igual ou superior a 45 anos.

O período de concessão do subsídio de desemprego dos beneficiários que, à data do requerimento, tenham idade igual ou superior a 45 anos, são acrescidos de 2 meses por cada grupo de 5 anos com registo de remunerações nos últimos 20 anos civis que precedem o do desemprego.

Passados 30 meses (31/12/2004), ainda se encontrava na situação de desempregado apesar dos esforços para reintegração profissional. Assim, como tem mais de 45 anos de idade e 20 de contribuições pôde beneficiar de mais 8 meses de atribuição do subsídio de desemprego.

No entanto, tais 8 meses também passaram (31/8/2005) e o desemprego mantém-se. Nesta situação não pode continuar a receber subsídio de desemprego porque o período máximo (1140 dias = 38 meses) foi esgotado; nem tem acesso ao subsídio social de desemprego por não satisfazer a condição de recursos (até 80% da remuneração mínima mensal – RMM - por pessoa do agregado familiar), pois o seu cônjuge tem rendimentos de trabalho que ultrapassam várias vezes a RMM.

Se a 1 de Janeiro de 2007 (data em que completa 55 anos de idade), não estiver profissionalmente reintegrado, poderá requerer a pensão antecipada por velhice, sendo-lhe aplicado o factor de redução 0,775.

Haverá lugar ao registo de remunerações por equivalência à entrada de contribuições, de todo o tempo de desemprego, isto é, de 1 de Julho de 2002 até 31 de Dezembro de 2006 e, assim, completará 29 anos de carreira contributiva.

4.ª – Engenheiro que ficou desempregado aos 56 anos de idade:

- a) Completou 56 anos a 1 de Fevereiro de 2003;
- b) Ficou desempregado a 1 de Julho do mesmo ano;
- c) Completou 34 anos de contribuições. A 31/8/2006 completa 38 meses de desemprego. A 1/9/2006 poderá requerer a pensão antecipada sem qualquer penalização, pois aos 55 anos já tinha 33 de contribuições (factor de redução 1,000).

5.ª – Engenheiro que ficou desempregado com mais de 57 anos:

Aos 60 anos de idade, após esgotado o período de concessão do subsídio de desemprego, poderá requerer a pensão de reforma antecipada sem qualquer penalização (desde que tenha completado o prazo de garantia para atribuição da pensão por velhice).

Bailarinos, pilotos de aeronaves, trabalhadores portuários, mineiros, pescadores, bordadeiras e outros, por serem consideradas profissões de desgaste rápido ou de especial penosidade, e outras situações especiais que fogem ao regime geral de reforma e usufruem de regimes especiais para antecipação da idade para obter a pensão de reforma.

O Governo já anunciou a intenção de rever também o acesso à reforma antecipada por parte dos desempregados de longa duração e com idade mais avançada.

Legislação: Decreto-Lei n.º 125/2005, de 3 de Agosto; Decreto-Lei n.º 87/2004, de 17 de Abril; Lei n.º 99/2003, de 27 de Agosto; Decreto-Lei n.º 84/2003, de 24 de Abril; Decreto-Lei n.º 35/2002, de 19 de Fevereiro; Decreto-Lei n.º 119/99, de 14 de Abril; Decreto-Lei n.º 329/93 de 25 de Setembro, com as alterações que lhe foram introduzidas pelos Decretos-Lei n.ºs. 9/99, de 8 de Janeiro, 437/99, de 29 de Outubro, e 35/2002, de 19 de Fevereiro; Decreto-Lei n.º 261/91, de 25 de Julho.

Lisboa, Setembro de 2005

* Serviços Jurídicos do CDN
fmduarte@cdn.ordeng.pt



História e Ciência da Catástrofe¹

Dimensões e réplicas intemporais do Terramoto de 1755

Maria Fernanda Rollo *

Em 9h40 de 1 de Novembro, Dia de Todos os Santos, quando a terra tremeu e o Sol se toldou. Depois, o mar recuou para logo a seguir se lançar sobre a cidade. Entre os gritos e o estrondo da derrocada dos edifícios, irrompeu o fogo, um gigantesco incêndio, que foi destruindo o que a terra e o mar não tinham engolido. Mais tarde, já pelas 11 horas, um novo abalo levou as pessoas, em pânico e desespero, a procurar, num desvairamento, as fugas possíveis.

Portugal era um importante protagonista na Europa do tempo; os ecos e as circunstanciadas notícias do desastre deram não só testemunho da magnitude da tragédia e do horror vívidos, como realçaram a importância e o prestígio da cidade de Lisboa no contexto europeu: metrópole de um im-

pério colonial, centro difusor do catolicismo e grande entreposto comercial. O que por aqui se passava, fosse de raiz natural, divina ou humana, tinha inevitavelmente repercussões em todo o Continente. O apoio das cortes europeias e o socorro internacional mostraram a existência de uma unidade inesperada, em torno de um acontecimento trágico e irrepetível.

Mais, esta história recontada em muitos palcos e épocas diversas, com sucessivas réplicas nacionais e internacionais, transformou o drama de Lisboa num arquétipo de catástrofe atemporal não permitindo, com a ajuda da Natureza que a ritmos inconstantes e imprevisíveis vai reeditando a tragédia, que os homens dela percam a memória.

O Terramoto que destruiu Lisboa foi, à luz actual da ciência, um dos mais violentos e destrutivos da história; como escreveu Voltaire, no auge da controvérsia filosófica que

avassalava a Europa naquela segunda metade do século XVIII, *um cruel exemplo de filosofia natural*. Hoje, na memorização dos 250 anos da efeméride, interessa, mais do que contar a história, reflectir sobre os seus legados, sobre as suas dimensões e réplicas, à luz do pensamento contemporâneo.

Antes de mais, porque o Terramoto de Lisboa de 1755 marcou, no contexto do espírito das luzes, o surgimento da primeira catástrofe com sinal de modernidade. Entre outras razões, porque a notícia da sua ocorrência atravessou toda a Europa com uma profundidade e rapidez inusitadas e desencadeou um enorme debate sobre a natureza dos cataclismos naturais retirando-lhe contornos morais e, sobretudo, o carácter essencialmente divino, remetendo-os para a esfera laica: no quadro de um novo pensamento filosófico, então em gestação, a *ira de Deus* vai ser substituída por um esforço de compreensão racional e científica do fenómeno.

Viragem difícil porque as velhas crenças de tão enraizadas pareciam óbvias: os homens, confrontados com as suas fragilidades e impotências, procuravam uma explicação consistente, divididos entre angustiantes hesitações na compreensão de um fenómeno com tal magnitude e capacidade destrutiva – entre a aceitação e a recusa do

ele, uma pedra sobre o optimismo filosófico e desta forma abrir caminho para o moderno conhecimento científico.

Depois, porque deu início a uma nova forma de gestão das catástrofes, permitindo que o *despotismo iluminado* exercesse, em esplendor, todo o seu poder quer

urgentes, quer, sobretudo, no que se refere à concepção e reconstrução da nova cidade de Lisboa, fazendo emergir rapidamente uma visão criadora a partir do caos instalado e da extensão apocalíptica da calamidade.

À distância de dois séculos e meio, esta foi uma das dimensões mais interessantes do fenómeno: a reacção do Estado, a forma como chamou a si a responsabilidade de resolver os problemas, como se organizou para dar uma resposta concertada, pronta e alargada às consequências do Terramoto. Também por isso este foi, por certo, um dos fenómenos que aceleraram os avanços do mundo moderno que estava a começar: o Terramoto de 1755 foi a causa e a razão para a revolução urbanística e arquitectónica de que foi protagonista a cidade de Lisboa.

Por outro lado, sem Terramoto não teria havido pombalismo, ou seja, foi a partir da destruição física da cidade e da destruição do quotidiano político e administrativo que se assistiu à emergência de um novo cenário político – onde se impôs Sebastião José de Carvalho e Melo –, dando origem a uma nova fórmula política, concertada e auto-



Sebastião José de Carvalho e Melo, in 1755. *O Terramoto de Lisboa*, dir. edit. Filipe Jorge, Lisboa, 2004

castigo e do conforto divinos e a força de uma razão lógica que a pouco e pouco se ia impondo. Religião e razão ficaram, em muitos casos, frente a frente, como fica bem ilustrado quer na memória que Kant, em 1756, consagra ao Terramoto, evidenciando as causas naturais que lhe estão na origem, quer na quase centena de intervenções que no mesmo ano foram feitas, sobre o tema, na Academia Real de Ciências de Paris. Claro que estas interpretações eram tributárias do estado da ciência e da visão do Mundo então existentes mas, porventura mais importante, todas elas ajudaram a criar novas visões do Mundo que poucas décadas depois explodiriam imparáveis.

O Terramoto surge, assim, como catalizador da renovação do pensamento europeu, marcando o fim das correntes filosóficas optimistas, dominadas pelas ideias de Leibnitz, postas em causa e por fim ridicularizadas pelo episódio de Cândido ferido e coberto de destroços, em Lisboa, no dia do Terramoto. Voltaire tinha encontrado o argumento decisivo para pôr, também



Plano da Baixa Pombalina por Eugénio dos Santos, Carlos Mardel e E. S. Poppe, in *Atlas de Lisboa. A Cidade no Espaço e no Tempo*, coord. Maria Calado, Lisboa, 1993

no que respeita aos procedimentos de auxílio prestado às populações logo após a ocorrência, designadamente pela pronta intervenção das autoridades reprimindo impiedosamente os saques, pelo apoio prestado às populações desamparadas, pelo tratamento dado aos milhares de mortos, pela tomada de medidas de saneamento mais

ritária, protagonizada pelo futuro Marquês de Pombal; acendeu-se então um debate político que havia de se prolongar pelos anos seguintes.

Estamos, de facto, perante um momento de ruptura com o passado que anuncia uma alteração da natureza do poder, da sua actuação, do seu processo de decisão



Terreiro do Paço no séc. XVIII,
in 1755. *O Terramoto de Lisboa*, dir. edit. Filipe Jorge, Lisboa, 2004

e a emergência efectiva de um novo mando político, dotado de renovados fundamentos ideológicos; são claros os reflexos que se fazem sentir na actuação do Estado, na circunstância em *estado de emergência*, desenvolvendo métodos de planeamento e controlo da tragédia e das suas consequências mais imediatas mas com uma perspectiva de futuro e de reconstrução baseada numa visão secularizada de gestão dos negócios públicos. Daí a rapidez com que foi montado um gabinete de crise, por iniciativa do monarca, D. José, mas em cuja direcção Pombal se distinguiu.

As primeiras medidas tomadas são a vários títulos esclarecedoras desta nova forma de abordar o *dia seguinte* - um inquérito à população, a assunção e a consciência do risco, o esconjurar dos medos, a dessacralização do acontecimento e o avanço rápido para a reconstrução: a catástrofe surge como contexto de aprendizagem e a destruição como pretexto de renovação da antiga dinâmica espaço-funcional da cidade que vai ser inteiramente substituída por um novo paradigma urbano racional, gerador de uma nova linguagem urbanística. Esta reacção rápida é prova do novo espírito da modernidade: denota uma grande capacidade interpretativa dos acontecimentos, uma cabal compreensão das necessidades geradas, um propósito firme e transversal de as satisfazer e uma utilização prática do conhecimento científico, confiando na vontade e no saber

com natural prejuízo das visões providencialistas até então prevalentes.

Surge então um novo plano urbanístico e arquitectónico, coercivo, imposto, determinado com precisão, que vai alterar pressupostos antigos, até em termos do direito da propriedade urbana. Esta é a marca da personalidade da cidade moderna, iluminista, afirmativa, assertiva, que acabou por se projectar para além do País. A cidade pombalina que ainda hoje temos, cidade histórica, cidade nossa herdada que se confronta com o seu próprio e inexorável crescimento, que quase ignoramos num incompreensível desamor da Baixa mas sobre a qual recai o inalienável dever de salvaguarda e preservação.

Esta cidade herdada, com problemas da identificação a exigir reconhecimento e protecção, continua a ser o centro histórico de Lisboa. A cidade pombalina é o coração da cidade que um processo contínuo tem vindo a menosprezar e a empobrecer distanciando-o progressivamente do centro urbano. A adulteração desse património herdado, visível nas sucessivas alterações dos edifícios, perturbando a sua resistência, alterando a sua estrutura, desfigurando a sua fisionomia original, faz desaparecer a memória e potencia os riscos suscitados pela perda de segurança que a construção pombalina apanhou e prosseguiu como notável e adequada solução engenhosa. Falta-nos hoje a percep-

ção do risco assumida pelos construtores de oitocentos, apesar das vozes que se levantam para denunciar a ameaça que impende sobre a integridade física dos edifícios pela redução da sua capacidade de resistência ao contexto geológico em que foram construídos e pela perversão do seu propósito construtivo, engenhosamente encontrado, de resistir aos cataclismos - na vanguarda da engenharia sísmica de então.

Sem esquecer que, apesar de todas as lições, alguns acontecimentos recentes, os fogos florestais em Portugal, o tsunami asiático e as inundações de New Orleans... mostram como infelizmente à fragilidade e à impotência humanas se juntam a ignorância e a cupidez, e como há tanto caminho a percorrer no domínio da prevenção e gestão do risco das catástrofes naturais. A verdade é que há uma cidade para redescobrir sob a forma de reflexão sobre a essência, o simbolismo, a recuperação e a preservação de um centro histórico: talvez a Lisboa pombalina tenha uma segunda grande oportunidade na anunciada candidatura à sua classificação pela UNESCO como património da Humanidade.

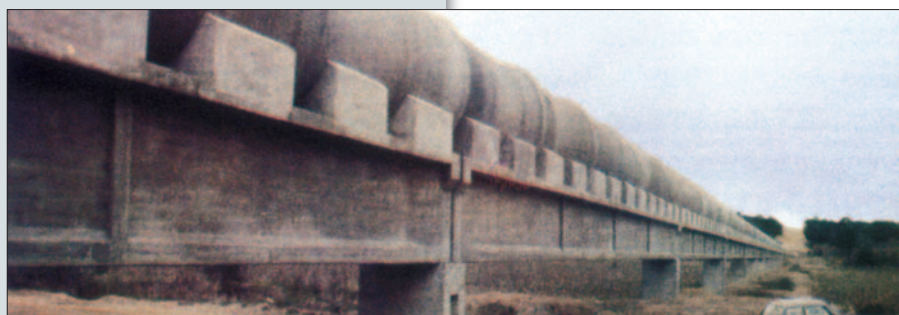
* Professora do Departamento de História
da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da
Universidade Nova de Lisboa

¹ *História e Ciência da Catástrofe* é o título do XV Curso de Verão do Instituto de História Contemporânea da Universidade Nova de Lisboa coordenado por Maria Fernanda Rollo, Ana Isabel Buescu e Pedro Cardim. O colóquio decorreu entre 21 e 24 de Setembro, reunindo a intervenção de um perito internacional em história dos riscos e das catástrofes e as comunicações dos mais reputados especialistas portugueses nas diversas áreas versadas no encontro: a história, a geologia, a filosofia, o urbanismo, a sismologia, a engenharia sísmica... O curso contou com o patrocínio da Reitoria da Universidade Nova de Lisboa, o apoio da Associação de Professores de História e a colaboração do Museu Nacional de Arte Antiga que, associando-se ao IHC na memorização do 250º aniversário do terramoto, assumiu a realização da exposição "Tremeu a Terra, Tremeu o Pensamento".

Armando Lencastre *



Solicitado no início de férias para escrever sob a epígrafe “Memórias”, a primeira reacção foi escusar-me. Já tinha publicado as **Memórias Técnicas** (3 vol. – 1360 pg.), editadas pelo LNEC, e as **Memórias Profissionais - Meio Século ao Serviço da Engenharia** (420 pg.), editadas pela Ordem. Estava ocupado com outros assuntos designados genericamente por “Física e Metafísica”. Porque é que exis-



Adutor de Castelo de Bode. Atravessamento de um vale. Betão pré-esforçado com 1.8m de diâmetro.

tem coisas em vez de nada existir? Porque a existência desta espécie “Homo sapiens-demens” a que pertença? Qual o sentido da vida?

Perante a insistência aceitei, até porque, quando resignei do cargo de Presidente Nacional, tinha declarado a minha intenção de não me negar a qualquer pedido da Ordem. Mas que mais poderia eu dizer?

- Que sou feliz: fui amado pelos meus pais; a minha mulher dá-me mais amor do que eu mereço; tenho três filhos e seis netos de quem muito gosto; cultivo amizades recíprocas.
- Que sou avaro no tempo: diz-se que o tempo é dinheiro mas a recíproca não é verdadeira: no fim da vida sobeja-nos o dinheiro e falta-nos o tempo. Uso o tempo com intensidade: no trabalho, no descanso, no convívio, no estar só... Quanto tempo se perde devido aos que se atrasam ao abrigo da chamada “tolerância académica”: um mau hábito ensinado na Universidade.
- Que penso que “o que deve ser feito, deve ser bem feito” mas que “o óptimo é inimigo do bom”. “Óptimos” no Euro 2004; “mediócras” no Saneamento Bá-

sico, na Saúde, no Ordenamento do Território, propomo-nos ser “óptimos” no TGV.

- Que, no meu relacionamento com os outros, “não me sinto mais do que um servente nem menos que um Ministro”.
- Que para um diálogo ser útil, a vontade de convencer deve ser igual à de ser convencido. Quanto monólogo “partidário” sobre problemas nacionais que seriam facilmente resolvidos com diálogo autêntico!...

- Que profissionalmente me dediquei a coisas de que gosto: Investigação (LNEC); Ensino (IST e FCT/UNL); Estudos e Projectos (Profissão Liberal).

Gostaria de ter tido mais tempo para me dedicar ao Ensino; compensei-me, talvez, com os livros didácticos que escrevi – **Manual de Hidráulica Geral** 1957 (350 pg.), **Hidráulica Geral** – 1983 (650 pg.) e **Lições de Hidrologia**, 1984 (450 pg.) com colaboração.

Tive como servidor do Estado notáveis sucessores com vantagem para o Serviço: OLIVEIRA LEMOS na chefia da **Hidráulica das Estruturas** (LNEC); VEIGA da CUNHA na chefia da **Hidráulica Fluvial** (LNEC); CARMONA RODRIGUES no ensino da **Hidráulica e da Hidrologia** (FCT/UNL). Penso que o mal do País tem estado na classe dirigente na qual me incluo. Como a Universidade é a “fábrica” da classe dirigente, haveria que reflectir seriamente sobre a Universidade e o ensino que a antecede. A principal dificuldade da nossa Universidade é favorecer a “endogamia”, dentro da Instituição, com perda de contacto com o exterior: o índice da endogamia é 91% em

Notas Soltas

Portugal e 1% na Alemanha. O mesmo em relação aos políticos, aliás também “fabricados” na Universidade: endogamia e carreirismo partidário potenciados pela ânsia dos benefícios do poder.

No entanto, sou um apaixonado pela Universidade, posso dizer que amo a Universidade. Foram várias as provas académicas ou similares a que por gosto me submeti.

- Diplomado (IST) com o meu Projecto “**Esgotos de Macau**”. Não havia então doutoramento na Universidade Técnica. (Mem. Técn. – Hidráulica Urbana e Industrial – pg. 426 a 439)
- Investigador pelo LNEC com o meu trabalho “**Descarregadores de Lâmina Livre**”. (Mem. Técn. – Hidráulica das Estruturas – pg. 159 a 182)
- Doutor (FE/UP) com o meu trabalho “**Descarregadores de Jactos Ruzados**”. (Idem, pg. 229 a 252)
- Agregado (FCT/UNL).

Também os livros foram feitos por gosto. Gosto do Cidadão por ser útil; gosto do Engenheiro por recordar os seus trabalhos; gosto do Investigador por descobrir; gosto do Professor por consolidar os seus conhecimentos; gosto da Pessoa por prolongar a vida.

A minha principal realização profissional foi no exercício da Profissão Liberal, orientando equipas pluridisciplinares. O meu Grupo chegou a contar com mais de duzentos elementos, dos quais um terço tinha formação superior.

Entre tantos estudos referidos nas minhas Memórias Técnicas, gostaria de salientar os seguintes que constam do livro da Ordem dos Engenheiros “100 Obras de Engenha-



Vista do leito regularizado.



Ria de Aveiro. Exutório a ser rebocado para o local de assentamento.

ria Civil mais notáveis no séc. XX em Portugal”.

– **Regularização Fluvial, Defesa Contra Cheias, Irrigação e Drenagem do Baixo Mondego** (30 km de rio e 15.000 ha de terreno).

Em 2000, por deficiente gestão, foi destruído um dique e houve inundação não controlada dos campos. Permito-me insistir para que, após a exaustiva preocupação que tem havido com a “**Gestão dos Recursos Hídricos**”, se preste atenção à “**Gestão dos Sistemas Existentes**” promovendo os meios necessários: institucionais e financeiros, para o que se afigura indispensável implementar a política do utilizador-pagador. Espero que a instabilidade de origem política que caracteriza as Chefias da Administração Pública, não lance no esquecimento os ensinamentos das cheias de 2000 (Mem. Técn. - Hidráulica Fluvial e Agrícola, pg. 331 a 353).

– **Abastecimento de Água à Região de Lisboa** (80 Km de conduta com 1,8 m de diâmetro, 500.000 m³/dia). Uma longa batalha para ir ao Castelo de Bode em vez de recorrer ao Tejo em Valada, batalha ganha também no Novo Plano Director e que permite que a Região de Lisboa disponha de água de excelente qualidade. Faço votos para que, com a instabilidade nas Chefias que também



se verifica nas Empresas Públicas, não se esqueçam as fundamentadas conclusões do Novo Plano Director de 2001 (Ver Mem. Técn., Vol. II - Hidráulica Urbana e Industrial, pg. 10 a 31).

– **Solução Integrada de Saneamento dos Municípios da Ria de Aveiro.** Serve cerca de 300.000 habitantes, prevendo-se um caudal efluente doméstico e industrial de cerca de 200.000 m³/dia com CBO5 de 40 Ton/dia. Os efluentes são recolhidos por dois interceptores ligados a um emissário geral de 4 Km seguido de um exutório submarino com diâmetro de 1.400 mm e extensão de 3 Km. Esta solução, cujo estudo foi ganho em exemplar concurso de ideias, é um exemplo de como o que se gasta em estudos é altamente compensado pelo que se economiza nas obras (Idem, pg. 269 a 277).

A política de concursos de Projectos em que o preço é o factor determinante, tem sido a causa de maus projectos que conduzem a obras caras e más. Uma pré-qualificação técnica, com preço fechado, seria a solução mais aconselhada. (Ver “Meio Século ao serviço da Engenharia”, pg. 301 a 318).

Regiões de Saneamento Básico. Verificada a impossibilidade de 304 Municípios resolverem os problemas técnicos financeiros e institucionais referentes ao Saneamento Básico (águas, esgotos e lixos), em 1972, RUI SANCHES, então Ministro das Obras Públicas, confiou-nos um estudo para a criação de “**Regiões de Saneamento Básico**”, as quais seriam “**zonas de território com dimensão suficiente para se poder estabelecer uma gestão racional de ponto de vista técnico, financeiro e económico**”. Após inquéritos e estudos exaustivos, foi proposta a criação de 12 Regiões no Continente. A cada Região correspondia uma Empresa de capitais públicos, privados ou mistos. Infelizmente, em vez de 12 Empresas que se demonstrou serem suficientes, têm proliferado dezenas de empresas, com resultados nem sempre muito animadores. O País merece um esforço para racionalizar este sector (Ver Mem. Técn. – Hidráulica Urbana e Industrial, pg. 567 a 582).

Sinto que em geral sou mais considerado do que julgo merecer, o que me permite aceitar facilmente as situações inversas.

- Recordo a distinção – “Doutor Honoris Causa” - que o IST me conferiu. Foi para mim, “o fugitivo”, uma total surpresa. Foi apresentado por ANTÓNIO QUINTELA cuja competência como Professor e Projectista me apraz referir.
- Também a FCT/UNL propôs a atribuição do meu nome ao Laboratório de Hidráulica e a criação do Prémio Armando Lencastre, por proposta de FERNANDO SANTANA, que dirigia o Departamento com competência e dedicação inextinguíveis.
- No LNEC, ARANTES e OLIVEIRA, um notável da nossa Engenharia, propôs-me para Presidente do Conselho Consultivo, lugar até então ocupado por MANUEL ROCHA e FERRY BORGES.
- A Academia das Ciências, de que sou membro efectivo, aceitou-me como seu membro.

Dentro do espaço disponível recordo ainda as atenções de:

- PEDRO COELHO (FCT/UNL), pela indispensável, cuidadosa e desinteressada revisão das **Lições de Hidrologia**. Auguro-lhe brilhante carreira académica.
 - MELO BAPTISTA, MATIAS RAMOS e FALCÃO DE MELO (LNEC) pelo apoio desinteressado dado à preparação das **Memórias Técnicas** editadas pelo LNEC. Que continuem brilhantes no exercício das suas profissões.
 - SOUSA SOARES (OE) pelo seu incitamento e apoio à publicação das **Memórias Profissionais** e pela atribuição do meu nome ao Auditório da Ordem. Que continue a ter um papel de relevo na Engenharia portuguesa.
 - FERNANDO SANTO, actual Bastonário, que quis a minha colaboração neste espaço da “Ingenium”, com algumas Memórias Pessoais. Que a Ordem continue a beneficiar da sua dedicada actuação.
- Enfim, feitas estas “notas” em férias e à pressão, com oitenta anos e com saúde, graças a Deus, vou envelhecendo, aceitando-me com uma boa dose de humor e procurando aceitar os outros, com algum amor. Vou envelhecendo sem pena porque é sinal de que não morri novo. Pronto, para partir quando Deus quiser, sem medo, mas com saudades de quem fica...

* Engenheiro Civil

Fim-de-semana, finalmente! E não há melhor forma de o começar do que tomar um café ao sábado de manhã enquanto se lê calmamente o semanário preferido, tentando compreender o que se passa no resto do Mundo. E, mesmo a partir de uma breve vista de olhos pela primeira página, esta semana era fértil em notícias polémicas.

“Estado deixa de compartilhar Banha da Cobra”. E, em subtítulo: “...mas associações de mulheres organizam manifestações de protesto”. Eu conhecia os antecedentes desta história: com o objectivo de controlar o défice, o Governo tinha prometido estudos científicos rigorosos e independentes sobre o efeito de um conjunto de medicamentos particularmente caros compartilhados pelo SNS. No caso de os medicamentos comprovarem a sua eficácia, manter-se-ia a participação; caso contrário, ela seria eliminada. Um dos medicamentos analisados era A Banha da Cobra do Dr. Eckmann (ABCDE), que reclamava ser o único tratamento farmacológico eficaz para a doença de Groth.

O Governo anunciava agora que a sua Comissão Científica, num estudo clínico independente e controlado, tinha concluído que a Banha da Cobra, mais do que ineficaz no tratamento da doença de Groth, era, de facto, *prejudicial* para a evolução da doença. O jornal divulgava os resultados do estudo, que envolvera 900 pessoas, e que se reproduz na Tabela 1.

Não tendo a Comissão poderes para mandar retirar a Banha da Cobra do mercado, recomendava que o Governo suspendesse a sua participação.

Mas aqui começavam os problemas. A Associação de Saúde Feminina, com base nos dados divulgados pela Comissão, concluiu que apesar de a Banha da Cobra ser prejudicial para a população como um todo, era benéfica especificamente para as mulheres. De facto, restringindo o estudo às 500 mulheres participantes, obtêm-se os resultados da Tabela 2.

Assim, para as mulheres, a eficácia do tratamento com Banha da Cobra era de 85%, superior ao nível do placebo (75%). Deste modo, o Governo não podia eliminar a com-

participação da Banha da Cobra: ao fazê-lo estava a prejudicar as mulheres, grupo sobre o qual a Banha da Cobra é benéfica. Se tinha um efeito global negativo sobre a população em geral sendo benéfica para mulheres, é porque deve ser muito prejudicial para os homens. A solução não era descomparticipar a Banha da Cobra, o que discriminaria as mulheres, mas sim proibir ou contra-indicar a sua utilização por homens. A Associação prometia lutar com todas as forças para que isto acontecesse.

Esta posição parecia, de facto, a mais racional. No entanto, fiquei bastante preocupado quando me lembrei de que um amigo meu sofria da doença de Groth. Estaria ele a tratar-se com Banha da Cobra? Se sim, este estudo mostrava que, sendo homem, ele estava a pôr em risco a sua saúde! Antes de lhe telefonar, pensei em dizer-lhe exactamente o risco acrescido em que se encontrava. De posse dos dados globais (Tabela 1) e dos dados para mulheres (Tabela 2), é trivial construir os dados cor-

Tabela 1 – Efeitos da Banha da Cobra e de um placebo numa população total de 900 pacientes afectados pela doença de Groth

	Banha da Cobra	Placebo
Curados	125	330
Não curados	175	270

respondentes ao efeito da Banha da Cobra sobre os homens: correspondem à diferença entre as Tabelas 1 e 2, e apresenta-se na Tabela 3.

De acordo com estes dados, o efeito da Banha da Cobra sobre os homens é de 20%, superior, portanto, aos 15% do placebo. A Banha da Cobra é assim também *benéfica* para os homens!

Tabela 2 – Dados da subpopulação formada pelos 500 doentes do sexo feminino

	Banha da Cobra	Placebo
Curados	85	300
Não curados	15	100

Banha da Cobra, sexo e paradoxos

Um grupo empresarial contrata três vezes mais homens do que mulheres. Discriminação? Não necessariamente, diz a Matemática.

Refiz as contas dez vezes. Impossível! Como diabo é que a Banha da Cobra pode ter um efeito positivo sobre os homens, um efeito positivo sobre as mulheres, e o seu efeito global sobre homens e mulheres *em conjunto* ser *negativo*? Mas a aritmética não mente. O que se estava a passar?

Tabela 3 – Dados da subpopulação formada pelos 400 doentes do sexo masculino

	Banha da Cobra	Placebo
Curados	40	30
Não curados	160	170

Pensando que este aparente absurdo se devesse a uma conjugação da hora matinal com falta de café, passei à notícia seguinte. “Grupo Santíssima Trindade em tribunal por discriminação entre sexos”. Pelos vistos este grupo económico, que integrava um Banco e uma Seguradora, tinha ao longo do último ano contratado três vezes mais homens do que mulheres, embora o número de candidatos e candidatas à partida fosse rigorosamente igual. Para 110 vagas, o grupo tinha contratado 82 homens e 28 mulheres. Era de facto um comportamento indesculpável. Em que século julgavam estar?

O mais incrível eram, contudo, as declarações do advogado do grupo. “Claro que não aceitamos a acusação. Todas as nossas unidades de negócio têm instruções para realizar discriminação positiva a favor das mulheres, e cumprem-nas escrupulosamente.” Que descaramento! Mas os dados estavam à minha frente; podia fazer as contas.

O Banco tinha admitido 90 pessoas. Houve 95 candidatos homens, dos quais foram admitidos 81. Houve 10 candidatas, das quais foram admitidas 9. Assim, foram admitidos no Banco 85% dos homens candidatos e 90% das mulheres candidatas. De facto, o Banco parecia estar a seguir a política de discriminação positiva. Devia ser, portanto, a Seguradora a culpada pelo reacçãoarismo da política de admissões. A Seguradora tinha admitido 20 pessoas.

Houve 10 candidatos homens, dos quais foi admitido 1. Houve 95 candidatas, das quais foram admitidas 19. Assim, foram admitidos, na Seguradora, 10% dos homens candidatos e 20% das mulheres candidatas. Afinal, também a Seguradora favorecia as mulheres!

Inacreditável. As contas mostram que o Grupo Santíssima Trindade teve tantas candidaturas femininas como masculinas (105), e que quer o Banco quer a Seguradora favoreceram a contratação de mulheres sobre a de homens, como afirmava o advogado. No entanto, o Grupo como um todo tinha contratado três vezes mais homens do que mulheres! Que absurdo! Onde estava o erro?

Ambas as notícias tinham na base um intrigante fenómeno que ocorre em tabelas de contingência conhecido como *paradoxo de Simpson*, assim chamado devido ao matemático que para ele chamou a atenção em 1951.

A explicação aritmética do paradoxo de Simpson é elementar. Tomemos 8 variáveis numéricas inteiras a, b, c, d, A, B, C, D que verificam as relações de ordem

$$\frac{a}{b} < \frac{A}{B} \text{ e } \frac{c}{d} < \frac{C}{D}.$$

Será necessariamente verdade que

$$\frac{a+c}{b+d} < \frac{A+C}{B+D}?$$

A resposta é, em geral, *não*. A relação de ordem entre as fracções originais não implica qualquer relação de ordem entre as novas fracções (por vezes chamadas *mediantes*). Por exemplo, $3/4 < 1/1$ e $0/1 < 1/4$, mas $(3+0)/(4+1) = 3/5 > (1+1)/(1+4) = 2/5$.

Tudo se passa como se estivéssemos a “somar” fracções com uma regra diferente da aritmética usual: em vez da soma habitual que aprendemos na escola primária, “somamos” fracções dividindo a soma dos numeradores pela soma dos denominadores. Esta é uma operação que *não* corresponde à aritmética usual (é conhecida como *soma de Farey*, tendo diversas aplicações em Teoria de Números).

Sendo uma operação diferente, não há qualquer razão para esperar que a “nova”

soma de Farey de fracções possua todas as propriedades da “antiga” soma usual de fracções. Possui algumas: por exemplo, é trivial constatar que a soma de Farey é comutativa. Não possui outras: em particular, a soma de Farey, ao contrário da soma usual, não preserva necessariamente a relação de ordem entre fracções, como mostra o exemplo numérico acima. Quando este fenómeno ocorre, diz-se que se está perante uma “inversão de desigualdades” de Simpson.

É esta inversão de desigualdades que está na base do paradoxo de Simpson e explica os resultados aparentemente absurdos dos exemplos acima descritos. É fácil constatar que, ao agregar numa só tabela de contingência os dados provenientes de subpopulações diferentes (mulheres e homens), as probabilidades correspondentes às subpopulações não se somam da forma usual, mas sim de acordo com a soma de Farey. Assim, se os valores das variáveis conduzirem a uma inversão de desigualdades, estaremos perante uma instância do paradoxo de Simpson.

O paradoxo de Simpson, apesar do nome, não implica qualquer contradição lógica: trata-se de um facto aritmético relativamente simples (na verdade, seria mais apropriado chamar-se “fenómeno” do que “paradoxo” de Simpson). O “paradoxo” provém de certas aplicações contradizerem ideias intuitivas cuja validade nos parece indiscutível. Por exemplo, o facto de um medicamento ser benéfico separadamente tanto para homens e mulheres não implica necessariamente que seja benéfico para a população formada pelo conjunto de todos esses homens e mulheres, ao contrário do que parece intuitivamente óbvio.

Em termos estatísticos, a ocorrência do paradoxo de Simpson indica que a associação observada entre duas variáveis é espúria, podendo inverter-se quando se considera aquilo que é conhecido em Estatística como “factor de confundimento”. As duas variáveis observadas podem estar associadas mas não há necessariamente relação causal entre ambas. O paradoxo de Simpson é, assim, crucial para a compreensão de relações de causalidade a partir de processos de inferência estatística. Por vezes, a partição dos dados observados pode sugerir uma relação causal entre duas variáveis que, na verdade,

não é mais do que uma associação real mas espúria, não-causal, provocada por uma inversão de desigualdades de Simpson.

O segundo exemplo ilustra precisamente esta questão. As contratações para o Grupo Santíssima Trindade revelam uma associação entre as variáveis sexo e probabilidade de ser contratado. No entanto, essa associação é espúria e não reflecte uma relação causal. O que se passa é que existem muito mais mulheres (95) a candidatar-se a lugares muito mais difíceis de aceder (a Seguradora). A taxa de sucesso nas admissões foi muito maior no Banco, onde havia muito mais candidatos masculinos. Basta, por exemplo, que no próximo ano a distribuição de *candidaturas* (não de admissões!) por sexo se inverta para que a associação desapareça. Assim, a associação entre taxa de admissão e sexo é espúria e não corresponde a uma relação causal. Dito de outra forma: ao contrário do que poderia parecer, os dados *não sustentam* que o Grupo Santíssima Trindade tenha uma política de contratações discriminatória.

O paradoxo de Simpson foi já observado em situações da vida real. Por exemplo, nos anos 70 a Universidade de Berkeley, nos Estados Unidos, foi posta em tribunal por seguir uma política de admissões supostamente discriminatória contra as mulheres. Na verdade, estava a ocorrer o paradoxo de Simpson: todos os departamentos admitiam em média mais mulheres do que homens. Outro exemplo não-trivial é o seguinte: um artigo de 1996 de Appleton, French e Vanderpump mostra que, num estudo de mais de um milhar de mulheres inglesas ao longo de 20 anos, a taxa de mortalidade em cada subgrupo de idade é menor entre fumadoras do que entre não-fumadoras. Significa isso que fumar faz bem à saúde? Não: agregando os dados ocorre o paradoxo de Simpson. As mulheres fumadoras têm uma taxa de mortalidade global superior.

Apesar destes factos, o paradoxo de Simpson continua pouco conhecido; é possível que a sua ocorrência no mundo real seja mais frequente do que se imagina.

Setembro de 2005

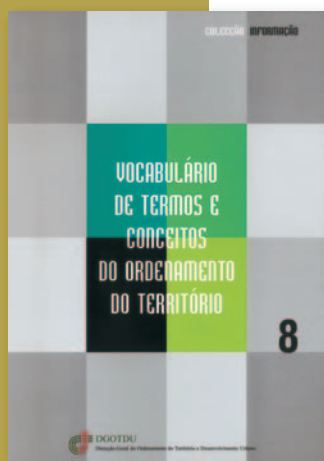


Título: Dimensionamento Sísmico de Edifícios Estruturados de Betão Armado

Autor: J. M. Madeira Costa

Edição: J. M. Madeira Costa

Este livro é fruto do longo e importante trabalho levado a cabo pelo autor na área das estruturas. Esta obra é um contributo para as boas práticas, nesta área, abordando particularmente a forma como deverão ser distribuídas as armaduras de betão, para garantir as condições admitidas de dimensionamento. Nela são propostas várias regras, metodologias, materiais e critérios que poderão marcar a diferença.



Título: Vocabulário de Termos e Conceitos do Ordenamento do Território

Coordenação: Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (DGOTDU) – Direcção de Serviços de Estudos e Planeamento Estratégico

Edição: Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (DGOTDU)

Esta obra surge no seguimento da anterior edição, no ano 2000, do “Vocabulário do Ordenamento do Território”, também da responsabilidade da DGOTDU. Consiste “numa compilação de termos técnicos e respectivos conceitos e tem por objectivo precisar definições e normalizar a linguagem técnica utilizada por quem trabalha e interfere na elaboração e implementação de instrumentos de gestão territorial”.



Título: Transportes e Vias de Comunicação – 25 anos

Editor: LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

Livro evocativo dos 25 anos da criação do Departamento de Transportes do LNEC, apresenta uma retrospectiva do que foram alguns dos factos mais marcantes da vida do Departamento. Nele são apresentados, entre outros, os principais aspectos da actividade de investigação do Laboratório no domínio dos transportes e das suas infra-estruturas, oferecendo uma perspectiva da evolução futura desta actividade.

Título: Mecânica dos Sólidos e Resistência dos Materiais**Autor: J.F. Silva Gomes****Edição: INEGI – Universidade do Porto**

Este manual resulta da compilação de apontamentos e notas de apoio às aulas de Mecânica dos Sólidos e Resistência de Materiais, leccionadas pelo autor na FEUP. “Especialmente orientado para os alunos de engenharia, o livro pode servir de apoio a qualquer disciplina de introdução à Mecânica dos Sólidos (...)”. Está estruturado de forma a ajudar a integrar a teoria num contexto mais amplo, que inclui a aplicação a problemas concretos de engenharia.

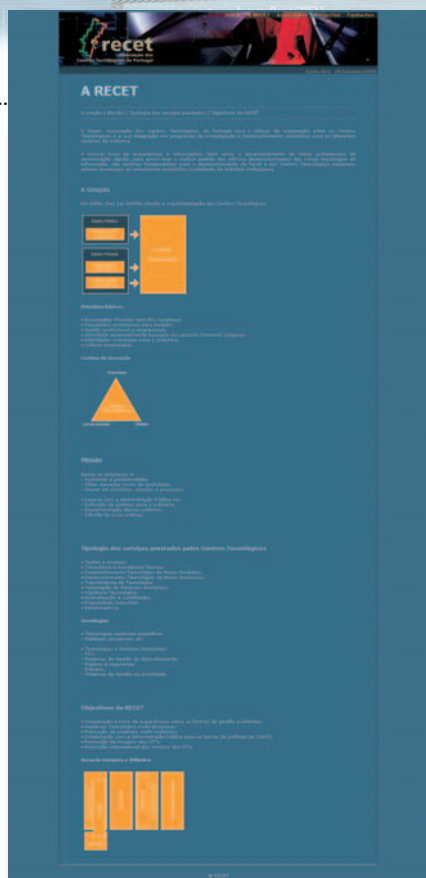
**Título: Melhoria da Durabilidade dos Betões por Tratamento da Cofragem****Autor: Joana de Sousa Coutinho****Editora: FEUP Edições**

O percurso experimental realizado para provar que o CPF aumenta a durabilidade dos betões é exposto neste livro. Concluindo-se que, por exemplo, um betão C12/15 cofrado com CPF é mais durável que um betão C30/37 cofrado tradicionalmente. No livro encontra tudo sobre o sistema de cofragem com CPF e mostra as suas vantagens face ao sistema tradicional de cofragem.

**Título: Logística Global e Macrologística****Autor: João Carlos Quaresma Dias****Editora: Edições Sílabo, Lda.**

Esta obra aborda e discute a contribuição da Logística como instrumento poderoso de simplificação dos projectos humanos de criação de valor, por absorção e dissipação da incerteza e da complexidade envolvente para – através da maximização de todas as variáveis, como os recursos, o tempo, ou o momento – satisfazer clientes mais personalizados, mais exigentes e menos fiéis.





Centros Tecnológicos Portugueses

www.recet.pt

Neste Web site da Associação dos Centros Tecnológicos de Portugal (RECET) encontra os *links* para todos os Centros Tecnológicos associados e as suas actividades. Tem também acesso aos projectos liderados pela Associação, bem como informação sobre as suas actividades, missão e objectivos.



Engenharia de Plásticos

www.4spe.org/pub

Este é o *link* para uma revista que se destina exclusivamente à área dos plásticos. Aqui pode encontrar notícias e perspectivas sobre esta indústria, assim como os mais recentes desenvolvimentos tecnológicos na área da maquinaria, do processamento e materiais. A revista tem duas edições: uma estado-unidense e outra europeia. Ambas podem ser consultadas no *site*.

PortugalTêxtil

www.portugaltextil.com

O PortugalTêxtil é um portal da responsabilidade do Centro de Estudos Têxteis Aplicados (CENESTAP) onde encontra as mais recentes notícias sobre a indústria têxtil e do vestuário. Aqui encontra recursos bastante úteis, como por exemplo bases de dados de empresas, fornecedores e clientes do sector. O portal dá acesso aos conteúdos do "Jornal Têxtil" e permite a sua subscrição.

Engenharia Mecânica on-line

www.memagazine.org

A "Mechanical Engineering" é uma revista americana de renome na área da Engenharia Mecânica. Propriedade da "American Society of Mechanical Engineers", é uma fonte de conhecimento e informação interessante que possui uma publicação em papel e uma publicação *on-line*, onde pode ler artigos sobre esta área e ficar a par dos temas da revista em papel.



Engenharia Civil

www.icivilengineer.com

Este é um portal formulado para os profissionais e estudantes de engenharia civil. Segundo os seus mentores, este serviço tem dois objectivos principais: recolher e catalogar fontes Internet válidas, para que as pessoas consigam encontrar boa informação de forma rápida; e ver de que forma a tecnologia Internet pode ser colocada ao serviço da comunidade da engenharia civil.



