

ENERGIA

Onde estamos e para onde vamos?



ENTREVISTA

Eng.º Agostinho Lopes
É premente a aposta
no sector energético

► Página 30



CASO DE ESTUDO

Primeiro posto
de biocombustíveis
no País

► Página 34



DESTAQUE

Eng.º Sá da Costa
“O preço da chuva,
do sol, do vento e
das ondas foi, é e
será sempre zero”

► Página 38

ANÁLISE

O 3.º Choque
Petrolífero
Eng.º Mira
Amaral

► Página 78

Propriedade: Ingenium Edições, Lda.

Director: **Fernando Santo**

Director-Adjunto: **Victor Gonçalves de Brito**

Conselho Editorial:

Ena Paula Montenegro Ferreira Coelho, António Manuel Aires Messias, Aires Barbosa Pereira Ferreira, Pedro Alexandre Marques Bernardo, João Carlos Moura Bordado, Paulo de Lima Correia, Ana Maria Barros Duarte Fonseca, Miguel de Castro Simões Ferreira Neto, António Emídio Moreira dos Santos, Maria Manuela X. Basto de Oliveira, Mário Rui Gomes, Helena Farrall, Luis Manuel Leite Ramos, Maria Helena Terêncio, António Carrasquinho de Freitas, Armando Alberto Bettencourt Ribeiro, Paulo Alexandre L. Bolelho Moniz

Edição, 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@ordemdosengenheiros.pt

Região Norte

Rua Rodrigues Sampaio, 123 - 4000-425 Porto

Tel.: 22 207 13 00 - Fax: 22 200 28 76

Região Centro

Rua Antero de Quental, 107 - 3000 Coimbra

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

Região Sul

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

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

Região Açores

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

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

Região Madeira

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

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

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

Rua Consiglieri Pedrosa, 90 - Casal de Sta. Leopoldina

2730-053 Barcarena

Publicação Bimestral | Tiragem: 46.000 exemplares

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

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

Ordem dos Engenheiros

Bastonário: Fernando Santo

Vice-Presidentes: Sebastião Feyo de Azevedo,

Victor Manuel Gonçalves de Brito

Conselho Directivo Nacional: Fernando Santo (Bastonário), Sebastião Feyo de Azevedo (Vice-Presidente Nacional), Victor Manuel Gonçalves de Brito (Vice-Presidente Nacional), Gerardo José Saraiva Menezes (Presidente CDRN), Fernando Manuel de Almeida Santos (Secretário CDRN), Celestino Flório Quaresma (Presidente CDCR), Valdemar Ferreira Rosas (Secretário CDCR), António José Coelho dos Santos (Presidente CDRS), Maria Filomena de Jesus Ferreira (Secretário CDRS).

Conselho de Admissão e Qualificação: João Lopes Porto (Civil), Fernando António Baptista Branco (Civil), Carlos Eduardo da Costa Salema (Electrotécnica), Rui Leuschner Fernandes (Electrotécnica), Pedro Francisco Cunha Coimbra (Mecânica), Luis António de Andrade Ferreira (Mecânica), Fernando Plácido Ferreira Real (Geológica e Minas), Nuno Feodor Grossmann (Geológica e Minas), Emilio José Pereira Rosa (Química), Fernando Manuel Ramôa Cardoso Ribeiro (Química), Jorge Manuel Delgado Beirão Reis (Naval), António Balcão Fernandes Reis (Naval), Octávio M. Borges Alexandrino (Geográfica), João Catalão Fernandes (Geográfica), Pedro Augusto Lynce de Faria (Agronómica), Luis Alberto Santos Pereira (Agronómica), Ângelo Manuel Carvalho Oliveira (Florestal), Maria Margarida B. B. Tavares Torné (Florestal), Luis Filipe Malheiros (Metalúrgica e de Materiais), António José Nogueira Esteves (Metalúrgica e de Materiais), José Manuel Nunes Salvador Tribolet (Informática), Pedro João Valente Dias Guerreiro (Informática), Tomás Augusto Barros Ramos (Ambiente), Arménio de Figueiredo (Ambiente).

Presidentes dos Conselhos Nacionais de Colégios: Hipólito José Campos de Sousa (Civil), Francisco de La Fuente Sanches (Electrotécnica), Manuel Carlos Gameiro da Silva (Mecânica), Júlio Henrique Ramos Ferreira e Silva (Geológica e Minas), António Manuel Rogado Salvador Pinheiro (Química), José Manuel Antunes Mendes Gordo (Naval), JAna Maria de Barros Duarte Fonseca (Geográfica), Miguel de Castro Simões Ferreira Neto (Agronómica), Pedro César Ochoa de Carvalho (Florestal), Rui Pedro de Carneiro Vieira de Castro (Metalúrgica e Materiais), João Bernardo de Sena Esteves Falcão e Cunha (Informática), António José Guerreiro de Brito (Ambiente).

Região Norte

Conselho Directivo: Gerardo José Sampaio da Silva Saraiva de Menezes (Presidente), Maria Teresa Costa Pereira da Silva Ponce de Leão (Vice-Presidente), Fernando Manuel de Almeida Santos (Secretário), Carlos Pedro de Castro Fernandes Alves (Tesoureiro).

Vogais: António Acácio Matos de Almeida, António Carlos Sepúlveda Machado e Moura, Joaquim Ferreira Guedes.

Região Centro

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

Vogais: Filipe Jorge Monteiro Bandeira, Altino de Jesus Roque Loureiro, Cristina Maria dos Santos Gaudêncio Baptista.

Região Sul

Conselho Directivo: António José Coelho dos Santos (Presidente), António José Carrasquinho de Freitas (Vice-Presidente), Maria Filomena de Jesus Ferreira (Secretária), Maria Helena Kol de Melo Rodrigues (Tesoureira).

Vogais: João Fernando Caetano Gonçalves, Alberto Figueiredo Krohn da Silva, Carlos Alberto Machado.

Secção Regional dos Açores

Conselho Directivo: Paulo Alexandre Luis Bolelho Moniz (Presidente), Victor Manuel Patrício Corrêa Mendes (Secretário), Manuel Rui Viveiros Cordeiro (Tesoureiro).

Vogais: Manuel Hintze Almeida Gil Lobão, José António Silva Brum.

Secção Regional da Madeira

Conselho Directivo: Armando Alberto Bettencourt Simões Ribeiro (Presidente), Victor Cunha Gonçalves (Secretário), Rui Jorge Dias Velosa (Tesoureiro).

Vogais: Francisco Miguel Pereira Ferreira, Elizabeth de Olival Pereira.

SUMÁRIO

5 editorial

- “Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”

6 primeiro plano

- Consolidação e internacionalização são chaves para o sucesso

8 notícias

10 breves

12 regiões

16 tema de capa

16 Energia: o motor da humanidade – Energia eléctrica

18 Renováveis em crescimento

22 A crise do petróleo e os preços dos combustíveis

24 Portugal mais Eficiente

26 A Certificação Energética de Edifícios comemorou o seu primeiro ano de vida

30 entrevista

- **Eng.º Agostinho Lopes** – Presidente da Comissão Eventual para o Acompanhamento das Questões Energéticas da Assembleia da República
É premente a aposta no sector energético

34 caso de estudo

- Plano de Valorização dos Óleos Alimentares Usados - Primeiro posto de biocombustíveis no País

38 destaque

- **Eng.º António Sá da Costa** – Presidente da Associação Portuguesa de Energias Renováveis (APREN)
“O preço da chuva, do sol, do vento e das ondas foi, é e será sempre zero”

42 inovação

- Microalgas para Biodiesel – O Desafio do Presente para um Futuro Sustentável

44 ingenium

- Estatuto Editorial e Relatório de Gestão do Exercício de 2007

46 colégios

68 comunicação

68 **geográfica** – Sistema Combinado de Varrimento Laser-fotogramétrico na Observação de Estruturas

72 **naval** – Propulsão eléctrica com pilha de combustível a hidrogénio e painéis fotovoltaicos para embarcações

78 análise

78 O 3.º Choque Petrolífero

80 O Impacto da Energia Eólica na Gestão Técnica do SEN

84 O Decreto-lei 301/2007

86 conselho jurisdicional

88 legislação

89 história

- 1918: Pneumónica ou a Gripe Espanhola

92 crónica

- Faleceu o Pai do Caos, Edward Lorenz. Fica para sempre a sua Borboleta

96 internet

97 livros em destaque

98 agenda

“Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”



Foto: Paulo Neto

Fernando Santo

Tudo o que temos obtido, enquanto associação profissional, tem sido com muito trabalho e com uma inestimável participação de todos os membros que têm colaborado com a Ordem dos Engenheiros. A todos muito obrigado!

Desde a Revolução Industrial que a produção de energia, nas suas diferentes formas, tem constituído o suporte do nosso modelo de desenvolvimento. O princípio de Antoine Lavoisier de que “Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”, exige cada mais energia para a produção de bens e serviços e para a sua própria mobilidade.

As primeiras experiências, na última metade do século XX, para se produzir electricidade e a utilização do petróleo como fonte de alimentação dos motores, marcaram o século XX. Entrámos no século passado com a crescente implementação do comboio e dos navios como grandes meios de transporte, depois surgiu o automóvel como alternativa de uso individual e logo de seguida o avião. Todos contribuíram para uma crescente dependência do petróleo e de outros combustíveis fósseis.

Após a II Guerra Mundial, o mundo Ocidental passou a produzir, de forma maciça, electrodomésticos e outros bens que necessitavam de electricidade para a sua produção e utilização. Começaram a surgir novas fontes energéticas, embora todo este modelo fosse mais limitado aos países ditos desenvolvidos. Com o primeiro choque petrolífero, em 1973, começaram a instalar-se a maioria das centrais nucleares, deixando a produção de energia de estar assente nos combustíveis fósseis. Com o início da globalização, após a queda do muro de Berlim, em 1989, e o início do desenvolvimento dos países asiáticos, como a China e a Índia, aumentou-se, ano após ano, o consumo de energia e as emissões de gases com efeito de estufa. Em 2000, cerca de 1/3 da produção mundial de petróleo já se destinava à China.

O conceito de sustentabilidade introduzido nos finais dos anos oitenta do século XX, passou a estar presente em todos os debates. Para agravar as dificuldades já percebidas, os especuladores dos mercados financeiros, cada vez mais sofisticados, aproveitaram a oportunidade para fazer disparar o preço do petróleo, que também tem servido como fonte de receita de todos os países industrializados, através dos impostos aplicados.

Finalmente, após a construção desta pirâmide invertida, de necessidades energéticas cada vez maiores, a partir das mesmas fontes, o mundo começou a procurar alternativas, focalizadas nas energias renová-

veis. Com o debate sobre a energia, estamos também a discutir o nosso futuro, sem esquecer outro recurso essencial, a Água.

Nesta edição da “Ingenium” abordamos o tema da Energia, com a convicção de que muito ficou por tratar, o que justificará uma futura análise.

Mas as dificuldades actuais da nossa economia não se limitam aos preços dos combustíveis. Portugal está há muitos anos a consumir muito mais do que produz, aumentando diariamente o endividamento do país e das famílias. O aumento da produção e do valor acrescentado dos bens e serviços é, igualmente, um dos grandes desafios nacionais. Por isso, a Ordem dos Engenheiros irá realizar, nos dias 2 e 3 de Outubro, na cidade de Braga, o seu XVII Congresso, dedicado ao tema da “Internacionalização da Engenharia Portuguesa”. Estamos convictos da importância da engenharia como recurso estratégico para a resolução dos principais problemas nacionais.

Como suplemento desta edição distribuímos uma síntese do Relatório e Contas dos órgãos nacionais da Ordem relativo ao ano de 2007, no qual se divulgam alguns dos principais dados sobre a situação económica e financeira da Ordem dos Engenheiros, sobre as actividades realizadas e sobre o movimento associativo. Fruto de uma gestão rigorosa, obtivemos, a nível nacional, um resultado líquido de 945.048€, e o número de membros cresceu 4,6%, uma das maiores taxas de sempre. Apesar de 2007 ter sido um ano de eleições, continuámos com a actividade corrente de emissão de pareceres sobre a legislação e realizámos dezenas de seminários sobre os principais temas nacionais. Demonstrámos que os engenheiros são indispensáveis para o debate das grandes questões nacionais e para a procura das soluções. Tudo o que temos obtido, enquanto associação profissional, tem sido com muito trabalho e com uma inestimável participação de todos os membros que têm colaborado com a Ordem dos Engenheiros.

A todos muito obrigado!

É por tudo isto que continuamos a acreditar que Portugal tem futuro e conseguiremos ultrapassar as dificuldades.

Desejo a todos umas boas férias!

Consolidação e internacionalização são chaves para o sucesso

Há lugar para optimismo nos sectores da Construção e do Imobiliário em Portugal. Esta foi uma das principais tónicas de um seminário onde foram analisados os sectores nos dois países ibéricos, salientando-se que a aposta nos mercados internacionais e a necessidade da existência de um adequado planeamento de infra-estruturas públicas são factores de suma importância para estas actividades.

Texto **Ana Pinto Martinho**
Fotos **Atelier Sérgio Garcia**



A aposta nos mercados internacionais e a importância de um adequado planeamento das infra-estruturas públicas são alguns dos factores chave realçados por vários dos responsáveis do sector da construção que estiveram presentes no Seminário subordinado ao tema “Os sectores da Construção e do Imobiliário em Portugal e Espanha, e os desafios estratégicos num contexto de mudança”, que foi organizado pela Ordem dos Engenheiros (OE) no dia 28 de Maio, em conjunto com o Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Espanha, e que contou com a presença de profissionais dos dois países.

Apesar dos problemas que o sector enfrenta, o Bastonário da OE, Fernando Santo, fechou o evento afirmando que, “após o que foi exposto, o futuro parece mais favorável do que a percepção subjectiva veiculada pela comu-

nicação social e por alguns analistas”. E, no seu entender, “os agentes do mercado deverão ter uma atitude mais positiva”.

No que respeita à internacionalização, um dos temas mais abordados pelos oradores deste seminário, António Mota, Presidente da Mota-Engil, afirmou que “o primeiro factor crítico para o sucesso da internacionalização é a existência de um mercado nacional sólido. O segundo é a consolidação ou especialização”. Esta opinião foi também partilhada pelo Presidente Executivo da OPWAY Engenharia, Jorge Grade Mendes, que acredita que “a resposta à grave e prolongada crise no sector está em aquisições e fusões, diversificação de actividades e internacionalização”.



Mercado português precisa ser consolidado

A falta de consolidação no mercado português foi apontada como um dos pontos fracos face ao mercado espanhol, onde as empresas de construção têm dimensões muito maiores, fruto do tamanho do país, mas também de um movimento de consolidação resultante da grande quantidade de fusões e aquisições que começou há mais de 15 anos, data avançada por José Manuel Elias da Costa, Administrador do Banco Santander Totta. Também os Engenheiros Angel Corcóstegui e António Bernardo, que analisaram as estratégias seguidas nos dois países desde a in-



tegração europeia, acentuaram as diferenças entre o desenvolvimento dos sectores da construção e as razões que determinaram a dimensão e capacidade económica das empresas espanholas face às portuguesas. O sector da construção é um dos mais importantes na economia de qualquer país, pois o seu contributo para o PIB e para o emprego fazem dele um dos motores da economia.

Durante a sua intervenção, o Ministro das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, Mário Lino, reforçou exactamente a importância do sector, afirmando que o investimento nos sectores da Construção e do Imobiliário é necessário, pois ele “é responsável, no nosso país, por cerca de 12% do emprego a que correspondem 600 mil empregos directos”.



Mário Lino adiantou ainda que o investimento em infra-estruturas básicas programado “afigura-se, hoje, absolutamente determinante, (...) e por essa razão vamos prosseguir com o plano de investimentos em curso”. Este plano de investimentos inclui a construção de mais 1000 km de novas auto-estradas, a Rede Ferroviária de Alta Veloci-

dade, o Novo Aeroporto de Lisboa, a Terceira Travessia do Tejo, entre outros.

Sobre esta aposta do Governo no sector, António Mota afirma: “o próximo ciclo de investimento público tem de ser o veículo para um sector de construção nacional mais forte e que projecte a internacionalização das empresas”. Também Fernando Santo afirmou haver a necessidade de políticas públicas de investimento em infra-estruturas a 10-15 anos, com planeamento e planos de concretização que se mantenham, independentemente dos Governos, como aconteceu em Espanha. Numa breve análise ao registado, nas últimas décadas, nos dois países ibéricos, o Bastonário da OE salientou que, “perante as ameaças, Espanha definiu uma estratégia que se manteve no tempo, partilhada por diferentes Governos, promovendo a fusão e aquisição de empresas, que vieram a ganhar dimensão em diversos sectores e a afirmar-se no mundo globalizado”.



É exactamente essa uma das necessidades que os intervenientes portugueses mais salientaram.

Na sua intervenção, o Bastonário acrescentou que a redução dos investimentos públicos em infra-estruturas, com uma quebra de 24%, e no sector do imobiliário, com uma redução superior a 30%, desde 2002, teve como consequência um abrandamento do crescimento da economia, com Portugal a perder 7% face ao crescimento médio dos países da UE e o aumento do desemprego de 5 para 8%. Esta situação não se registou nos restantes Estados-membros.

O caminho da internacionalização

A internacionalização foi apontada por quase todos os oradores como um dos caminhos a seguir, falando-se na possibilidade das empresas portuguesas e espanholas criarem parcerias com vista a este objectivo. E em relação aos dois mercados foi salientada a grande capaci-

dade de engenharia que têm e a qualidade dos seus profissionais. Na sua intervenção, Mário Lino referiu que a partilha de mercados pelos empresários espanhóis e portugueses “é determinante”, acrescentando que “temos já diversos grupos empresariais portugueses a operar em Espanha, sendo o inverso ainda mais notório. Mas há caminho para mais. E o que me compete dizer, neste momento, é que o investimento espanhol em Portugal é sempre bem-vindo, designadamente nos Sectores da Construção e do Imobiliário, ainda que seja importante garantir um quadro e um ambiente de reciprocidade relativamente à intervenção das construtoras e dos investidores portugueses em Espanha”.

Mas a aposta na internacionalização só pode ser feita por empresas fortes do ponto de vista financeiro e que tenham o *know-how* adequado. Embora, na opinião da maioria dos participantes, o *know-how* seja uma questão que está bem posicionada em Portugal, uma vez que, até agora, os engenheiros portugueses são dos melhores formados a nível mundial, questão que está a ser posta em causa, segundo o Bastonário Fernando Santo, com a introdução das licenciaturas de “ciclo curto”, ao abrigo do Processo de Bolonha. A especialização é outro dos pontos dados como de extrema importância para a concretização da internacionalização. Para alguns dos oradores, a forma mais correcta de conseguir um bom processo de internacionalização será através da fusão ou aquisição de empresas locais, sendo os Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa (PALOP) e o Leste Europeu apontados como alguns mercados preferenciais para as empresas portuguesas.



O mercado imobiliário

A análise ao mercado imobiliário levou à conclusão de que, dentro deste mercado, o único sub-sector que aparenta ter mais problemas é o do mercado da habitação própria, e mesmo assim as maiores dificuldades existem nos estratos com menores rendimentos.

Paulo Alexandre Sousa, da Direcção de Fi-

nanciamento Imobiliário da Caixa Geral de Depósitos, salientou o facto do crédito à habitação não ter sofrido grandes quebras, apesar do aumento dos juros, apresentando o défice no mercado de arrendamento como uma das possíveis causas para tal facto. Segundo este responsável, em 2006, da totalidade de novos fogos que entraram no mercado, a percentagem destinada ao mercado de arrendamento não foi superior a 3%.

O mercado empresarial, que inclui escritórios, fábricas, armazéns, encontra-se bem, tanto em Portugal como em Espanha.



Os activos imobiliários continuam a ser dos mais seguros a nível mundial, porque são dos que apresentam menor risco. E nos últimos anos tem havido, segundo Carlos Moedas, Presidente da Aguirre Newman Portugal, um aumento de capital direccionado para o mercado dos activos imobiliários.

Ainda no que respeita ao mercado imobiliário, José Manuel Elias da Costa, do Banco Santander, afirma esperar que 2008 seja um ano de retoma em Portugal. Segundo este especialista, desde o início de 2007 que o sector se encontra num contexto de forte contracção em Espanha, tendo caído, até à data, 10%. Acrescentou ainda que, segundo os últimos dados, a produção poderá mesmo ter crescido, em 2007, para 19,7 MM€ (em comparação com os 18,8 MM€, em 2006), o que representa um crescimento de mais de 5%.

No dia 17 de Novembro as duas associações profissionais realizarão idêntico seminário na cidade de Madrid, procurando actualizar as informações divulgadas. No Portal da Ordem dos Engenheiros (www.ordemdosengenheiros.pt) poderão ser consultados os documentos de apoio às intervenções do seminário. ■



Congresso da Ordem sobre a Internacionalização da Engenharia Portuguesa

A cidade de Braga vai receber entre 2 e 3 de Outubro o Congresso da Ordem dos Engenheiros, que terá como tema de fundo a Internacionalização da Engenharia Portuguesa. Numa época em que a globalização exige das empresas portuguesas um esforço adicional para enfrentar a concorrência, a engenharia constitui um recurso indispensável para a transformação do conhecimento em produtos e serviços de valor acrescentado, devendo ser olhada como um recurso estratégico em diferentes sectores de actividade. Com o Congresso de 2008 (XVII), a Ordem dos Engenheiros pretende dar o seu contributo para uma reflexão sobre a actual situação do movimento de internacionalização da engenharia portuguesa, sobre a capacidade das empresas nacionais para integrarem esse movimento, identificando novas oportunidades de expansão, bem como os factores favoráveis e adversos. A divulgação de casos práticos, transmitidos sobre a forma de mesa redonda ou de apresentações, também permitirá aos engenheiros uma visão mais abrangente e multidisciplinar dos diferentes sectores e tipos de empresas.

O Congresso, que tem início no dia 2 de Outubro, incluiu sessões plenárias e sessões mais específicas que decorrerão em paralelo.



Na sessão de abertura será divulgado o estudo encomendado ao Professor Daniel Bessa sobre o contributo da engenharia para o desenvolvimento da economia. Ainda no primeiro dia realiza-se uma sessão plenária sobre a "Abordagem Estratégica da Internacionalização", onde será destacada a dinamização da internacionalização e factores de competitividade, a internacionalização pela via da inovação e do conhecimento e a visão empresarial da internacionalização. O período da tarde vai ser preenchido por 6 sessões paralelas, na área da cons-

trução e obras públicas, que se encontram agrupadas numa temática mais ampla denominada "Prática da Internacionalização". Uma das sessões será dedicada à "Produção e Tecnologia" e outra à "Regulamentação, Projecto e Serviços de Engenharia", bem como às áreas de "Tecnologias de Informação e Comunicação", "Ambiente e Urbanismo" e "Materiais, Bioengenharia e Nanotecnologia".

O segundo dia começa com 3 sessões paralelas, subordinadas aos temas "Exportação: bens, produtos e equipamentos", "Energia e Transportes"; e "Internacionalização do processo educativo, propriedade intelectual e formação e qualificação". O final da manhã e a tarde do segundo dia de trabalhos serão preenchidos com sessões plenárias onde serão reflectidos os seguintes temas: "Engenharia em acções humanitárias", "Recursos humanos: a emigração e a reinserção profissional" e "O empreendedorismo, a Directiva Serviços e as mudanças culturais". O XVII Congresso será finalizado com 3 intervenções, permitindo a apresentação da visão da Ordem dos Engenheiros sobre a "A avaliação do ensino superior e a qualificação dos engenheiros", "As competências e os actos de engenharia – A regulamentação da profissão" e a "Intervenção da OE perante os desafios do século XXI".

OE estabelece parceria com a CGD



A Ordem dos Engenheiros renovou uma parceria institucional com a Caixa Geral de Depósitos (CGD), ao abrigo da qual os membros da Ordem poderão usufruir de um vasto conjunto de vantagens e benefícios, comprometendo-se também as duas entidades a desenvolver em conjunto projectos de interesse comum.

O protocolo foi oficializado no dia 6 de Junho, na

sede da Caixa Geral de Depósitos, pelo Bastonário da Ordem dos Engenheiros, Eng.º Fernando Santo, e o Presidente do Conselho de Administração da CGD, Dr. Fernando Faria de Oliveira. Ao abrigo deste protocolo, a OE atribui à CGD o título de Patrocinador Institucional, passando esta entidade a ser incluída nas acções e iniciativas da Ordem, que terão lugar até 31 de Dezembro.

Por seu lado, a CGD apoiará a OE a nível técnico e científico sempre que se justifique para ambas as partes e concedendo-lhe também um patrocínio. Para além disso, a CGD dará aos membros da Ordem, que sejam seus clientes, um conjunto de benefícios. Entre estes benefícios conta-se a emissão, a todos os Membros da Ordem, de um cartão de crédito, com ambas as chancelas, mediante a prévia análise de risco individual, que contemplará um conjunto de vantagens.

A CGD compromete-se também estudar, em conjunto com a OE, directamente, ou através das empresas especialistas do Grupo CGD, soluções complementares de reforma para os Membros da OE. Para além disso, a CGD proporcionará aos Membros o acesso a um pacote de produtos e serviços cuja listagem poderá ser consultada no site da Ordem.

No que respeita ao seguro de Saúde Multicare, os Membros terão condições preferenciais para seguros de grupo, e os alunos dos cursos de engenharia terão atendimento especializado nas diversas Agências Universitárias e na Agência Universitária da CGD.

Para além de todas estas vantagens, os membros da Ordem beneficiarão ainda de 10% de desconto nos bilhetes promovidos pela Culturgest.

Primus Inter Pares premeia finalista de Engenharia Civil

Neste ano em que o conceituado Prémio Primus Inter Pares abriu as suas portas aos engenheiros, o vencedor foi Filipe Leal, um finalista de Engenharia Civil, do Instituto Superior Técnico. Em segundo lugar ficou Nuno Pina, da Universidade Nova de Lisboa e, em terceiro, Guida Sousa, da Universidade Católica Portuguesa.

A possibilidade de participação de estudantes de engenharia foi viabilizada a partir de um protocolo estabelecido entre a Ordem dos Engenheiros e o Banco Santander Totta.



O Prémio, lançado em 2004 pelo Santander e pelo jornal Expresso, premeia os melhores estudantes universitários, através da concessão de oportunidades privilegiadas ao nível da formação académica. Os três melhores finalistas, provenientes dos cursos de Gestão, Economia e Engenharia, receberam a oportunidade de frequentar um MBA numa das seguintes Universidades: IN-SEAD, IESE, Universidade Católica Portuguesa – Universidade Nova de Lisboa (MBA

conjunto). Os cinco finalistas deste ano provinham de diferentes cursos: André Fialho, de Engenharia Médica, do Instituto Superior Técnico; Filipe Leal, de Engenharia Civil, também do Instituto Superior Técnico; Guida Sousa, de Gestão, da Universidade Católica Portuguesa; Manuel Dias, de Engenharia e Gestão Industrial, do Instituto Superior Técnico; e Nuno Pina, de Economia – Finanças, da Universidade Nova de Lisboa.

Para chegarem à fase final passaram por várias provas de apuramento e avaliação. O júri, presidido por Francisco Pinto Balsemão, e composto por Nuno Amado (Vice-presidente), António Borges, António Vitorino e Estela



Barbot, escolheu os três premiados, com base em características bem difíceis de avaliar mas que são os factores-chave de sucesso dos líderes de amanhã. Ou seja: a capacidade de liderança, a capacidade de iniciativa, a capacidade de trabalhar em equipa, a faculdade de responsabilização, o espírito ético e a capacidade de assumir riscos.

Engenheiro civil ganha “Prémios Talento”

O concurso “Prémios Talento 2007”, instituído pelo Ministério dos Negócios Estrangeiros, através do Gabinete do Secretário de Estado das Comunidades Portuguesas, tem por objectivo homenagear os portugueses e luso-descendentes residentes no estrangeiro que se destacaram no exercício de actividades em diversos sectores da vida social, sem limite de idade. O Bastonário da Ordem dos Engenheiros integrou o júri desta edição. Os vencedores das 12 categorias dos prémios foram desvendados numa gala, transmitida em directo pela RTP, no dia 8 de Junho.



Na categoria “Profissões Liberais” o vencedor foi Jorge Manuel Costa de Oliveira Nunes, um Engenheiro Civil, nascido em Lisboa, residente na África do Sul. O seu percurso profissional é particularmente relevante na concepção e projecto de estruturas metálicas, sendo a sua obra mais emblemática o “Coca-Cola Dome”, um pavilhão multiusos com capacidade para cerca de 40 mil pessoas, na África do Sul.

Baixa lisboeta em exposição inédita

O Pátio da Galé, no Terreiro do Paço, alberga, até 1 de Novembro, uma exposição inédita que assinala a passagem dos 250 anos sobre o plano urbanístico elaborado após o terramoto que destruiu Lisboa em 1755, que veio definir o futuro desenho urbano e arquitectónico que ainda hoje subsiste na Baixa lisboeta.

A exposição “Lisboa 1758, o plano da Baixa hoje” mostra, através de material audiovisual, todos os elementos constituintes de um dos planos urbanísticos mais relevantes, consistentes e coerentes jamais produzidos em Portugal. A mostra está organizada em três secções principais, a primeira referente aos contextos e antecedentes ao plano; a segunda alusiva ao plano de 1758, mostrando todas as suas perspectivas e características, com particular relevo para as questões metodológicas; e a última fase mostra a evolução da área-plano da Baixa entre a segunda metade do século XVIII e a actualidade, incluindo a estratégia delineada pelo actual Executivo para a revitalização desta zona.

A exposição tem ainda um espaço destinado às actividades do serviço educativo e um outro onde os visitantes podem fixar sugestões sobre a regeneração da Baixa-Chiado.



Comissão Europeia quer mercado de trabalho europeu para investigadores

Na sua recente comunicação intitulada “Melhores carreiras e mais mobilidade: uma parceria europeia para os investigadores”, a Comissão Europeia procura estabelecer uma parceria com os Estados-membros a fim de garantir a disponibilidade dos recursos humanos necessários para manter e aumentar a contribuição da ciência e da tecnologia para a economia europeia do conhecimento. A Europa enfrenta uma concor-



rência global crescente na procura dos melhores talentos, bem como desafios demográficos. O objectivo da parceria é harmonizar e concentrar os esforços de cada um

dos Estados-membros. As acções prioritárias comuns deverão tornar a UE um pólo mais atractivo para os investigadores e permitir-lhes uma maior mobilidade entre países e instituições e entre os sectores académico e privado. É essencial abrir sistematicamente o recrutamento a todos os investigadores, satisfazer as necessidades dos investigadores itinerantes em termos de segurança social e de pensões, oferecer condições de emprego e de trabalho justas e garantir que estes tenham a formação e competências necessárias.

EDP premeia inovação na área energética



Projectos de inovação na área da eficiência energética, idealizados por finalistas de cursos universitários, vão ser premiados pela EDP com 50 mil euros para os dois melhores produtos apresen-

tados. O Concurso de Ideias Luminosas – Eficiência Energética já está aberto e recebe candidaturas até 31 de Outubro.

A iniciativa – promovida no âmbito do Plano de Promoção de Eficiência Energética (PPEC) da Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE) – quer incentivar o desenvolvimento de produtos (*hardware*, *software* ou ambos) capazes de obter poupanças quantificáveis no consumo de energia eléctrica. O concurso é organizado em parceria com a Universidade de Coimbra, estando, no entanto, aberto a todas as outras instituições de ensino superior. Dos 50 mil euros de prémio, 10 mil revertem para a universidade, desde que a instituição tenha apoiado os estudantes vencedores.

Os interessados podem obter mais informação e toda a documentação necessária no *site*: www.eco.edp.pt.

Endereços Internet ilimitados ao dispor da Europa em 2010

A crescente procura de serviços baseados na Internet fará com que, a breve trecho, não existam endereços suficientes para responder às necessidades. Se os utilizadores e os fornecedores de serviços Internet forem encorajados a adoptar o mais recente



protocolo Internet (versão 6 do IP, ou IPv6), o número de endereços IP aumentará consideravelmente, à semelhança do que aconteceu aquando da extensão dos números de telefone no século XX. A Comissão Europeia estabeleceu recentemente um objectivo para a Europa: que, em 2010, 25% das empresas, das administrações públicas e dos particulares utilizem o IPv6. Para isso, a Comissão apelou a uma acção concertada a nível europeu que prepare todos os interessados para esta mudança, que deverá ocorrer em tempo útil e de modo eficaz para evitar custos suplementares para os consumidores, dando assim às empresas europeias mais inovadoras uma vantagem concorrencial.

Prémios de Projecto de Iniciativa Empresarial

Estão abertas, até 30 de Setembro, as candidaturas para os Prémios de Projectos de Iniciativa Empresarial 2008. Dinamizado, em Portugal, pelo IAPMEI, o projecto foi lançado há três anos pela Comissão Europeia com o objectivo de identificar e premiar as melhores práticas de iniciativa empresarial na Europa, estimulando o desenvolvimento económico e a criação de mais e melhor emprego a nível local. O Prémio é aberto, preferencialmente, a entidades públicas ou privadas de carácter regional. A competição deste ano traz como



novidade o alargamento dos destinatários a iniciativas nacionais, nas categorias “Promoção da iniciativa empresarial” e “Redução da burocracia”. As restantes categorias a concurso são “Desenvolvimento empresarial”; “Investimento em qualificações” e “Iniciativa empresarial responsável e inclusiva”.

Para além de projectos promovidos individualmente, são também

aceites candidaturas de parcerias público-privadas e de iniciativas transfronteiriças, envolvendo países vizinhos.

Os projectos a concurso deverão indicar de que forma a sua actividade contribuiu para o desenvolvimento da economia regional durante o biénio 2006-07.

Mais informações em: www.iapmei.pt/iapmei-not-02.php?noticia_id=785

Academias TIC nas escolas

As escolas portuguesas vão ter 30 Academias TIC, ao abrigo de um protocolo celebrado entre o Ministério da Educação e várias empresas da área das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). As primeiras empresas a criar estas Academias serão a Apple, a Cisco, a Linux, a Microsoft, a Oracle e a Sun.



As Academias TIC irão oferecer formação extracurricular nas áreas de especialidade de cada uma das empresas parceiras. Setembro é a data marcada para que os professores das escolas abrangidas pela primeira fase iniciem a formação com o objectivo de obter a certificação necessária para leccionar nestas Academias.

O protocolo surge no âmbito do Plano Tecnológico para a Educação, que pretende, até 2010, equipar as escolas portuguesas com 310 mil computadores, 9 mil quadros interactivos e mais de 25 mil video-projectores.

China e Vietname apostam na produção de arroz em Angola

O Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural angolano assinou recentemente um protocolo com a China e o Vietname, ao abrigo do qual os dois países asiáticos vão apoiar Angola na produção de arroz em pequena, média e grande escala.

Numa entrevista à Angop, o Ministro da Agricultura e Desenvolvimento Rural, Afonso Canga, deu a conhecer que foi elaborado um plano que permitiu a importação de diversas unidades de processamento de arroz, das quais algumas serão entregues ainda durante o mês de Julho aos produtores deste cereal.

Com estas acções, referiu, “o sector pretende incrementar a produção de arroz e acabar com a sua importação.” O país ainda enfrenta um considerável défice na produção de arroz (...), sendo que quase todo o arroz que consumimos é importado, o nosso objectivo é deixarmos de importar e começarmos a exportar”, afirmou. Em termos de produção de cereais, o Ministro revelou que a produção do sector agrário do país, actualmente, ronda as 700 mil toneladas, quantidade insuficiente para satisfazer quer as necessidades alimentares, quer para o fabrico de ração animal.



Cem mil milhões de dólares para petróleo angolano

Durante os próximos cinco a sete anos, a indústria angolana de petróleo e gás vai ter um investimento no valor de 100 mil milhões de dólares, adiantou Manuel Vicente, Presidente da Sonangol, durante o seu discurso, no XIX Congresso Mundial de Petróleo, que teve lugar em Madrid no início de Julho. Citado pela Lusa, este responsável afirmou que os investimentos em actividade de produção e exploração têm em vista “assegurar durante 5 anos o nível de produção”, que actualmente se aproxima dos 2 milhões de barris diários. E revelou que o perfil de produção e as reservas que o país possui fazem com que seja possível manter o actual ritmo de produção durante 4 ou 5 anos. De acordo com informação da

AFP, citada pela Lusa, “o investimento em exploração prevê a abertura de 100 poços petrolíferos nos próximos 10 anos”. O Presidente da Sonangol adiantou ainda que o esforço angolano permite “participar na estabilização do preço do petróleo”. As reservas petrolíferas provadas de Angola ascendem a 12,5 mil milhões de barris.

A turbulência que se tem feito sentir nas explorações nigerianas, país que historicamente é o maior produtor de petróleo em África, veio favorecer Angola que, em Abril e Maio deste ano, já ultrapassou a Nigéria em termos de produção.

O país vai também receber investimento na produção de GNL com a construção de duas novas refinarias, no Lobito.

Projecto pioneiro de Geotermia

A Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra (FCTUC) e a Empresa Geovita, do grupo Patris Capital, associaram-se para desenvolver um projecto pioneiro de aproveitamento do calor interno da Terra com vista à produção de energia eléctrica, através da implementação de uma forma inovadora de Geotermia – os Sistemas Geotérmicos Estimulados (SGE). Trata-se de uma energia renovável e ambientalmente limpa, com capacidade de produção contínua e não dependente de factores meteorológicos, que apresenta um elevado potencial no território nacional. Na sequência de um estudo de investigação realizado por uma equipa do Departamento de Ciências da Terra da FCTUC, foi solicitada à Direcção Geral de Energia e Geologia uma área de exclusivo de prospecção e pesquisa, com cerca de 500 km².

Seminário “O olhar da engenharia através do Código de Contratos Públicos”

O Auditório do Museu Dom Diogo de Sousa recebeu o Seminário “O olhar da engenharia através do Código de Contratos Públicos”. Este seminário, realizado em duas edições, nos dias 11 e 18 de Junho, contou, na primeira, com a presença do Presidente

do Conselho Directivo do INCI, I.P, Eng.º Hipólito Ponce de Leão, que partilhou com os presentes a preocupação do enquadramento do Código de Contratos Públicos no princípio da sustentabilidade e co-responsabilização de todos os actores deste processo.



Estes seminários tiveram como objectivos fazer a contextualização nacional, europeia e internacional do mercado dos contratos públicos e oferecer uma visão global do novo Código de Contratos Públicos, com uma reflexão relativa aos conteúdos da Parte I, II e III, seus principais Títulos, passando pela compreensão dos conceitos, do enquadramento e da abrangência legal, dos objectivos e da sua aplicação prática.

O Código de Contratos Públicos decorre da transposição de directivas comunitárias e é publicado em anexo ao Decreto-Lei n.º 18/2008 de 29 de Janeiro. Entrará em vigor em 30 de Julho próximo.

As apresentações estão disponíveis no portal da Região Norte da Ordem dos Engenheiros: www.oern.pt

O IV Dia Regional Norte do Engenheiro decorreu a 27 e 28 de Junho. Esta homenagem regional aos Engenheiros e à Engenharia iniciou-se na cidade de Peso da Régua, através de uma visita técnica à obra de construção do Museu do Douro, seguindo-se uma visita ao Instituto do Vinho do Porto.

A seguir à visita, pelas 20h00, realizou-se um jantar-debate subordinado ao tema “Douro Alliance”, tendo como orador o Eng.º José Carlos Fernandes. No dia 28 de Junho, já em Vila Real, o Auditório do Teatro Municipal encheu-se para homenagear o Eng.º Luís Valente de Oliveira e o Eng.º Manuel Cardoso Simões, engenheiros de relevo da Região. A sessão contou ainda com uma palestra proferida pelo Eng.º Abílio Seca Teixeira, da EDP, dedicada ao “Futuro da Hidroelectricidade na Região Norte”. Na sessão solene do evento foram distinguidos os membros com mais de 25 e 50

região
NORTE

Auditório cheio para o IV Dia Regional Norte do Engenheiro



anos ininterruptos de inscrição na Região Norte da Ordem dos Engenheiros, respectivamente, com o *alfinete* de prata e de ouro.

O Presidente do Conselho Directivo da Região Norte, Eng.º Gerardo Saraiva de Menezes, abriu a sessão, que foi encerrada pelo Bas-

tonário da Ordem, Eng.º Fernando Santo. Na sessão esteve ainda presente o Presidente da Câmara Municipal de Vila Real, Dr. Manuel do Nascimento Martins, e o Vice-Reitor da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Prof. Doutor Carlos Cerqueira.

região
CENTRO

II Encontro de Empresários e Engenheiros do Distrito de Leiria



A Delegação Distrital de Leiria da Ordem dos Engenheiros e a NERLEI – Associação Empresarial da Região de Leiria realizaram, no dia 27 de Maio, o II Encontro de Empresários e Engenheiros do Distrito

de Leiria. O evento teve como objectivo reforçar os laços existentes entre as actividades empresarial e de engenharia, do distrito de Leiria, adequando o desenvolvimento tecnológico à sua realidade económica.

O Encontro teve início com uma visita guiada à unidade industrial da ROCA, S.A., instalada na Estrada Nacional 1 (IC2), Madalena, Leiria, a que se seguiu um seminário no auditório do edifício da NERLEI, onde intervieram o Director Executivo da NERLEI,

Dr. Pedro Neto, o Delegado Distrital de Leiria, Eng.º Carlos Marques, o Presidente do Conselho Directivo da Região Centro da Ordem dos Engenheiros, Eng.º Celestino Quaresma, o Presidente do Conselho Directivo da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Leiria, Eng.º Carlos Neves, e o Bastonário da Ordem, Eng.º Fernando Santo.



região
CENTRO

X Encontro Regional do Engenheiro

Realizou-se, no dia 31 de Maio, o X Encontro Regional Centro do Engenheiro, que teve lugar no Caramulo, no qual participaram 200 engenheiros.

Para além das visitas ao Museu do Caramulo e à empresa Interecycling, neste Encontro foram homenageados os membros efectivos que completaram 25 anos de inscrição na Ordem, foram reconhecidos os melhores estágios, por especialidade, concluídos em 2007, e foi atribuído o Prémio Conselho Di-



rectivo Regional que, anualmente, distingue um membro da Região Centro pelo seu currículo de mérito nos domínios profissional,

cultural e de intervenção na sociedade. Este Prémio foi atribuído ao Engenheiro Químico Augusto Vaz Serra e Sousa.

Na sessão solene do Encontro tomaram a palavra os representantes dos Órgãos Regionais, o Bastonário da Ordem e o Professor Carlos Fiolhais, que proferiu uma palestra intitulada "A nanotecnologia: a engenharia de amanhã é já hoje".

Por ocasião deste Encontro foi também efectuado o lançamento do livro "Projectar e Construir com Acessibilidade", da autoria do Engenheiro Jorge Falorca e Sílvia Gonçalves.

XVIII Curso de Ética e Deontologia

A Região Centro levou a cabo, nos dias 13 e 14 de Junho, o XVIII Curso de Ética e Deontologia, no qual participaram 128 Membros Estagiários.

O curso realizou-se em Coimbra, nas instalações do Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores da Universidade de Coimbra.

região
CENTROregião
SUL

Prémio Inovação Jovem Engenheiro 2008

Estão abertas, até 20 de Novembro, as candidaturas para a 18.ª Edição do Prémio Inovação Jovem Engenheiro (PIJE), através do qual a Região Sul da Ordem dos Engenheiros continua a apostar na inovação e nos jovens engenheiros. No ano em que o prémio atinge a maioria, o Conselho Directivo da Região Sul, responsável por esta iniciativa desde 1990, atento à realidade com que se deparam actualmente os jovens engenheiros e às dificuldades inerentes ao início das suas carreiras profissionais, decidiu introduzir uma alteração que acredita ser significativa: acei-

tar candidaturas de jovens engenheiros com idade até 35 anos, ao invés dos 30 anos até então regulamentados. Com esta alteração, o Conselho Directivo espera não só incrementar o número final de candidaturas, como receber mais trabalhos com acentuada vertente empresarial, resultantes de uma maior maturidade e experiência profissionais. São assim, aceites candidaturas de trabalhos nos diversos ramos da engenharia e serão galardoados aqueles que se evidenciem, entre outros critérios de avaliação, pelo seu carácter inovador e aplicabilidade prática.

O Prémio destina-se a todos os membros da Ordem, estagiários ou efectivos, inscritos em qualquer das Regiões e Secções Regionais, e cuja data de nascimento seja igual ou posterior a 1 de Janeiro de 1973.

À semelhança de anteriores edições, a de 2008 conta com o apoio da Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento e da Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

Informações

Gabinete do Estagiário

E-mail: gabest@sul.ordemdosengenheiros.pt

Tel.: 21 313 26 77 – Fax: 21 313 26 90

www.ordemdosengenheiros.pt

região
SUL

Visita à Fábrica da Saint-Gobain Sekurit Portugal

O Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Mecânica promove, no dia 16 de Setembro, uma visita à fábrica da Saint-Gobain Sekurit Portugal, em Santa Iria da Azóia, unidade que se dedica especialmente à produção de vidro automóvel.

Com cerca de três centenas de colaboradores, a Saint-Gobain Sekurit Portugal produz, entre outros, pára-brisas, tectos panorâmicos, vidros

ventiladores encapsulados e vidros laterais. Entre os seus principais clientes encontram-se várias marcas líderes do mercado automóvel.

Informações e Inscrições

Ordem dos Engenheiros – Região Sul

Serviços de Formação Profissional e Cultural

Tel.: 21 3 132 666 – Fax: 213 132 690

E-mail: actividades@sul.ordemdosengenheiros.pt

Foram cerca de 50 os participantes que se aventuraram, no dia 31 de Maio, na descida do Tejo, entre Constância e Tancos, em canoa. A iniciativa, promovida pelo Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Naval, reuniu membros da Ordem, familiares e amigos que, seguindo as instruções técnicas dos monitores, navegaram entre Constância e Tancos, fazendo uma paragem no Castelo de Almourol, onde visitaram este monumento militar medieval. Após a visita, foi reto-

Engenheiros descem Tejo em canoa

mada a navegação que conduziu os participantes até Tancos. Seguiu-se um merecido almoço, depois do qual foi visitada a vila de Constância e admirada a parte histórica e arquitectónica da vila, que incluiu a Igreja Matriz, a Igreja da Misericórdia e algumas das ruas mais pitorescas, bem como o Museu dos Rios e das Artes Marítimas.

região
SUL

Perspectivas sobre as Radiações Electromagnéticas

A Região Sul da Ordem dos Engenheiros, através do Conselho Regional do Colégio de Engenharia Electrotécnica, decidiu promover um seminário dedicado às “Perspectivas sobre as Radiações Electromagnéticas”, que terá lugar no dia 23 de Setembro, no Auditório da sede da Ordem dos Engenheiros, em Lisboa. O objectivo do evento é contribuir para informar, com base técnica e científica, bem como aproveitar o conhecimento e a experiência existentes a nível nacional. Os três oradores convidados apresentarão as perspectivas da engenharia, da medicina e do ambiente, abrangendo as principais áreas do problema. O Prof. Luis M. Correia falará sobre “Radiações Electromagnéticas em Comunicações Móveis”, o Prof. António Tavares abordará os “Campos Electromagnéticos Não-Ionizantes e Saúde: da Investigação à Decisão – Preparar o Futuro”, e a Eng.ª Catarina Freitas dará a conhecer “A Experiência de Almada” nesta área. As inscrições estão abertas até ao dia 18 de Setembro.

Informações e Inscrições

Ordem dos Engenheiros – Região Sul
Serviços de Formação Profissional e Cultural
Tel.: 21 313 26 66 – Fax: 21 313 26 90
E-mail: actividades@sul.ordemdosengenheiros.pt
www.ordemdosengenheiros.pt

Master Class com Gregory Watson



Decorreu no dia 9 de Maio, no auditório da Ordem dos Engenheiros, em Lisboa, uma Master Class subordinada ao tema “Managing Engineering for Organizational Excellence”, da responsabilidade de Gregory H. Watson, ex-Presidente da American Society for Quality, e actual Presidente da Business Excellence Solutions Ltd., Vice-presidente da International Academy for Quality e Membro do Conselho Internacional do Institute of Industrial Engineer. Watson é ainda Mestre em Gestão da Qualidade, Análise Legal e Engenharia Industrial e certificado pelo Project Management Institute e pelo Institute of Industrial Engineers.

Esta iniciativa conjunta da Região Sul da Ordem dos Engenheiros e da Associação Portuguesa para a Qualidade (APQ) juntou cerca de uma centena de participantes, entre engenheiros, gestores de empresas e profissionais da Qualidade.

A grande experiência de Gregory Watson nas temáticas da Qualidade, Benchmarking e Seis Sigma ficou bem patente nesta Sessão. O orador apresentou um conjunto de assuntos sobre o papel da Engenharia na construção da excelência organizacional, particularizando com exemplos práticos e estabelecendo sempre a ligação com o actual contexto das organizações.

Convívio marca 30 anos de licenciatura

A Ribeira Grande, nos Açores, recebeu nos dias 28 e 29 de Junho, o 30.º Convívio do Curso de Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) de 1973 a 1978.

As actividades incluíram uma recepção dos participantes pelo Presidente da Câmara Municipal, Dr. Ricardo Silva, no Salão Nobre dos Paços do Concelho, onde lhes foram dadas as boas-vindas e feita uma apresentação dos vários painéis de azulejos do Salão. A sessão contou ainda com várias apresentações. O Eng.º Paulo Moniz, como Presi-

dente da Secção Regional da Ordem nos Açores, falou sobre diversas questões relacionadas com a actividade da Ordem e dos Engenheiros no Arquipélago.

Sobre a actividade do Laboratório Regional de Engenharia Civil (LREC) e a sua relação com o LNEC, falou o Eng.º Mário Roxinol Fragoso, em representação do Director do LREC.

Houve ainda lugar para uma apresentação sobre a história da Ribeira Grande, a cargo da Dr.ª Madalena San Bento, especialista em História.

Coube ao Eng.º Tavares Vieira, organizador do evento, uma intervenção sobre a evolução da Engenharia desde o fim do curso, onde foi referindo os desafios que se apresentam à profissão.

Os participantes puderam também ouvir uma exposição sobre diversos aspectos da Geologia e Riscos Geológicos de S. Miguel e dos Açores, no geral, pela Dr.ª Dina Silveira, Investigadora da Universidade dos Açores.

Foram visitados diversos locais de interesse turístico, nomeadamente a Lagoa das Sete Cidades, a Lagoa do Fogo, Lagoa, Caldeiras e o Jardim Botânico das Furnas.

Inquérito no âmbito do Sistema de Gestão da Qualidade

A Secção Regional da Madeira da Ordem dos Engenheiros vai promover um Inquérito de Satisfação e Actualização de Dados dos Membros inscritos nesta Secção Regional, no âmbito do Sistema de Gestão da Qualidade.

De salientar que o preenchimento do campo relativo ao endereço electrónico, para o envio de correspondência, e dos campos da assinatura e fotografia actualizada, para efeitos de emissão dos novos cartões de membro, têm particular relevância. A Secção Regional solicita o empenho de todos os membros nela inscritos para que esta iniciativa seja realizada com sucesso.

Formação para o 2.º Semestre de 2008

No âmbito do seu planeamento de actividades de Acções de Formação / Seminários, a Secção Regional da Madeira da Ordem dos Engenheiros está a prever a realização de três acções para o 2.º semestre de 2008. Uma sobre “Regras Técnicas de Instalações Eléctricas de Baixa Tensão”, outra dedicada ao “Dimensionamento de Instalações de Bombagem” e uma terceira sobre “Fundações de Obras de Arte”.

Energia: o motor da humanidade

Energia eléctrica

Energia. Consumimo-la em quantidades massivas nas muitas actividades do quotidiano, recorrendo, sobretudo, a combustíveis fósseis, como carvão, petróleo e gás natural. Das várias formas de energia, a eléctrica é a mais versátil e, desde a revolução industrial, foi o maior motor do desenvolvimento. Mudou o mundo e o mundo mudou com ela.

Texto **Fátima Caetano**

É impensável imaginar o que seria a vida sem movimentos tão simples como acender as lâmpadas lá de casa ou ligar a televisão e o computador. A electricidade revolucionou o mundo (em todos os domínios) e contribuiu enormemente para a melhoria da qualidade de vida, pois esteve na origem do progresso e do desenvolvimento económico e social da humanidade.

Enquanto fenómeno, esta fonte de energia foi estudada desde o século XVI, mas as suas primeiras aplicações práticas ocorreram na Europa do Norte, já no período da revolução industrial, com a aplicação de maquinaria pesada na indústria. Só depois a electricidade ficou disponível para a população, com os primeiros fornecimentos públicos de energia eléctrica a acontecerem em Inglaterra, em 1881. Então, a “tecnologia” expandiu-se e deu-se o arranque do processo de desenvolvimento de actividades de produção, distribuição e fornecimento de energia eléctrica, com o expoente no século XX, com a electrificação generalizada dos países.

Electricidade em Portugal

Entre nós, a primeira iluminação pública, a gás, registou-se em Lisboa, em 1878, e foi patrocinada pela “Lisbonense”, sociedade privada que, posteriormente, foi fundida com a “Gás de Cidade”, dando mais tarde origem à Sociedade Companhias Reunidas de Gás e Electricidade, a primeira companhia de electricidade na capital do país. Em 1889 surgiu a primeira rede eléctrica de iluminação pública e rapidamente vários municípios seguiram o exemplo de Lisboa, com a edificação, nos principais centros urbanos, de centrais que produziam energia a partir de combustíveis fósseis (centrais térmicas com pequenas potências instaladas).

No final do primeiro decénio do Século XX (1908) foi construída a Central da Senhora do Desterro, primeira central hidroeléctrica do país, que fazia aproveitamento das águas do Rio Alva para fornecer electricidade a Seia e às indústrias ali instaladas. Durante este período assistiu-se ao crescimento acelerado das instalações eléctricas e surgiu a “Lei dos Aproveitamentos Hidráulicos”, documento que organizava as actividades de produção, transporte e distribuição de energia eléctrica, que tinha como base a exploração de concessões em regime de serviço público. Em 1944, o Estado passou a dirigir, orientar e intervir no sector eléctrico, e começou a edificação das grandes centrais hidroeléctricas. Então, o sector eléctrico nacional

assentava em concessões do Estado aos municípios, exploradas por sociedades privadas que também eram participadas pelo Estado.

Em 1975, como noutros sectores de actividade, assistiu-se à nacionalização do sector eléctrico e à criação das grandes empresas públicas – EDP (Continente), EDA (Açores) e EEM (Madeira) –, às quais foi concedido, em regime de serviço público por tempo indeterminado, o exercício de todas as actividades (produção, transporte e distribuição). Já no final da década de 80, o sector eléctrico foi alvo de reestruturação, com a abertura da produção e da distribuição à iniciativa privada. Nos anos 90, com a aplicação das directivas comunitárias (96/92/CE, de 19 de Dezembro), foram estabelecidas novas regras comuns com vista à criação do Mercado Interno de Electricidade, facto que deu origem à liberalização do sector. Ocorreu a reprivatização da EDP e passou a aplicar-se o princípio de liberdade de acesso às actividades de produção e distribuição, através da definição do Sistema Eléctrico Nacional (SEN), criado em 1995, com base na existência conjunta de um Sistema Eléctrico de Serviço Público (SEP) e de um Sistema Eléctrico não Vinculado (SENV).

Finalmente, há cinco anos, iniciou-se o processo de liberalização global, com princípios expressos na Directiva 54/CE/2003 de 26 de Junho, que inspirou, também, a criação do Mercado Ibérico de Electricidade (MIBEL). E assim ficou aberto o caminho necessário para a liberalização total do sector eléctrico nacional.

O Mercado Ibérico

Iniciativa conjunta dos Governos de Portugal e Espanha celebrada em 2001, o Mercado Ibérico de Electricidade (MIBEL) tem como grande objectivo a criação de um espaço económico de eficiência global. De

O Sistema Eléctrico Nacional (SEN) divide-se em cinco actividades

- **Produção:** totalmente aberta à concorrência e divide-se em regime ordinário (produção através de fontes tradicionais em grandes centros electroprodutores hídricos) e regime especial (produção a partir de fontes renováveis e de cogeração). Os principais produtores nacionais são a EDP, Turbogás e Tejo Energia, cabendo à Rede eléctrica Nacional (REN, S.A.) ligar os produtores aos centros de consumo;
- **Transporte:** é feito através da Rede Nacional de Transporte (RNT), mediante concessão do Estado em regime de serviço público. A REN detém a exclusividade;
- **Distribuição:** feita através da rede nacional de distribuição (RND), operada através de concessão exclusiva da EDP;
- **Comercialização:** área aberta à concorrência. Os agentes podem comprar e vender electricidade, e aceder às redes de transporte e distribuição. EDP Comercial, Endesa, Iberdrola e Unión Fenosa são algumas das empresas concorrentes no mercado;
- **Mercados de electricidade:** operam em regime livre.

Para reduzir os custos das importações, a dependência externa e as emissões de GEE, o Governo pretende que até 2010, cerca de 45% da produção eléctrica resulte de energias renováveis. Nesse sentido, as linhas condutoras da Estratégia Nacional para a Energia são: liberalizar os mercados da electricidade, gás e combustíveis, estimular a concorrência nos sectores da electricidade e gás natural, reforçar as energias renováveis; promover a eficiência energética, reorganizar os sistemas de incentivos do sistema energético e incentivar a inovação em energia.

acordo com o Engenheiro Luís Braga da Cruz, Presidente do OMIP (Operador do Mercado Ibérico de Energia), o MIBEL representa *“um contributo de natureza regional para a construção do Mercado Único Europeu da Energia, constituindo uma oportunidade para integrar os agentes num mercado de maior dimensão, no qual é possível conseguir maior racionalidade e economia de escala – 30 milhões de consumidores e mais de 310 GWh de consumo eléctrico”*.

Quanto às vantagens, Braga da Cruz considera que o MIBEL permite estruturar melhor o funcionamento do mercado liberalizado, construindo preços únicos de referência para toda a Península Ibérica e promovendo condições de maior transparência, concorrência e eficiência económica no sector. O modelo de funcionamento foi estabelecido na Cimeira de Valência, em 2002, e assentou na criação do Operador de Mercado Ibérico (OMI), antecedido pela criação de dois pólos: o OMEL (pólo espanhol), responsável pela gestão do mercado diário, e o OMIP (pólo português), para a gestão dos mercados a prazo.

Após vários avanços e recuos, o OMIP entrou em funcionamento em 2006 e, desde então, verifica-se um razoável impulso na aplicação progressiva de medidas de convergência reguladora nos dois países. O MIBEL pressupõe harmonização em três domínios: Físico – reforço das redes dos dois países e bom entendimento entre os dois operadores de sistemas e redes (REN e REE); Económico – funcionamento e definição de um modelo comum de mercado com coordenação dos operadores e convergência na remuneração e encargos dos agentes; Legal e Regulatório – Governos e reguladores, com progressiva harmonização legislativa e regulamentar de tarifas, práticas de operação de sistema e actuação dos reguladores.

Para os consumidores, as principais vantagens do MIBEL apresentam-se a médio/longo prazos e podem traduzir-se em ganhos de eficiência e redução dos preços da energia. Para o Presidente do OMIP, *“para que a redução dos preços da electricidade seja efectiva”*, é necessário *“estancar a hemorragia do défice tarifário, prosseguir com a passagem a mercado livre de maior número de consumidores, que*

exista uma forte regulação, aumentar a concorrência da produção, que a produção em regime especial venda a sua energia em mercado e que seja definido quem tem acesso ao regime de tarifa de último recurso, isto é, à tarifa com protecção social”.

Braga da Cruz considera que *“os ganhos do MIBEL não são imediatos”*, uma vez que este processo exige convergência permanente, dependente da monitorização política que sobre ele for exercida e das condições de sua concorrência que forem criadas, o que, em última análise, *“também resulta da participação responsável do cidadão e do grau de confiança que os dois países tiverem numa economia de mercado”*.

Eólica e hídrica

No nosso País, 85% da energia tem origem em matérias-primas fósseis, na sua maioria importadas, o que se traduz numa pesadíssima factura energética nacional. A redução da dependência do petróleo e a redução das emissões de GEE (Gases com Efeito de Estufa) são apenas dois dos motivos pelos quais o executivo governamental aposta fortemente nas energias hídrica e eólica. Portugal integra a lista dos países europeus com metas mais ambiciosas na exploração de energias renováveis para produção de energia eléctrica.

Excelente exemplo desta linha de orientação é o Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hídrico (PNBEPH), documento apresentado em Novembro do ano passado, que prevê 10 novas barragens, e um investimento global de 1000 a 2000 milhões de euros. Até 2020, o plano pretende que o país consiga explorar e aproveitar 70% do potencial hídrico disponível, com 7000 Megawatts (MW) de capacidade instalada.

No PNBEPH está contemplada a construção de infra-estruturas nos rios Tua, Tâmega, Vouga, Mondego e Tejo, sendo que, à data de fecho desta edição, decorriam concursos para a atribuição de concessões para os aproveitamentos de Pedroselos, Alto Tâmega, Daiões, Gouvães, Fridão, Alvito e Almourol, anunciando-se para Julho a abertura de concursos para as barragens dos rios Vouga (Pinhosão) e Mondego (Girabolhos). A barragem de Foz Tua, isenta de concurso público, foi adjudicada à EDP, prevendo-se que a construção comece em 2009. As demais serão construídas a partir de 2010, com inaugurações calendarizadas para o período 2013-2015. Novidade: pela primeira vez, a EDP não terá direito de preferência nas infra-estruturas, o que permite a entrada de novas empresas no sector, abrindo o mercado hidroeléctrico às empresas estrangeiras.

Outra aposta do Governo é a produção de electricidade a partir da energia eólica, área na qual o país é referência internacional. Em dois anos foram atribuídos 1.600 megawatts (MW) de licenças eólicas, anunciando-se mais investimentos para breve. Cada vez mais, o futuro da electricidade passa pelas energias renováveis. ■

FACTURA A PAGAR

Segundo dados do Eurostat e da Direcção Geral de Energia e Geologia do Ministério da Economia, relativos a 2007, o preço da electricidade em Portugal, antes de impostos, foi 21,1% superior ao preço médio comunitário, em média. Em 2007, o preço da electricidade sem impostos em Portugal era 114,8% superior ao da Grécia, 41,4% ao de Espanha, 30,5% ao da Suécia e 61,9% ao da Dinamarca.

De acordo com os mesmos dados, igualmente em 2007, a factura energética portuguesa sofreu um agravamento de 2,1%, atingindo valores na ordem dos 8 milhões de euros. A importação de energia aumentou 9,3% em relação a 2006 (6448 milhões de euros). Caso o ano não tivesse sido tão húmido, o saldo importador teria sido ainda maior, devido à necessidade de importar mais petróleo e carvão para produção eléctrica.

Renováveis em crescimento

Com o aumento do consumo energético e a crise instalada nos combustíveis de origem fóssil, as energias renováveis começam a ser vistas como uma das grandes alternativas. Em Portugal, a meta é conseguir que, até 2010, 45% do consumo da electricidade tenha por base este tipo de energia. O caminho ainda é longo, mas Portugal é um país com elevado potencial em muitas destas energias. Os planos para cumprir esta meta estão aí.

Texto Ana Pinto Martinho

O consumo energético em Portugal tem vindo a aumentar, à semelhança de outros países. Segundo dados disponibilizados no site da Associação Portuguesa de Energias Renováveis (APREN), entre 2000 e 2007, o consumo de energia cresceu 32% no nosso

país. Mas é interessante verificar que a origem do consumo também tem vindo a mudar desde então, tendo as energias renováveis crescido face aos outros tipos de origem de energia.

No início de 2007, o Primeiro-ministro, José Sócrates, lançou o desafio para que Portugal antecipasse as metas estabelecidas pela União Europeia nesta área. Assim, foi proposto passar de 39 para 45% o consumo de electricidade com base em energias renováveis, e fazer com que 10% dos combustíveis dos transportes sejam biocombustíveis, tudo isto até 2010.

No final de Abril de 2008, Portugal tinha 7.681 MW de capacidade instalada para produção de energia eléctrica a partir de Fontes de Energia Renováveis (FER). Segundo dados da Direcção-Geral de Energia e Geologia, a incorporação de FER no consumo bruto de energia eléctrica, para efeitos da Directiva 2001/77/CE, foi de 42%,

Bioenergia



Obtida a partir de matéria orgânica, a bioenergia é um recurso energético renovável e representa, na actualidade, cerca de 11% do consumo de energia primária mundial, constituindo o único recurso energético com carbono que se pode considerar neutro de CO₂.

A biomassa orgânica, de origem animal ou vegetal, pode ser utilizada como fonte de energia, directamente como combustível, ou através da sua biodegradação da qual resulta um gás combustível, designado por Biogás.

Em Dezembro de 2005, a União Europeia lançou o "Plano de Acção para a Biomassa" que se posiciona como um meio para reduzir a dependência da Europa das importações de petróleo e gás natural. A Directiva dos biocombustíveis 2003/30/CE, veio traçar objectivos para substituição dos derivados de petróleo por este tipo de combustível, sendo o objectivo conseguir, entre Dezembro de 2005 até Dezembro de 2010, fazer com que, da totalidade do consumo de gasolina e gasóleo, 5,75% seja de biocombustíveis. As metas nacionais para a penetração destes combustíveis são atingir esse mesmo número entre 2008 e 2010.

As áreas potenciais principais de produção de Biogás são as do sector agro-pecuário, da indústria agro-alimentar, das ETAR municipais e dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).

Energia Eólica



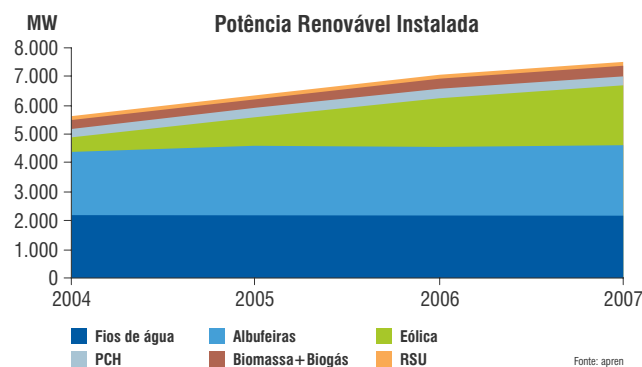
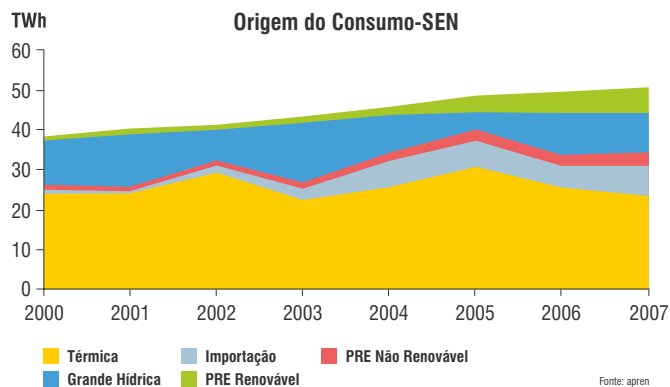
O aproveitamento do vento para a produção de energia já é bastante corrente. Em Portugal, a potência eólica instalada, no final de Abril, segundo estatísticas da Direcção Geral de Energia e Geologia, situava-se em 2.375 MW, distribuída por 157 parques, com um total de 1.271 aerogeradores ao longo do território continental, sendo que 42% da potência instalada se encontrava em parques eólicos com potência igual ou inferior a 25 MW.

A mesma fonte avança que o investimento médio por MW declarado ao programa MAPE foi de 1,8 milhões de euros, estando apenas 601 MW ligados, dos 1.533 MW que obtiveram financiamento (cerca de 39%).

Os distritos com maior potência instalada, em Abril de 2008, eram Viseu (405 MW), Castelo Branco (321 MW), Coimbra (277 MW), Viana do Castelo (273 MW), Lisboa (193 MW), Vila Real (169 MW), Santarém (150 MW), Leiria (149 MW), e Braga (121 MW). Os parques eólicos podem ser instalados em zonas em que a velocidade média anual do vento é superior a 6 m/s (22 km/h). Em Portugal, esta fonte de energia está em franco desenvolvimento e, segundo a APREN, já produz cerca de 8% da electricidade consumida anualmente, esperando-se que, em 2010, aquele valor atinja 15%. A produção eólica de Janeiro a Abril de 2008 cresceu, segundo números da DGEG, 57% relativamente a igual período em 2007, chegando mesmo a apresentar um crescimento 136% superior comparando os meses de Abril de 2007 e 2008.

Para além da localização dos parques em locais elevados, no norte da Europa eles começam já a surgir no mar, são os chamados *parques offshore*. Mas, em Portugal, devido ao facto da plataforma costeira afundar muito rapidamente, por enquanto a instalação deste tipo de parques é dificultada.

TEMA DE CAPA



em 2007. A mesma fonte salienta que, em 2006, Portugal foi o terceiro país da União Europeia (UE 15) com maior incorporação de energias renováveis. Esta classificação implicou uma subida de três lugares entre 2005 e 2006, justificada por um aumento significativo da produção hídrica, em 2006.

A Produção Eléctrica Renovável Nacional tem tido um comporta-

mento flutuante desde 2000, como consequência da elevada variação do índice de produtividade hidroeléctrica registada nos últimos anos, isto porque a maior fatia da capacidade eléctrica renovável ainda pertence à grande hídrica, tendo esta uma grande representatividade na Produção Eléctrica Renovável no Sector Eléctrico Nacional (SEN).

Energia Geotérmica



Proveniente do calor da Terra, a energia geotérmica é um recurso natural que pode ser aproveitado em locais que tenha actividade vulcânica, águas ou rochas a temperatura elevada ou ainda em zonas onde seja possível atingir estratos magmáticos. Este tipo de produção de energia não produz gases responsáveis pelo efeito de estufa, e envolve três tipos de tecnologias consoante as características dos recursos (função da temperatura e da pressão).

Portugal não tem muito potencial nesta área, para além das unidades de produção de electricidade instaladas nos Açores, no continente apenas se conhecem algumas utilizações directas em Lisboa e S. Pedro do Sul, segundo o site da DGE.

O maior produtor deste tipo de energia é os Estados Unidos da América, com uma fatia de produção que representa 47% da produção mundial, seguindo-se a Ásia com 35,5% e a Europa com apenas 11,7%.

Energia Hídrica



A produção da hidroelectricidade é feita através de centrais hidroeléctricas associadas a barragens que podem ser de várias dimensões. Hoje em dia, este tipo de produção de electricidade é considerado um dos mais eficientes e menos poluidores.

Em Portugal, este tipo de produção de energia representa, segundo dados da APREN, um pouco mais de 30% da electricidade consumida no país. No que respeita às FER, a componente hídrica representava 65% da potência instalada, em 2006.

Em 2007, o actual executivo apresentou o Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hídrico, que tem como objectivo atingir uma capacidade instalada hidroeléctrica nacional superior a 7 mil MW, em 2020, contribuindo assim para a diminuição da dependência energética do país face ao exterior e para o cumprimento traçado no que respeita às energias renováveis. O cumprimento desta meta significará que fica cumprido 70% do potencial do país em matéria de produção hidroeléctrica.

Este Programa preconiza a construção de 10 novas barragens em Portugal, país que ainda apresenta um grande potencial nesta área, dado que, nas últimas décadas, não foi feita uma aposta neste sector (Este Plano já foi tratado com maior detalhe no n.º 101 da "Ingenium").

Energia das Ondas



A utilização das marés e das ondas para produção de energia não é uma novidade, em Portugal são conhecidos os chamados moinhos de maré, localizados na margem Sul do estuário do Tejo, que funcionaram desde o século XIV. No entanto, este tipo de produção de energia ainda aguarda avanços que permitam uma utilização mais intensiva. Portugal, dada a sua longa e propícia faixa costeira, é um dos países mais empenhados na investigação a nível mundial. Por exemplo, na Ilha do Pico, nos Açores, está em operação uma central, onshore, com 400 kW, que é a primeira central no mundo a produzir electricidade a partir da energia das ondas, de uma forma regular.

Mas o futuro da energia das ondas passa por centrais *offshore*, e Portugal tornou-se, no ano passado, no primeiro país a ter um parque comercial de energia das ondas capaz de fornecer energia a cerca de 350 mil casas. Esta tecnologia baseia-se na introdução da energia criada pelas ondas nos tubos, fazendo com que estes subam e desçam no leito do mar. A energia é armazenada e depois ligada a um sistema hidráulico que a produz. As três serpentes marítimas, Pelamis, desenvolvidas por uma empresa escocesa, foram colocadas num ponto a cerca de cinco quilómetros da costa portuguesa, perto da Póvoa de Varzim, a partir da qual a energia será bombeada para a rede nacional.

O elevado potencial do país pode levar, segundo o *site* da APREN, a que, em 2025, cerca de 20% da electricidade consumida tenha esta origem. Apesar destes números dependerem do sucesso que for alcançado no aperfeiçoamento dos processos e tecnologias.



Energia Solar



A energia do sol pode ser utilizada de duas formas, directamente para aquecer edifícios, água, entre outros, e através da utilização de células fotovoltaicas. Em Portugal, se tivéssemos instalado um milhão de metros quadrados de painéis solares, poder-se-ia poupar entre 2 a 3% das importações em combustíveis fósseis. Portugal é um dos países, a nível europeu, com maior potencial para aproveitamento deste recurso, uma vez que dispõe de um número médio anual de horas de sol variável entre 2200 e 3000 no continente, 1700 nos Açores e 2200 na Madeira. Basta comparar com a Alemanha, que, em conjunto com a Grécia e com a Áustria, representa 60% dos colectores solares térmicos entre os países europeus, e onde este número se situa apenas entre as 1200 e as 1700 horas. A meta da União Europeia para a instalação de colectores colares é de 100 milhões de m², até 2010.

Segundo o *site* da DGEG, em Portugal, a utilização deste tipo de sistemas está ainda longe de responder ao potencial do país. Interessantes são as conclusões de um estudo levado a cabo pelo "Observador Cetelem", que mostra que os equipamentos de produção de energia mais referidos pelos portugueses no que respeita às intenções de compra, nos próximos anos, são os painéis fotovoltaicos, o que demonstra a popularidade deste tipo de energia.

Recentemente foi lançada a primeira pedra daquela que será a maior central solar fotovoltaica do mundo, que estará localizada na freguesia de Amareleja, no concelho de Moura, e será construída por um grupo espanhol, implicando um investimento de 200 milhões de euros.

A crise do petróleo e os preços dos combustíveis

O país, a Europa e o Mundo enfrentam uma crise motivada pelo aumento do preço do petróleo no mercado internacional. O cenário, alarmante, revela a importância dos combustíveis para os mais diversos sectores de actividade económica. O petróleo e seus derivados ainda são os grandes motores do desenvolvimento. Não sobrevivemos sem combustíveis, mas é cada vez mais difícil pagá-los!

Texto **Fátima Caetano**

Os combustíveis fósseis (petróleo, gás natural e carvão) são substâncias minerais que, por não apresentarem capacidade de renovação à escala da vida humana, têm existência limitada. A sua utilização massiva desde a Revolução Industrial permitiu o desenvolvimento económico e social.

O carvão foi o primeiro combustível aplicado em todos os processos industriais e, há cerca de 50 anos, cobria 60% das necessidades energéticas mundiais. Este é, também, o fósil mais poluente, pois a queima emite quantidades de GEE muito elevadas. Porém, o carvão ainda é utilizado em grande quantidade, apesar do consumo ter diminuído nas últimas décadas devido à superioridade, em qualidade, do gás e do petróleo.

O gás natural extraído de reservatórios subterrâneos em terra e no mar é uma fonte energética mais limpa que o carvão e podemos consumi-lo nas indústrias, nas casas e nos carros. A nível nacional, o gás natural tem ganho peso como substituto de outros combustíveis. A importação de gás natural iniciou-se em 1997, através de gasoduto, a partir da Argélia (via Espanha) e, desde 2003, também há fornecimento da Nigéria (por via marítima, com descarga no terminal de Sines). Os principais sectores consumidores de gás natural são as indústrias transformadoras, o sector doméstico, o comércio e os serviços.

Mas, em termos energéticos, ainda é o petróleo que determina todas as “regras do jogo”. O “ouro negro” é a maior fonte energética conhecida e a sua importância é tal que já foi causa de guerras e conflitos mundiais. Nos últimos meses, assistiu-se à escalada do preço do barril do petróleo nas bolsas internacionais, havendo já quem fale num terceiro choque petrolífero. Principais factores apontados para subidas tão vertiginosas: aumento do consumo na China e na Índia,

quebra do dólar, queda dos *stocks* nos EUA, ameaça norte-americana contra o Irão e a especulação no mercado.

Seja qual for o motivo, a verdade é que, desde 2003, o preço do petróleo se multiplicou por cinco, atingindo valores recordes. O preço do barril chegou recentemente aos 139 dólares/barril, mas alguns analistas falam que em breve possa atingir os 150 dólares. Esta escalada de preços faz com que, nos países importadores, como Portugal, os combustíveis subam a um ritmo alucinante, fragilizando todos os sectores económicos e reflectindo-se, inevitavelmente, no “bolso” do cidadão, não só no preço da gasolina e do gasóleo, como, indirectamente, no aumento dos preços da maioria dos bens de consumo. Devido ao preço do petróleo, gerou-se uma onda de protestos sem precedentes na Europa. Em Espanha, Itália, França, Bélgica, Reino Unido e Portugal ouviram-se (e sentiram-se) os protestos de camionistas, pescadores, agricultores, obrigando os governos a encontrar apoios para compensar e proteger os sectores mais atingidos.

Para Chakib Khelil, presidente da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP), a escalada dos preços deve-se, principalmente, aos impostos elevados na Europa, à crise económica nos EUA e à ameaça norte-americana ao Irão, geradora de instabilidade política e económica. Khelil diz que há problemas na comercialização, não na produção, e garante que os países da OPEP não abrandaram o ritmo de extracção e que há reservas para mais de 40 anos. Para o presidente do Irão, não há falta de matéria-prima e o crescimento do consumo é inferior ao crescimento da produção, pelo que o mercado está cheio de petróleo.

Seja qual for o motivo responsável pela crise petrolífera, os preços não param de subir desde do início do ano. E a situação é de tal forma grave que os países membros do G8 encarregaram o Fundo Monetário Internacional (FMI) de averiguar as causas da subida dos preços do petróleo, por desconfiarem da situação.

A dependência energética lusa

Portugal é totalmente dependente da importação de petróleo para satisfazer as suas necessidades energéticas. Por isso, a subida dos preços afecta e muito a economia. Desde o início do ano, os preços dos combustíveis já subiram mais de 20 vezes e a tendência é para a escalada continuar. Esta situação, a par dos inúmeros protestos de

A indústria petrolífera nacional

A indústria petrolífera nacional teve o seu início em 1937 com a “lei do petróleo”, que fez o enquadramento legal do circuito petrolífero, da prospecção à comercialização dos produtos refinados. A **prospecção** de crude tem sido desenvolvida por multinacionais. A GALP **Exploração** tem como objecto a prospecção, pesquisa e produção, estando presente no sector *upstream* da indústria petrolífera. Sendo Portugal um país importador de crude, o **transporte** é feito por navio – como o país não dispõe de armador capaz de transportar petróleo bruto, também estamos dependentes do transporte internacional. Quanto à **refinação**, há duas refinarias no país, em Sines e Matosinhos, sendo a GALP Energia proprietária de ambas e detentora do monopólio da refinação. A **armazenagem** dos produtos é feita nas refinarias, a **distribuição** realizada por camiões e a **comercialização** entregue aos postos de abastecimento das empresas que concorrem no mercado nacional.

Enfrentar a crise dos combustíveis recorrendo ao GPL

O GPL (Gás de Petróleo Liquefeito) é um combustível mais limpo, económico e rentável que os combustíveis tradicionais, pelo que a sua utilização apresenta inúmeras vantagens para o sector automóvel.

O GPL reduz os custos de combustível em cerca de 60%; facilita o funcionamento do motor, proporcionando um trabalho mais suave, melhora o rendimento do veículo, prolonga a vida do motor e reduz a poluição atmosférica.

Os veículos movidos a GPL foram a primeira alternativa ambiental lançada no mercado e podem funcionar alternadamente com alimentação a gasolina ou gás, bastando premir o botão que comanda o sistema. Reconverter um veículo movido a gasolina para GPL é opção muito interessante para quem necessite de utilizar o automóvel diariamente, pois o investimento pagar-se-á em poucos meses.



vários sectores, fez com que, a pedido do Ministro da Economia, Manuel Pinho, a Autoridade da Concorrência (Adc) investigasse o Mercado de Combustíveis.

O relatório da Autoridade da Concorrência foi divulgado publicamente no início de Junho e nele é referido não terem sido encontradas situações de actividades ilícitas por parte das maiores petrolíferas do mercado (Galp Energia, BP e Repsol), na formação dos preços. Logo, concluiu-se não existirem indícios de cartelização, nem de prática de preços excessivos por parte das empresas do sector. Os combustíveis sobem porque a crise petrolífera o impõe. Talvez tenha chegado o momento de ambiente e economia trabalharem no estudo de alternativas ao petróleo.

A hora dos amigos do ambiente

Os biocombustíveis são uma das alternativas aos combustíveis fósseis, tendo, logo à partida, duas enormes vantagens: contribuem para baixar a dependência do petróleo e para a redução das emissões de GEE. É objectivo nacional que a incorporação de biocombustíveis nos combustíveis rodoviários seja de 10 % até 2010, meta mais ambiciosa que a estabelecida pela Comissão Europeia para a União. Assim, os *bio's* – biodiesel e bioetanol – são os sucessores prováveis do gasóleo e da gasolina.

Em Portugal, como existem mais veículos movidos a gasóleo, o bioetanol regista menor procura que o biodiesel. Este combustível pro-



vém essencialmente de culturas oleaginosas, como a colza, soja e girassol. Para a produção de bioetanol utilizam-se os cereais, com predomínio da cevada, milho, trigo e centeio.

Actualmente, as duas maiores produtoras nacionais de biocombustíveis são a Iberol e a Torrejana, empresas com capacidades instaladas de 200.000 toneladas, mas há diversos novos projectos em fase de planeamento, pois pretende aumentar-se a capacidade para cerca de 700.000 toneladas/ano em 2010. Mas “nem tudo são rosas” no que respeita aos biocombustíveis... A sua produção é severamente criticada por vários sectores, devido ao facto de produtos agrícolas servirem como matérias-primas para combustíveis, numa altura em que enfrentamos, também, com uma gravíssima crise alimentar, assistindo-se, ainda, a uma subida vertiginosa dos preços dos alimentos, principalmente dos cereais. De qualquer forma, vontade de investir neste sector parece não faltar. Sendo uma boa opção em termos energéticos e ambientais, a produção de biodiesel pode até servir, quem sabe, para criar novas oportunidades de mercado para o sector agrícola. ■

Como se formam os preços da gasolina

Na formação do preço dos combustíveis entram diversos factores. O preço do crude está dependente dos mercados internacionais (o de Londres, o Brent, é o que serve de referência às importações no mercado português), bem como da procura e oferta, sazonalidade, choques climáticos e conflitos geopolíticos. Depois, também é necessário considerar a componente

logística (distribuição, transporte e armazenamento), que é totalmente gerida pelas distribuidoras. Adicionalmente, para a formação do preço final é necessário considerar, ainda, a carga fiscal que, em Portugal, é composta pelo Imposto sobre os Produtos Petrolíferos (ISP), mais IVA. Cada barril de petróleo custa, à saída do poço, entre 10 e 30 dólares (conforme os custos de extracção). Sobre o valor base incidem os impostos cobrados pelos países produtores às refinarias. Ao valor da extracção junta-se o valor do transporte para as refinarias e, como o

crude necessita de tratamento, acresce o valor da refinação. Finalmente, acrescentam-se os custos com a distribuição e as margens de lucro da comercialização.

Assim, no caso de Portugal, o preço dos combustíveis é feito tendo em conta o custo do crude no mercado, e o transporte até à refinaria. À saída da refinaria, na gasolina, o custo é de cerca de 31,4% do preço total e, no caso do gasóleo, cerca de 42,2 %. A componente retalhista corresponde a cerca de 8 % do preço da gasolina e 9,2 % do gasóleo. A armazenagem e o transporte equivalem a 1,4 % na gasolina e a 1,6 % no gasóleo. E, por fim, a carga fiscal nacional, principal componente da formação dos preços dos combustíveis, que é composta pelo imposto sobre os produtos petrolíferos e IVA, o que corresponde a 59,2 % do preço da gasolina 95, e a 47% do preço do gasóleo. De notar que o IVA é calculado já depois de adicionado o Imposto Sobre o Petróleo (ISP) e que, em Portugal, o imposto sobre os combustíveis (ISP) é de 42% no caso da gasolina 95 s/chumbo, e de 30% no caso do gasóleo. O IVA é 17%.

Contas feitas, eis o motivo pelo qual os combustíveis têm um peso tão grande no bolso de todos nós.

A subida dos preços dos combustíveis em Portugal

Segundo dados da Direcção-Geral de Energia e Geologia (DGEG), entre Janeiro e Maio, os preços do gasóleo subiram 17,27% e os da gasolina 7,35%. Assim, o gasóleo rodoviário passou de 1,205 €/litro em Janeiro, para 1,413 € no final de Maio. A gasolina s/chumbo 95 aumentou de 1,387 €/litro para 1,489 € e a gasolina s/chumbo 98 cresceu de 1,472 €/litro para 1,580 €/litro. Só nos primeiros 5 meses do ano verificaram-se mais de 20 subidas nos preços dos combustíveis.

Portugal mais Eficiente

A aposta numa maior eficiência energética é apontada por muitos especialistas como um dos caminhos inevitáveis a seguir para a resolução da “crise” energética que o mundo vive na actualidade. Para muitos, a época das “vacas gordas”, em que o desperdício era permitido, está a acabar e “tem mesmo que acabar”. O Plano Nacional para a Eficiência Energética tem por objectivo melhorar o desempenho do país nesta área.

Texto **Ana Pinto Martinho**

Dados do Eurostat, da DGEG e da ADENE mostram que, entre 2005 e 2007, Portugal inverteu a tendência de aumento da intensidade energética que se verificava desde 1990 (ver Gráfico 1). Mas apesar desta melhoria, ainda regista valores superiores à média europeia. Desta forma, seguindo a tendência que Portugal tem vindo a demonstrar, o país levaria cerca de 15 anos a atingir o actual nível europeu de 120 Tep/milhão de PIB (Toneladas equivalentes de petróleo por milhão de euros de PIB).

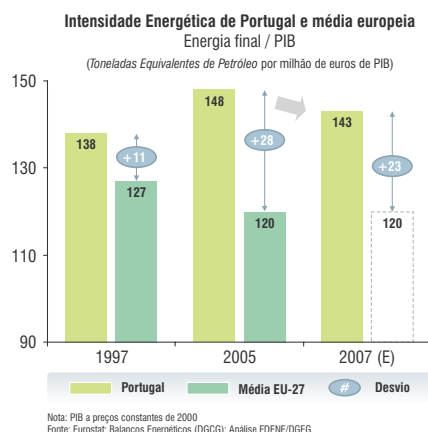


Gráfico 1

Para fazer face a esta problemática, o Governo português lançou, este ano, o Plano Nacional para a Eficiência Energética, que prevê a redução do consumo de energia em 10%, até 2015, no país. Assim, foi aprovado um conjunto de medidas para o cumprimento das quais o executivo espera poder contar com o contributo de sectores como o dos transportes, os serviços e mercado residencial, a indústria e o Estado.

O Plano é composto por dois tipos de medidas. Por um lado, medidas na área tecnológica e, por outro, medidas ligadas à esfera comportamental. Assim, foram criados 12 Programas que vão actuar nas várias vertentes da eficiência energética (ver Gráfico 2).

Estes Programas incidem, essencialmente, sobre quatro sectores, o dos transportes, o residencial e de serviços, o da indústria, e o do Estado.

Eficiência nos Transportes

Com os Programas como o “Renove Carro”, “Mobilidade Urbana” ou “Sistemas de Eficiência de Transportes”, destinados à área dos transportes, o executivo espera reduzir em 20% o parque de veículos ligeiros com mais de 10 anos e reduzir em mais de 20% as emissões médias de CO₂ dos veículos novos vendidos anualmente. Para além disso, espera ainda que sejam criados planos de mobilidade urbana para capitais de distrito e centros empresariais com mais de 500 trabalhadores, que haja uma transferência modal de 5% do transporte individual para o colectivo, e que 20% do comércio internacional de mercadorias seja transferido do modo rodoviário para o marítimo.

Eficiência nas residências e serviços

Para o sector residencial e de serviços foram lançados três Programas: “Renove Casa & Escritório”; “Sistema de Eficiência Energética dos Edifícios”; e o “Renováveis na Hora e Programa Solar”. No seu conjunto, estes Programas servirão de incentivo à reabilitação urbana sustentável, com o objectivo de ter um em cada quinze lares com classe energética optimizada, ou seja, com um grau superior ou igual a B; que se consiga a renova-

ção de um milhão de grandes electrodomésticos; que sejam substituídas 5 milhões de lâmpadas por CFL (lâmpadas fluorescentes compactas); que haja benefícios no licenciamento à construção eficiente; que 75 mil lares portugueses sejam electroprodutores (atingindo uma potência instalada de 165MW); e que o aquecimento de água de um em cada 15 edifícios seja de origem solar.

Uma Indústria e Estado eficientes

No que respeita à Indústria, o Programa “Sistema de Eficiência Energética na Indústria” tem por objectivo chegar a um acordo com a indústria transformadora para a redução de 8% no consumo energético, e criar o *Sistema de Gestão de Consumos Intensivos de Energia* com alargamento às médias empresas (> 500 tep) e incentivos à implementação das medidas identificadas.

Importantes também são as medidas para o Estado que estão consagradas no Programa “Eficiência Energética no Estado” e incluem acções como a certificação energética de todos os edifícios do Estado, o *phase-out* da iluminação pública ineficiente, conseguir que 20% da frota de veículos do Estado tenha emissões de CO₂ inferiores a 110g/km, entre outras.

Fiscalidade verde

O Programa “Fiscalidade Verde” vai lançar um novo regime de tributação automóvel e fiscalidade sobre os combustíveis industriais; um regime de amortizações aceleradas para equipamentos e viaturas eficientes; incentivos fiscais à micro-produção e alinhamento progressivo da fiscalidade com o Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (ex. benefício em IRS a habitações classe A/A+).

A operacionalização de todo o Plano implica a criação de um *Fundo para a Eficiência Energética* com o objectivo de fomentar a reabilitação urbana, a substituição de electrodomésticos e a criação e dinamização de empresas de serviços de energia que implementem as medidas de eficiência. Para além disso, é essencial que haja um acompanhamento eficaz, que tem de ser articulado com o Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC).

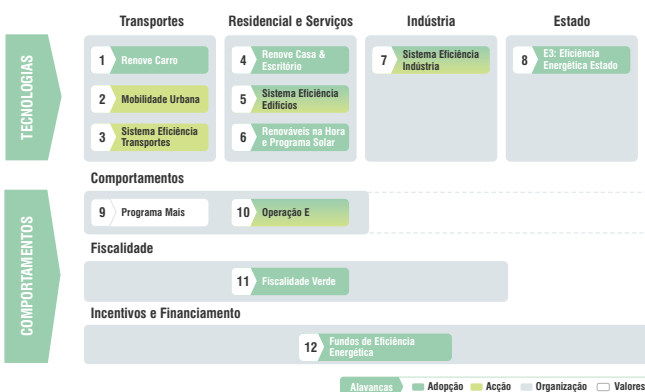


Gráfico 2

A Certificação Energética de Edifícios comemorou o seu primeiro ano de vida

Carlos M. de Sousa Nascimento *

Introdução

O Sistema de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior (SCE) comemorou o seu primeiro aniversário no dia 1 de Julho. Criado pelo DL 78/2006 e suportado tecnicamente pelo RSECE e RCCTE (DL 79/2006 e DL 80/2006), que são de aplicação obrigatória desde Julho de 2006, a entrada em vigor do SCE foi definida pela Portaria 461/2007, que estabeleceu o faseamento da sua aplicação. Assim, desde 1 Julho de 2007, estão abrangidos todos os pedidos de licenciamento para construção referentes aos novos edifícios destinados à habitação ou serviços com área útil superior a 1.000m², bem como as grandes obras de remodelação daquelas tipologias. A segunda fase de intervenção do sistema ocorre a 1 de Julho de 2008, abrangendo todos os restantes licenciamentos referentes

aos novos edifícios, independentemente da sua área ou tipologia de uso. A terceira fase terá início a 1 de Janeiro de 2009, alargando-se a aplicação do SCE a todos os edifícios, novos ou existentes.

Para fazermos um balanço deste primeiro ano de funcionamento do SCE, convém recuarmos um pouco no tempo, e lembrarmos que os temas relacionados com a eficiência energética e a utilização de fontes renováveis ao nível dos edifícios não eram assunto assumido pelos diferentes agentes envolvidos. Assim, até 1990 não existiu qualquer legislação nacional nesta área. Na década de 90 foram publicados dois regulamentos: o RCCTE e o RSECE, que pretendiam impor um conjunto de regras técnicas destinadas a garantir requisitos mínimos de eficiência energética para a concepção dos edifícios e

respectivos sistemas de climatização. No entanto, e por falta de capacidade das entidades licenciadoras na fiscalização da sua aplicação, uma grande percentagem dos edifícios então construídos não cumpriam os requisitos mínimos obrigatórios previstos naquela legislação, que já de si era pouco exigente. Na prática, tudo funcionou como se não existisse qualquer regulamentação nesta matéria.

Em inícios de 2001, o Ministério da Economia, na pessoa do então Secretário de Estado, Prof. Eduardo de Oliveira Fernandes, desafiou a ADENE para preparar as linhas orientadoras para uma intervenção estruturada e sustentada na área da eficiência energética nos edifícios, acompanhando desta forma as preocupações de Bruxelas nesta área, nomeadamente no que respeita à (então





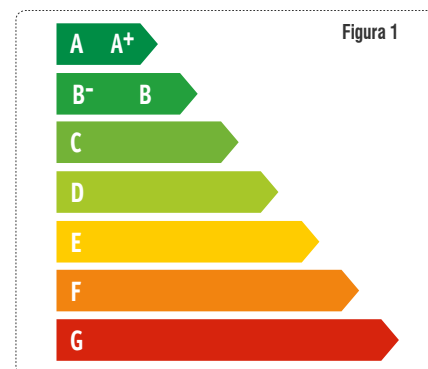
futura) Directiva de Eficiência Energética nos Edifícios – EPBD (Directiva 2002/91/CE de 16 de Dezembro de 2002). Deste processo nasceu, em Maio de 2002, uma Iniciativa Pública da então Direcção-Geral de Energia, assessorada pela ADENE, INETI e LNEC, que, entre outras actividades, previa o apoio técnico à reformulação dos regulamentos existentes (RCCTE e RSECE) e a criação de um Sistema Nacional de Certificação Energética de Edifícios (SCE). Não se pretende aqui fazer uma análise da evolução de todo este processo, mas tão somente fazer o enquadramento da realidade actual com um passado recente.

Assim, de todo este processo e do enquadramento legal que aquela Directiva Comunitária impunha aos Estados-membros, foi criado um “pacote” legislativo composto

pelos novos RCCTE e RSECE e complementados pelo SCE, cuja criação era justificada pela Directiva e também na necessidade de ultrapassar o tal “mal nacional” de que *“a legislação apenas servia para não ser aplicada”*. Pretendeu-se, assim, com este conjunto de três diplomas legais, criar uma nova forma de abordar o “sector” dos edifícios, fundamentada na melhoria da qualidade dos projectos e da sua concretização na construção e na maior responsabilização dos técnicos que intervêm.

A estrutura do certificado energético para os edifícios é muito semelhante à já existente para os equipamentos electrodomésticos, contendo uma escala de 7 níveis (de A a G), existindo uma subdivisão nas classes A e B (A e A+ e B e B-). Os requisitos mínimos impostos pelos novos regulamen-

tos correspondem ao limite mínimo da classe B-, pelo que todos os novos edifícios terão de apresentar uma classificação superior ou igual a B- (ver Figura 1).



O 1.º ano de vida do SCE

O dia 1 Julho de 2007 marcou a data de arranque do sistema de certificação, abrangendo apenas os novos grandes edifícios (residenciais e de serviços). À semelhança do que normalmente acontece em processos desta envergadura, este início foi marcado por algumas dificuldades. Os Peritos Qualificados (PQ's), agentes fundamentais neste processo, ainda não existiam em número suficiente para as necessidades expectáveis, as entidades formadoras desses mesmos PQ's estavam a dar os primeiros passos, existiam ainda alguns pontos a “afinar” no que respeita a algumas situações menos claras nos textos regulamentares e nada se sabia sobre as futuras “Entidades Fiscalizadoras” que terão a missão de fazer a avaliação da actividade técnica desenvolvida pelos PQ's, assegurando a qualidade do sistema.

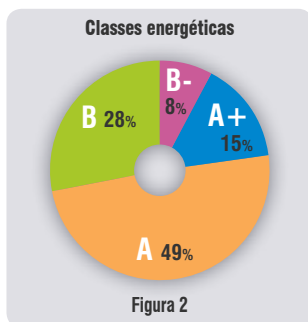
Apesar das dificuldades atrás referidas, o SCE existe e, de acordo com a informação disponibilizada pela ADENE, os seus números são os seguintes:

Peritos Qualificados existentes em Maio de 2008

Áreas Técnicas	N.º Peritos Qualificados
RCCTE	193
RSECE Energia	50
RSECE QAI	53

Existem 36 cursos de Peritos Qualificados homologados, 26 na área do RCCTE e 10 na área do RSECE, ministrados por 53 entidades formadoras. Actualmente, estão mais de 400 técnicos em fase final de formação e a procura de formação específica permanece elevada, pelo que se perspectiva uma forte evolução no número de PQ's durante este ano.

No que respeita à emissão das Declarações de Conformidade Regulamentar (DCR's), a sua evolução desde o início do processo é a indicada na Figura 2, tendo sido emitidas até agora 2.836 DCR's, sendo a sua maioria referente ao RCCTE (2.638 DCR's).



Desta informação poderemos verificar que o número de DCR's globais emitidas é ainda reduzido, tendo em atenção o número de licenciamentos normalmente existente. Esta situação reflecte, no entanto, as condições de faseamento definidas, em que a apresentação de DCR's acompanha a entrega das especialidades, havendo, por isso, um desfaseamento natural dos registos verificados no sistema. De realçar que destas declarações, 49% atingem a classe energética A, o que permite concluir que a aplicação da nova regulamentação e, em particular a existência do SCE, está a traduzir-se na concepção de projectos de maior qualidade energética. No entanto, o número de PQ's existentes é ainda reduzido, tendo em atenção o futuro alargamento da área de intervenção do próprio sistema.

O futuro próximo do SCE

A partir de 1 de Julho, o SCE abrangerá todos os novos edifícios com áreas inferiores a 1.000 m², sendo alargado para todo o parque edificado a partir de 1 de Janeiro de 2009. Este processo de abrangência ampla de intervenção do SCE levanta as seguintes questões, que no nosso entender são fundamentais para a sobrevivência do próprio sistema:

- Resolução rápida de todas as questões duvidosas da aplicação regulamentar que ainda subsistem, por forma a

que o processo seja tecnicamente claro;

- Definição, ao nível dos edifícios de serviços, de metodologias de intervenção dos PQ's no que respeita às auditorias periódicas obrigatórias, fundamentalmente na vertente da qualidade do ar interior;
- Garantir que as entidades fiscalizadoras do sistema não intervêm no processo de certificação. Este ponto de separação clara das intervenções é fundamental para que exista transparência no sistema, o que até agora não tem acontecido;
- Divulgação das metodologias de intervenção das entidades fiscalizadoras no exercício directo da sua actividade;
- Melhorar a capacidade do sistema de formação dos PQ's e dos técnicos responsáveis pela garantia da manutenção das instalações, por forma a evitar o estrangulamento do próprio sistema.

Nota final

Esta nova abordagem ao "sector" dos edifícios configura uma postura diferente sobre toda a actividade de construção e manutenção dos edifícios. Estamos perante uma reformulação enorme ao nível do projecto, concepção, construção e manutenção das instalações e na maior responsabilização dos técnicos que intervêm, com vista a uma optimização das condições de funcionamento dos edifícios, permitindo reduzir os consumos que lhes estão associados, quer através da utilização de soluções de controlo mais eficientes, quer através da instala-

ção de equipamentos ou soluções técnicas mais eficientes.

No entanto, a legislação por si só não resolve todos os problemas. É também fundamental que se altere o comportamento dos utilizadores, pois a utilização dos equipamentos energéticos e os consumos a eles associados estão muito relacionados com a forma como são utilizados. Estamos num período que muitos já apelidaram de "novo choque petrolífero", com aumentos significativos das matérias-primas energéticas, com impactes profundos na estrutura económica e social. É, assim, fundamental que tenhamos consciência destes factos, porque são os indivíduos por si só, no desempenho das suas mais diversas actividades profissionais ou de lazer, que contribuirão (ou não) para inverter a situação de consumos energéticos crescentes com que o país tem vivido. É, pois, importantíssimo que sejam desenvolvidas campanhas de sensibilização destinadas a promover uma postura mais racional na utilização da energia, permitindo, desta forma, uma redução efectiva dos consumos energéticos.

No entanto, neste curto período de vida do SCE, existem situações, que foram atrás referidas, que é urgente clarificar ou definir para que este sistema seja tecnicamente sustentado e transparente no que respeita ao posicionamento das diferentes entidades envolvidas, o que obriga a um empenho fortíssimo das entidades responsáveis pelo seu funcionamento.

* Membro da Comissão Executiva da Especialização em Energia



A corroborar a importância das questões ligadas à energia foi constituída, o ano passado, na Assembleia da República, a Comissão Eventual para o Acompanhamento das Questões Energéticas, que conta com representantes de todos os grupos parlamentares. Numa altura em que a Comissão se prepara para elaborar o relatório resultante do seu trabalho ao longo de um ano, a “Ingenium” falou com Agostinho Lopes, o deputado que a ela preside.

Texto Ana Pinto Martinho
Fotos Paulo Neto

Qual foi o objectivo que presidiu à constituição da Comissão Eventual para o Acompanhamento das Questões Energéticas, da qual é presidente?

A criação da Comissão resultou de uma proposta do Grupo Parlamentar do PSD que teve o apoio unânime do conjunto dos partidos. No quadro da difícil situação que o mundo vive, em termos de energia, a criação da Comissão foi a forma da Assembleia da República fazer um balanço aos problemas da energia no nosso país. E também uma análise das medidas que estão em curso por parte do Governo e das considerações que os diversos grupos parlamentares e a própria Assembleia da República fazem sobre as respostas para este ingente problema, que afecta diariamente e de uma forma tão viva a nossa vida.

Desde a criação da Comissão, em Maio do ano passado, quais foram os trabalhos efectuados? Pode revelar-nos algumas conclusões ou dados sobre o trabalho que têm vindo a fazer?

Neste momento, a Comissão ainda não tem conclusões, estamos a iniciar esse processo. Ela foi criada e definiu um programa de trabalhos, centrado em três grandes pontos.

O primeiro é o diagnóstico da situação actual, com uma avaliação e caracterização dos problemas da energia em Portugal. Olhámos para as questões da produção, do consumo, dos preços, dos custos e da competitividade. O objectivo é também fazer um balanço relativamente ao que se passa na investigação na área da energia no nosso país e dos projectos-piloto que estão em curso. Bem como do papel do Estado na actual situação. Os compromissos e constrangimentos do actual enquadramento internacional, das políticas

É premente a aposta no sector energético



existentes, dos processos e acordos do país relativamente, por exemplo, aos processos de alterações climáticas, os problemas do protocolo de Quioto, entre outros, foram também objecto de análise.

Um segundo ponto gira em torno do paradigma energético, trazer alguma luz sobre o actual paradigma e sobre aquele para o qual se julga que teremos de caminhar. Nesta análise de um novo paradigma energético, a avaliação da situação do futuro dos fósseis é uma questão crucial, bem como avaliar as alternativas e as condições do país para as desenvolver, tentando saber quais as aplicações potenciais para as alternativas existentes. Aqui também foi analisado o papel do Estado nessas respostas e as sinergias que o

conjunto destas soluções poderão produzir. Um terceiro ponto, certamente muito importante para um país como nosso, está ligado à problemática da eficiência energética. E aí tem de ser feita a avaliação dos actuais consumos de combustível, de electricidade, de intensidade energética do PIB, o potencial de poupança de energia no país, a sua expressão económico-financeira, o papel da certificação energética dos edifícios, por exemplo, que é certamente uma questão decisiva. E ainda a questão das redes de distribuição de energia, e o papel da eficiência na transmissão de energia. Acrescentando também a questão do transporte, que é considerada absolutamente decisiva como resposta a estes problemas.

Aqui também há a salientar o importante papel da administração pública, do ensino, enfim da própria sociedade, em geral, em resposta à pergunta: “como é que podemos poupar energia?”. Porque se há algo que se pode concluir é que ela será cada vez mais cara.

E dessa auscultação há alguma ideia geral que possa ser retirada?

Eu diria que se alguma ideia vai pairando do conjunto de audições que fomos realizando, do conjunto de intervenções que fomos fazendo, é a de que a solução passa, não pela existência de qualquer varinha mágica que nos vai resolver o problema da energia desta ou daquela forma, mas sim por um *mix* das várias formas de energia, muito associado às questões da eficiência energética. A Comissão vai agora partir para a elaboração do relatório.

Em relação às audições o que salientaria?

A ideia de haver muitos pontos de consenso, mesmo em muitas questões onde há divergências. Parece estranho, mas não, por vezes o problema prende-se com os níveis da divergência, com o peso que cada um atribui a uma solução, a uma ou a outra forma de energia. Mas é interessante que, até relativamente a questões que inicialmente me parecia que iriam suscitar grande divisão, julgo que há hoje uma abordagem baseada no bom senso.

Como por exemplo?

Por exemplo, numa questão tão complexa e tão polémica como é a energia nuclear. Não significa que não haja diferenças de opinião, mas há uma consideração geral e de bom senso relativamente à abordagem desta questão.

Deste vosso contacto com os actores do sector consegue dizer-me quais são as principais dificuldades, quer a nível empresarial, quer a nível dos consumidores?

Julgo que há um grande consenso relativamente ao facto de que as coisas não podem continuar como estão. Este afunilamento que se vive no país, com um crescimento, ao longo destes últimos anos, em torno das energias fósseis, não pode continuar. Portanto, o país precisa, independentemente da discussão do problema do petróleo e do futuro dos fósseis, de reduzir o seu consumo energético.

O problema da energia tem formulações di-

versas nas suas preocupações principais. Algumas pessoas fizeram intervenções muito abrangentes, outras fizeram intervenções muito focadas no seu tema de negócio, em função da sua empresa, com um conhecimento que não é menos importante, para a resposta a estes problemas.

A par desta primeira constatação consensual, a ideia de que os problemas da eficiência são certamente um caminho fundamental a percorrer, é de salientar a questão do aumento dos custos da energia. O problema do custo do KW é certamente muito importante, mas mais importante que isso é ver como é que poupamos KW a KW nas diversas utilizações, domésticas, comerciais, sociais, da energia. Esta também é uma questão relativamente pacífica, que foi abordada por quase todos.

Outra questão é a ideia de que não haverá uma solução única para responder a este problema e que a solução passará por um *mix* destas formas diversas, onde as fósseis continuarão a ter o seu papel, especialmente o Gás Natural, que ainda não tem a mesma agudeza do problema do petróleo, mas que terá, com certeza, nas próximas décadas. E a ideia de que o país precisa de reflectir, reagir, a esta situação não olhando apenas para o curto prazo, mas bastante para a frente, tendo a ideia de que este não é apenas um problema para os que vivem cá hoje, mas sim para o futuro do país e do mundo.

Como encara a escalada de preços dos combustíveis fósseis? E de que forma se pode vir a tornar mais complicado para o nosso país, atendendo que mais ou menos 50% do valor pago pelos combustíveis é imposto? Qual é a opinião das pessoas que auscultaram em relação a isto?

Vou falar pessoalmente, porque há opiniões muito diversas em relação a esses assuntos. Em relação à subida dos preços do petróleo, opinião que aliás é corroborada por alguns dos nossos auscultados, sobretudo aqueles que abordaram mais esta questão do petróleo e do futuro dos fósseis, julgo que a ideia de que esta é uma questão estrutural e de que caminhamos para um processo de esgotamento dos combustíveis fósseis, do petróleo bruto, é muito importante. O que está em cima da mesa é que a exploração custará cada vez mais dinheiro porque terá de ser feita a profundidades maiores, e os proces-

sos de refinação poderão ser, inclusive, mais complexos. Aliado a esta questão estrutural está um processo especulativo ligado à crise financeira internacional. O petróleo foi transformado num bem de refúgio dos problemas no sector financeiro.

A liberalização do mercado energético deu muito que falar, mas parece que tudo ficou como estava antes. Das conversas que tiveram, quais foram os *feedbacks* sobre este assunto?

Esta é uma questão muito polémica. E encontramos aqui argumentos que poderão ser muito contraditórios. Por um lado, os que defendem a liberalização consideram que ela exigia que outros processos tivessem avançado e com outra velocidade, concretamente do ponto de vista da capacidade de empresas produtoras entrarem no mercado. E há os que avançam com argumentos de que o próprio processo de liberalização não responderá ao problema. Mas a situação hoje é que a liberalização avançou, mas ainda não há resultados.

No que respeita às energias renováveis, as opiniões ouvidas vão no sentido de que as metas traçadas pelo Governo para o país, nesta área, são plausíveis?

Relativamente às renováveis, uma constatação que podemos retirar das nossas audições é que o país tem um enormíssimo atraso no seu aproveitamento. Alguns dos auscultados falam em 20 a 30 anos de atraso. Por exemplo, do ponto de vista do potencial hídrico do país, estamos a cerca de 50%, em números aproximados. No que respeita às respostas para estas questões, as opiniões não são consensuais, embora haja uma ideia geral de que devemos aproveitar todas as possibilidades do país.

Do conjunto das audições salienta-se uma questão, a compatibilização desse aproveitamento com questões ambientais, ou de defesa dos ecossistemas. Quer vamos para os agro-combustíveis, para as barragens ou para as eólicas, estes problemas aparecem sempre envolvidos, a dimensão ambiental é absolutamente incontornável. Eu diria até que a sustentabilidade, tal como o Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável o colocou, precisa ter em conta todas estas dimensões: a económica, a ambiental e a social.

E quais foram as opiniões acerca do Plano Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hídrico?

O país precisa aproveitar os seus recursos hídricos, não apenas no que respeita à energia. Precisa de os aproveitar porque eles são produtores directos de energia eléctrica e porque constituem hoje uma das únicas bases significativas de armazenamento de energia. Mas o país também precisa de reservas de água para o abastecimento público e agrícola. Há uma polivalência nos aproveitamentos hídricos, que ninguém põe em causa. Mas julgo que neste caso é necessário um rigoroso estudo de avaliação das questões de compatibilidade ambiental. Para além disso, é preciso apostar na utilização de tecnologias que permitam responder a alguns dos problemas que durante muitos anos pareciam insuperáveis, como, por exemplo, a passagem dos detritos, dos resíduos.

Outra questão a ter em conta é o facto destes projectos poderem ter um grande efeito de arrastamento sobre outras actividades económicas do país, provocando um efeito indutor na economia nacional.

O país dispunha, no passado, por exemplo, de conhecimento para a produção de turbinas, e isso hoje não existe. Neste momento, todo o conhecimento está abalado porque durante muitos anos não se construiu nenhuma barragem em Portugal.

O que acha que levou à perda de conhecimento nessas áreas?

Um factor decisivo foi o país ter perdido velocidade na construção, no desenvolvimento de recursos hídricos, e em algumas outras fileiras ligadas a sectores energéticos. O abandono, a paralização durante 20 anos, tendo em conta que o último grande empreendimento que se construiu foi Alqueva, há décadas que não produzimos nada. Isto levou a que tudo o que está associado a essa actividade, os engenheiros, os técnicos, etc., se fosse esvaindo.

E em relação ao nuclear, e por aquilo que ouviram, qual é a principal tendência das opiniões?

Ninguém diz que Portugal não deve equacionar esse tipo de energia. Mas quanto ao prazo da sua concretização as opiniões são mais diversificadas. Alguns, poucos, terão alguma pressa. Mas a ideia geral é de que

precisamos olhar para este problema sem deixar de o aprofundar, de o discutir.

Em relação ao Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética, qual foi o *feedback* que tiveram?

Ainda não abordámos muito esta questão porque o Plano apareceu recentemente. Embora tenha sido tocado por algumas das pessoas que ouvimos. Diria que a ideia fulcral aqui é a de que o país precisa de ter um Plano para a Eficiência Energética, procurando responder àquilo que são actualmente os estrangulamentos resultantes do problema da energia em Portugal.



Falando de um caso mais concreto ligado a este Plano, e mais especificamente à eficiência energética dos edifícios, fala-se muito de que se corre o risco de não haver peritos suficientes para fazer a avaliação dos edifícios em tempo útil...

Mas esse é um problema bastante geral. É preciso desenvolver os recursos humanos, as competências e especialidades no campo da energia, aos mais diversos níveis. É preciso ter a noção de que temos aqui um grande campo de necessidade do país e que só temos a ganhar com isso. Esta é uma das oportunidades que se põem, é um vasto campo aberto aos jovens, jovens engenheiros, investigadores, cientistas, no terreno da energia.

Pelas conversas que tiveram, acha que Portugal poderá estar na linha da frente nalguma destas áreas da energia? E quais serão

as que têm maior potencial de desenvolvimento em Portugal?

Tenho muita dificuldade em responder a uma questão como essa. Por aquilo que ouvimos e vimos, acho que temos especialistas de ponta nestas áreas. Há algumas empresas que possuem capacidades muito significativas. Provavelmente precisávamos de atingir um maior volume de massa crítica, para que algumas destas potencialidades se consolidem, tanto do ponto de vista dos sectores industriais, como dos sectores da investigação.

Mas temo que alguns projectos de investigação muito interessantes e pioneiros, que estão claramente numa fase de maturação e

que vão levar ainda muitos anos até terem consequências do ponto de vista prático na resposta aos problemas da energia portuguesa, possam esvair-se por dificuldades de diversa ordem, seja ela financeira, ou por falta de massa humana, que lhes dê a dimensão, a partir da qual possam auto-sustentar-se do ponto de vista económico.

Acho que o país está numa posição em que precisa investir, de forma decisiva, relativamente a estas áreas e olhando para o futuro, sob o risco de, se não o fizer, alguns destes desenvolvimentos, que estão em cima da mesa, possam não conseguir avançar.

É preciso uma aposta clara e persistente e a ideia de que esta estratégia não se adequa a qualquer visão de períodos eleitorais, de quatro anos. Esta é uma questão de fundo que precisa de um grande sentido de Estado na sua abordagem.

PLANO DE VALORIZAÇÃO DOS ÓLEOS ALIMENTARES USADOS

Primeiro posto de **biocombustíveis** no País

Texto Fátima Caetano

O primeiro posto de biocombustíveis do país fica localizado nas instalações da Empresa Municipal de Higiene Pública de Sintra (HPEM), em Terrugem. A criação deste posto de abastecimento com combustível amigo do ambiente inseriu-se no âmbito do Plano de Valorização dos Óleos Alimentares Usados, projecto a cargo da HPEM, em parceria com a Agência Municipal de Energia de

Integrado no Plano de Valorização de Óleos Alimentares Usados, o primeiro posto de biocombustíveis do país encontra-se operacional desde 30 de Setembro de 2005, em Sintra. Objectivos fundamentais: promover a recolha de óleos alimentares usados para produzir combustível amigo do ambiente, para a frota de veículos municipais, e reduzir a dependência dos combustíveis fósseis e as emissões dos gases responsáveis pelo efeito de estufa

O Projecto desenvolve-se numa cadeia iniciada com a recolha do óleo alimentar usado (OAU), que depois é tratado e, posteriormente, adicionado ao gasóleo rodoviário – já no posto de biocombustíveis –, dando origem ao Biodiesel

As campanhas de sensibilização contaram com a participação de cerca de 7000 alunos e 300 professores, tendo-se constatado, logo de início, grande adesão do público-alvo à colocação de “oleões” nas escolas, espaços de reco-



Sintra (AMES), Câmara Municipal da mesma localidade (CMS) e Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Sintra (SMAS). Desde a inauguração, em Setembro de 2005, as frotas da Câmara de Sintra, incluindo os veículos da empresa de Higiene Pública e Serviços Municipalizados de Água e Saneamento, são abastecidas com gasóleo produzido a partir do óleo alimentar usado.

que abastece a frota. Embora o posto de Biodiesel só tenha sido inaugurado em 2005, o projecto arrancou em 2003, quando a Câmara Municipal de Sintra iniciou a recolha do OAU nos estabelecimentos do concelho, nomeadamente em escolas, cantinas, restaurantes e juntas de freguesia. Em simultâneo, a Agência Municipal de Energia de Sintra, em cooperação com a Divisão de Educação da Câmara Municipal local, iniciou uma importante Campanha de Sensibilização Ambiental. Em várias escolas do concelho foram desenvolvidas acções para sensibilizar todos os membros da comunidade escolar para as enormes vantagens da utilização Racional de Energia. Adicionalmente, os formadores destacaram a grande importância das Energias Renováveis e da Valorização de Resíduos, sublinhando, por exemplo, a extraordinária capacidade energética dos Óleos Alimentares Usados (OAU) para a produção de Biodiesel.

lha dos óleos produzidos nas cantinas e dos óleos alimentares usados trazidos de casa pelos alunos. Estas campanhas serviram, também, para informar correctamente toda a população, que desconhecia a importância da separação selectiva do resíduo e a possibilidade de produzir Biodiesel a partir dos óleos com que cozinhamos os alimentos.

Em Outubro de 2005, após a inauguração do posto, foram colocados nas vias públicas, em vários pontos estratégicos do concelho, sempre junto de ecopontos, 23 “oleões”. A



iniciativa permitiu que os munícipes sintrenses passassem a ter à sua disposição uma forma ecológica de se desfazerem do óleo alimentar consumido em casa, diminuindo assim a quantidade de resíduos despejados nos esgotos domésticos.

As motivações para o arranque do projecto

O facto de o Biodiesel ser obtido a partir dos óleos alimentares usados (logo, trata-se de combustível natural produzido através de fontes renováveis) foi determinante para que a HPEM e demais entidades envolvidas no



projecto adoptassem esta energia mais limpa. Mas houve outras motivações. O cumprimento da legislação comunitária relativamente à redução das emissões de gases com efeito de estufa e o compromisso internacional assumido com a ratificação do Protocolo de Quioto, em 2002, com o qual Portugal ficou obrigado a limitar as emissões em 27% face aos níveis de 1990, foram, também, factores motivadores para esta iniciativa. Além disso, a Directiva Comunitária 2003/30/CE de 8 de Maio de 2003 – trans-

posta para o direito interno, através do DL n.º 62/2006 de 21 de Março –, que visa a promoção da utilização de Biocombustíveis (ou outras energias renováveis) nos transportes, obrigava os Estados-membros a assegurarem a colocação nos mercados de uma proporção mínima de biocombustíveis de 5,75% da gasolina e do gasóleo até 31 de Dezembro de 2010, o que também contribuiu para a concretização do Plano de Valorização de Óleos Alimentares Usados. De salientar que, actualmente, é objectivo nacional que a incorporação de biocombustíveis nos transportes rodoviários atinja os 10 % até 2010.



Localização dos Oleões no Concelho de Sintra

Os oleões para depositar os óleos alimentares usados encontram-se nos seguintes locais:

Aqualva	Rua António Nunes Sequeira
Algueirão	Mem Martins: Estrada de Mem-Martins (junto à estação da CP)
Almargem do Bispo	Av. General Barnabé António Ferreira (junto à fonte)
Belas	Av. João de Belas
Belas	Belas Clube de Campo, Alameda do Aqueduto
Cacém	Rua Elias Garcia, perto da Junta de Freguesia
Casal de Cambra	Av. Brasil (junto à CREL)
Colares	Alameda Coronel Linhares de Lima (junto à AMES)
Massamá	Rua dos Jasmins (junto ao parque 2 de Abril)
Mira Sintra	Av. 25 de Abril
Monte Abraão	Av. Soldado Joaquim Luís (junto à loja óptica)
Montelavar	Rua do Vi Mal / final da Rua das Eiras
Pêro Pinheiro	Av. Liberdade (junto à praça de táxis)
Queluz	Junto ao Mercado Municipal
Rio de Mouro	Av. Gago Coutinho (em frente à estação da CP)
S. João das Lampas	Av. Central (junto à Igreja)
São Marcos	Rua Cidade de São Salvador
São Martinho	Av. General Humberto Delgado (junto à EB1 da Várzea)
Sta. Maria e São Miguel	Rua da Sede do Clube, Loures
Sta. Maria e São Miguel	Rua Dr. Félix Alves Pereira (junto à estação da Portela)
Terrugem	Av. 29 de Agosto (junto ao cemitério)
Algueirão Mem-Martins	Posto de abastecimento da TOTAL de Mem-Martins
S. Pedro de Penaferrim	Posto de abastecimento

A valorização energética

Normalmente, os óleos alimentares, depois de usados, são lançados para o sistema de esgotos ou colocados no lixo, o que causa poluição nas linhas de água e solos, além de dificultar o funcionamento das ETAR municipais. Através da valorização energética do resíduo para produção de Biodiesel é possível reduzir o consumo de combustíveis fósseis e as emissões de gases com efeito de estufa, contribuindo para a prevenção do aquecimento global e das alterações climáticas. Simultaneamente, o processo contribui para a redução da dependência externa de Portugal em relação ao petróleo e produtos derivados, e garantir destino adequado aos OAU, reduzindo o impacto ambiental.

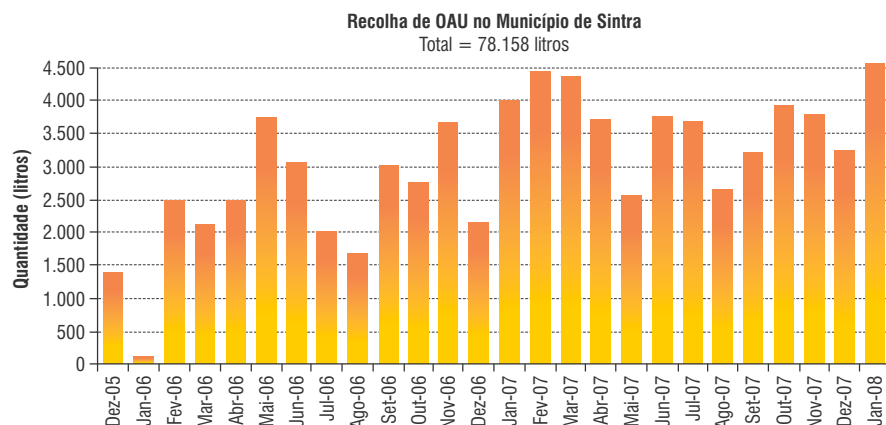
As grandes vantagens do OAU

A transformação dos óleos alimentares usados em Biodiesel é feita através de processo químico denominado *transesterificação*. Este combustível é um éster metílico obtido a partir de óleos vegetais e tem qualidade de combustível para motores Diesel. Devido às suas propriedades físico-químicas, este gasóleo biológico apresenta inúmeras vantagens

face ao gasóleo tradicional: não é inflamável, explosivo ou tóxico, tem temperatura de inflamação muito elevada (superior a 150°C) e é biodegradável.

Em termos ambientais, o OAU apresenta mais vantagens: reduz as emissões de monóxido de carbono (CO) em cerca de 50% e de dióxido de carbono (CO₂) em 78%, diminui as emissões de benzo(a)pirento em

3.333 litros. Também entre Dezembro de 2005 e Dezembro de 2007, o valor total de mistura de gasóleo com Biodiesel foi de 54.140 litros (51.433 de gasóleo e 2707 de Biodiesel). A nível económico, segundo o Eng.º Luís Fernandes, Administrador-delegado da Agência Municipal de Energia de Sintra (AMES), o projecto permite poupar 15 a 20 mil euros/ano.



56% e de benzopirenos em 71%, elimina as emissões em SO₂, pois o Biodiesel não contém enxofre, e baixa os valores das emissões de partículas (PM) em cerca de 50%. Embora a utilização de Biodiesel produza mais óxidos de nitrogénio (NO_x) que a queima do gasóleo, estas emissões são passíveis de combate com recurso a catalisadores específicos, já disponíveis no mercado automóvel. Em termos económicos, por ser combustível alternativo e mais barato, a utilização do Biodiesel permite baixar significativamente a factura do gasóleo.

Alguns dados já recolhidos

De acordo com dados da Agência Municipal de Energia de Sintra (AMES), em 2007 foram recolhidos 42.843 litros de óleo alimentar usado. Considerando a totalidade de OAU recolhido entre Dezembro de 2005 e Dezembro de 2007, o valor sobe para 78.158 litros, o que perfaz uma média mensal de

Igualmente em 2007, na frota de 53 veículos de recolha do lixo no concelho de Sintra, dos 567.000 litros de combustível usados, 20.000 resultaram da produção de Biodiesel através de OAU, o que permitiu poupar 2900 euros em combustíveis fósseis. Já no plano ecológico e ambiental, as vantagens do biodiesel são ainda mais compensadoras para o concelho com sede em vila distinguida pela UNESCO com o título de Património da Humanidade: através da utilização do Biodiesel, milhares de litros de gasóleo não são usados, grande quantidade de resíduos nocivos não são despejados na rede de esgotos e regista-se redução considerável das emissões dos nocivos gases com efeito de estufa.

Estudo em preparação

Para avaliar os resultados do plano está ser preparado um estudo para quantificar a redução dos consumos energéticos e das emissões de gases com efeito de estufa, devido

à produção e utilização de Biodiesel em veículos pesados das frotas urbanas da HPEM. O estudo permitirá identificar as tendências de consumo de toda a frota pesada que esteja a usar mistura de 5% de Biodiesel.

Já o estudo das emissões de GEE envolve a análise do ciclo de vida dos combustíveis, a quantificação dos consumos e as emissões de GEE provenientes do escape dos veículos, possíveis de apurar com a instalação de caudalímetros em duas viaturas de teste, com vista a permitir uma monitorização dos consumos e o cálculo das emissões. As medições serão contabilizadas por períodos de 3 a 4 meses e os dados obtidos tratados de forma a permitir uma leitura correcta do impacto real da utilização de Biodiesel, desde a produção à utilização.

Próximo objectivo: produção e abastecimento no mesmo local

O Plano de Valorização de Óleos Alimentares Usados continua em fase de expansão. Por isso planeia-se a instalação, a curto prazo, de uma unidade para produção de Biodiesel no próprio posto de abastecimento, com capacidade instalada de 3.000 litros/dia. Através da coexistência da recolha, produção e abastecimento será possível potenciar seriamente a utilização do Biodiesel.

Contribuir para a produção do Biodiesel é simples

Todos os cidadãos podem contribuir para a produção de Biodiesel. Só é preciso que, após a utilização do óleo alimentar em casa e depois de devidamente arrefecido, o óleo seja colocado em recipiente de plástico. Depois depositamo-lo em "oleão" para a recolha, e o óleo é encaminhado para a unidade de produção, aí sendo transformado em Biodiesel. O recipiente plástico segue para reciclagem.

O Plano de Valorização de Óleos Alimentares Usados é composto por várias etapas:

1. Campanhas de sensibilização: desenvolvidas junto de um público-alvo e população em geral;
2. Recolha e transporte do OAU: em escolas, lares, postos de abastecimento e nos oleões instalados na via pública;
3. Produção: éster metílico a partir de OAU;
4. Controlo de qualidade: de acordo com a Norma pr EN 14214, referente ao Biodiesel a utilizar nos veículos;
5. Mistura e abastecimento da frota: efectuada no posto de Abastecimento de Biodiesel;
6. Utilizadores finais: as frotas municipais (HPEM, CMS, SMAS);
7. Monitorização: estudo e medições dos consumos e das emissões de GEE.

Dados fornecidos pelo Eng.º Luís Fernandes, Administrador-delegado da Agência Municipal de Energia de Sintra (AMES).

Eng.º António Sá da Costa,
Presidente da APREN – Associação
Portuguesa de Energias Renováveis



O facto do consumidor não pagar o preço real da energia que consome é um obstáculo à valorização deste bem e à eficiência energética que Portugal tanto carece como contributo para a diminuição da sua dependência para com o exterior. Estas são algumas das conclusões a destacar da conversa que a “Ingenium” manteve com o Presidente da APREN, Eng.º António Sá da Costa, para quem as fontes renováveis serão sempre gratuitas, ao contrário da imprevisibilidade associada aos preços dos combustíveis fósseis.

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

Que reflexos terão os aumentos sucessivos dos combustíveis nas energias renováveis? Têm muitos reflexos, sobretudo porque há uma diferença fundamental entre a electricidade de origem renovável e a electricidade de origem térmica. É que os preços dos combustíveis não deixam de subir e não vão retroceder aos valores de 10 dólares o barril que tínhamos há 10 anos. Não vão voltar a baixar dos 100 dólares, não tenhamos dúvidas.

Até porque os recursos são cada vez menores...

É um problema do lado da oferta. Agora, uma coisa posso garantir-lhe, o preço da chuva, do sol, do vento, das ondas foi, é e será sempre zero, não sobe, mantém-se cons-

“O preço da chuva, do sol, do vento e das ondas foi, é e será sempre zero”

tante. Hoje, daqui a dez anos, daqui a 100 anos. E os preços do petróleo, do gás natural, do carvão, não os podemos prever nem para daqui a 10 dias. Estamos numa convulsão muito grande. Temos que nos consciencializar que os recursos são finitos e que custam muito dinheiro. Logo, temos que os poupar! Acontece que há muitos anos que não pagamos os custos reais pela energia que usamos. Os Estados europeus vêem, no caso concreto da gasolina e do gasóleo – os com-

“Temos que nos consciencializar que os recursos são finitos e que custam dinheiro. Logo, temos que os poupar!”

bustíveis para os transportes rodoviários –, uma fórmula de ir buscar dinheiro à carteira dos contribuintes. Nos Estados Unidos, quase que não são aplicados impostos à gasolina e ao gasóleo, têm custos mais reais. Mas, por outro lado, e eu vivi nos Estados Unidos de

1975 a 1980, o custo da electricidade, nessa altura, variava de mês para mês, e reflectia os custos reais que efectivamente tinha tido a sua produção.

Em Portugal o valor é mais ou menos constante.

Porque em Portugal temos as tarifas reguladas, que estão abaixo do custo. No caso da electricidade, por exemplo, há o chamado défice tarifário. O que significa que, se uma determinada quantidade de electricidade custa 100 a produzir, mas porque o Estado só deixa as empresas vender por 80, há ali um défice de 20...

Que é suportado pelo Estado...

Não, o Estado somos nós, não nos podemos esquecer disso. O que existe é um valor que há-de ser suportado pelos consumidores futuros. Quer dizer, nós gastamos hoje, e são os nossos filhos e os nossos netos que vão pagar.

Qual é, neste momento, a dívida do Estado?

Não sei. Porque no ano passado havia 400 milhões de euros de dívida, ou seja, de défice acumulado até 2006.

Então é uma dívida que o Estado tem.

Tinha. Porque o que aconteceu é que o Estado estendeu as concessões das grandes centrais hídricas à EDP, e a EDP pagou ao Estado 800 milhões de euros. Destes, 400 milhões foram para amortizar aquela dívida. E os outros 400 milhões ficaram para dívidas futuras.

Não sei ainda qual foi o défice tarifário de 2007, ainda não foi divulgado, mas deve estar para breve. Posso dar-lhe o exemplo de Espanha, onde o défice de tarifário acumulado estimado até ao final de 2008 é de 15 mil milhões de euros. Isto quer dizer que cada espanhol está a dever 430 euros de electricidade, da electricidade que comprou nos últimos dois ou três anos. Mas existe aqui uma diferença muito grande, é que o Estado espanhol tem dinheiro e o nosso não!

O sistema actual é perverso, porque se as pessoas não sentem o custo real da energia, não são levadas a poupar. Quando existe um mercado regulado, em que os custos são ditados por razões políticas e não reflectem os preços reais, há uma distorção e alguém vai ter de pagar. "There is no such a thing as free lunch"!

"Quando o preço é artificialmente fixado abaixo do custo, impede a existência de concorrência, a existência de mercado (...) e impede que as pessoas se convençam que não podem desperdiçar."

Mas se o Estado regula a tarifa, é ele que assume o diferencial entre o custo real da energia e o valor que o consumidor paga, uma vez que não me parece que os produtores de energia percam dinheiro...

Quando há um défice de fornecimento por parte do Estado, neste caso um défice tarifário, há uma titulação de uma dívida, e as empresas, com essa titulação, podem chegar às instituições financeiras e receber esse dinheiro, pois o Estado reconhece a dívida e há-de pagar. Mas ainda existe aqui outra situação. Quando o preço é fixado abaixo do custo, isto impede a existência de concor-

rência, a existência de mercado. E impede também que as pessoas se convençam que não podem desperdiçar. Agimos como se tudo fosse infinito. Vou dar-lhe um exemplo concreto na área da energia. Nós temos o dobro da energia solar que a Alemanha, pela latitude que temos no globo terrestre. Nós, que somos 10 milhões, instalámos no ano passado 25 mil m² de painéis solares; os alemães, que são 80 milhões, instalaram, no ano passado, mais de 1 milhão de m². Se nós fizermos a relação, no caso alemão temos 1 para 8, em Portugal temos 1 para 40. Qual a ilação que eu tiro daqui? Eles, alemães, como são ricos, não podem desperdiçar; nós, portugueses, como somos pobres, podemos esbanjar o sol que temos!

Mas podemos interpretar de outra forma: eles, como são ricos, têm dinheiro para pagar o equipamento que em Portugal ainda não está devidamente desenvolvido, o que também o torna mais caro, e que as famílias portuguesas não terão capacidade financeira para adquirir...

Na solar térmica, hoje em dia, são dados incentivos. Um painel solar térmico paga-se em 5 ou 6 anos e aquece a água por mais 10 a 15 anos.

E parece-lhe que as famílias têm poder de compra para poder pagar a casa, o carro e ainda o painel solar?

Provavelmente não têm que andar de carro, usar os transportes públicos é ser eficiente energeticamente. O número de carros por habitante na Alemanha é menor do que em Portugal. Ainda no outro dia ouvi o Presidente da CP dizer que a linha de Sintra, em 1998, transportou 68 milhões de passageiros, se não estou em erro, e em 2006 transportou 47 milhões. Ele deu como justificação para esta diminuição o ter aparecido um IC19 com condições "excelentes". Ora, as pessoas que vão de carro, não só gastam o triplo ou o quádruplo dos euros do que se fossem de comboio, como demoram mais 50 minutos. Acha isto racional? As pessoas gostam de mostrar que têm o seu carrinho.

Então pergunto-lhe se estamos a pagar a energia mais cara para subsidiar as renováveis?

Não. Primeiro, não estamos a pagar os custos reais da energia. Seja ela qual for. Por exem-

plo, diz-se que a nuclear é mais barata, mas há que considerar que, normalmente, a nuclear não paga todos os custos, há muitos custos que não estão incluídos no kWh nuclear. Mas há comparações que são feitas, e, no caso das renováveis, são feitas de uma forma tendenciosa e não real. Desde logo porque é esquecido que, no caso dos parques eólicos, são pagos mais 2,5% correspondentes a impostos que vão direitos para a Câmara, e em mais nenhuma energia existe esse imposto.

Mas porque é que os promotores dos parques eólicos pagam esse imposto extra? É pelos terrenos, é pelo impacto visual...

Foi uma determinação do Governo em 2001. Está escrito no Decreto-lei 339C de 29 de Dezembro de 2001. Era na altura Ministro da Economia o Eng.º Luís Braga da Cruz, e Ministro do Ambiente o Eng.º José Sócrates. Portanto tem de lhes perguntar a razão.

E este Governo não alterou a legislação?

Não, nem este nem os outros que o antecederam. Não mudaram nada. Mas eu não estou contra isso. Só estou a dizer para não compararem os custos. Cada actividade tem os seus custos operacionais, de pessoal, de combustíveis, de investimento, e por aí fora. Agora, quando há uma delas que tem um imposto adicional, não incluem o imposto no comparativo do valor final cobrado com as outras fontes, caso contrário não é uma comparação séria. Depois, fala-se muito no preço das centrais térmicas. E aqui compara-se o valor que é pago ao dono da central térmica pela electricidade que daí sai, sem considerar o processo a que vai ser sujeita até chegar à rede, com o preço da electricidade à saída do parque eólico que vai logo injectar na rede de distribuição.

Portanto, o parque eólico injecta directamente na rede de distribuição e a central térmica não...

Não, porque depois de sair da central térmica a electricidade é sujeita a uma elevação de tensão para o transporte, depois é transportada pela REN, do outro lado há outra vez uma transformação para baixar a tensão, e aí é que entra na rede de distribuição. Portanto, esta comparação, da forma que é feita, não é verdadeira. Até porque há as perdas e os custos do transporte. Também não nos podemos esquecer que a electricidade de origem

DESTAQUE

térmica recebe um subsídio. Trata-se das licenças de emissões de CO₂ atribuídas de borla às centrais térmicas. Ora, essas licenças têm um valor, logo é um subsídio que lhes é dado. Se colocarmos estas duas situações no prato da balança, verificamos que a diferença entre o custo da electricidade de origem térmica e o custo da electricidade de origem eólica é praticamente nula, isto a valores de 2007. Agora, se formos para 2008, com os combustíveis a subir, as diferenças vão-se agravando para o lado da térmica, enquanto que o preço do vento, da chuva, do sol ou das ondas vai permanecer nulo. Portanto, quando falamos das energias renováveis, elas são uma forma sustentável, já não a médio e longo prazos como anteriormente todos acreditávamos, mas a curto prazo.

Imagine que a distribuição da electricidade era hoje totalmente feita à base de energias renováveis. Pagariamos mais ou menos pela energia que consumimos?

Há aqui duas considerações a fazer. Primeiro, não é possível abastecer totalmente com energias renováveis. Segundo, provavelmente pagariamos mais, porque não estamos a pagar hoje o custo real da electricidade, se pagássemos, andaria ela por ela.

“Champagne taste, beer pocket”!

Então defende que o consumidor deveria pagar o valor real da energia?

Sim, da energia e de tudo.

Mas em relação à energia, o que significaria verdadeiramente em termos de custos? Seria comportável para as famílias?

Eu acho que as famílias portuguesas estão a viver acima das posses. Os bilhetes para o concerto da Madonna, mesmo a 60 euros, esgotaram-se em 3 dias. O Rock in Rio, e sabemos quanto custava o ingresso, esteve sempre cheio, mais de 90 mil pessoas por dia. E não há dinheiro? Porque para essas coisas poupa-se, para o supérfluo há possibilidades, para a base, não há. As pessoas não se preocupam com aquilo que é fundamental. Porque é que se há-de comprar um carro de 30 mil euros se se poderia poupar esse dinheiro e andar nos transportes públicos? Porque o carro não custa só os 30 mil euros, é o combustível, o seguro, etc..

Mas todos temos alturas em que precisamos do transporte particular...

Não, há uma instituição que se chama táxi. Que é muito mais barato e eficiente que o transporte privado. O transporte privado é hoje em dia um luxo que tem de ser pago.

Mas então que política é que defenderia?

Transparência e realidade.

E o incremento dos preços de forma gradual para os consumidores?

De forma a que se dissesse assim: meus amigos, a energia custa 100, nós estamos a pagar 70, portanto, isto vai crescer durante três anos, e ao fim destes três anos vamos estar nos 130. No outro dia li um artigo em que se referia que se pode comprar uma casa de 400 mil euros durante 50 anos, começando a pagar 50 cêntimos no primeiro mês, e depois uma mensalidade que vai aumentado gradualmente. A última prestação era qualquer coisa como 150 mil euros... É um absurdo, mas as pessoas alinham. “Champagne taste, beer pocket”!

Considera que se houvesse esta política de transparência seria também um incentivo para as famílias procurarem alternativas em termos energéticos?

Não tenho dúvida nenhuma.

E o que existe no mercado? Quais são as possibilidades?

Há várias coisas. Temos de ser racionais em termos da utilização da energia. As pessoas não fazem as contas quando vão comprar um frigorífico. Mas também há uma política de má informação.

Dizer que o frigorífico é da Classe A, B, C, D e E não adianta nada ao consumidor. Porque o que deve ser dito é que, por exemplo, o da classe A custa 400, gasta mais 500 em energia durante os 20 anos em que funciona, o total é 900; o da classe B custa 300, mas em energia gasta 650, o total é 950, e assim sucessivamente, para que vissemos os preços finais.

Nós temos que ter consciência que um eletrodoméstico, um edifício, um carro, têm um custo de investimento e têm um custo de operação e manutenção. O que temos que fazer é olhar para o tempo de vida e os

seus custos quando os escolhemos. Não podemos analisar só o presente, temos que considerar a duração dos bens e ajustar esse total de investimento às nossas posses.

“Nós temos uma dependência do exterior de energia na ordem dos 85%, a diminuição dessa dependência passa por nós (...). É um problema de todos nós, não é dos outros. Porque, aqui, os outros somos nós!”

Que outras medidas deveriam ser adoptadas pelas famílias?

Há princípios básicos e simples, porque a utilização racional e eficiente de energia não quer dizer desconforto. Há soluções que são funcionais e mais baratas. Por exemplo, eu acho um disparate instalar ar condicionado nas residências. Parece-me muito mais eficaz conseguir soluções logo desde a concepção, exposições adequadas, aberturas de janelas, se a casa tem duas fachadas, deixar circular o ar, fechar as janelas quando o sol aparece, haver isolamento. Há uma série de coisas que se podem fazer de raiz.

Sim, mas o problema é que a maioria dos consumidores compra a sua casa já feita...

E não usa critérios de qualidade na escolha. Porque é que hoje em dia aparece a certificação de edifícios? Ela paga-se. Quando compramos um carro, preocupamo-nos com o seu consumo, mas quando compramos uma casa, não nos preocupamos em saber quantos kWh gasta por ano. Sabia que nos edifícios, em Portugal, sejam eles de habitação, comerciais ou de serviços, 60% da energia gasta é desperdício? É muito. Nós gostamos de desperdiçar. Não se pode aproveitar 100%, há sempre desperdício, mas podíamos aproveitar um bocadinho mais. Portugal tem uma dependência do exterior de energia na ordem dos 85%, a diminuição dessa dependência passa por nós, por mim, por si, pela sua vizinha, pelo colega de escritório, por todos nós. É um problema de todos nós, não é dos outros. Porque, aqui, os outros somos nós!

Os incentivos fiscais promovidos pelo Governo funcionam efectivamente?

Eles existem, agora se funcionam ou não, não sei. Mas espero bem que sim. Ao nível do IRS é fácil, é só a pessoa preencher no



“A concretizar este plano das grandes barragens e tudo o que está em perspectiva, acho que, para 2020, nós poderemos ultrapassar, na electricidade, os 60% de origem renovável.”

E quais são as previsões?

Até ao fim de Abril tivemos um ano muito seco, e a grande hídrica, que tem o dobro da potência, produziu praticamente o mesmo que a eólica. Eu estou convencido que este ano também está a haver um abrandamento do consumo. Fiquei surpreendido e um bocadinho céptico, embora aderisse à ideia, quando, em Janeiro do ano passado, o nosso Primeiro-ministro disse querer atingir os 45% de energia renovável como meta para o país, quando a Directiva estabeleceu 39%.

Parece-lhe impossível?

Há três anos achava que poderíamos chegar à casa dos 42%. Em Janeiro de 2007 disse que achava difícil chegarmos aos 45%, não impossível, mas difícil. Agora penso que, muito provavelmente, chegaremos. No país, o peso da hídrica ainda é muito grande na renovável, e terá sempre um peso significativo. A concretizar este plano das grandes barragens e tudo o que está em perspectiva, acho que, para 2020, nós poderemos ultrapassar, na electricidade, os 60% de energia renovável.

Ultrapassamos em muito as metas...

Bruxelas pediu 20% a todos. Estes 20% têm electricidade renovável, têm os transportes, os biocombustíveis, a climatização, etc., e cada país vai fazer o seu *mix*.

Onde é que nós estamos mal?

Nos transportes. É o pior sector.

Temos que apostar nos biocombustíveis para os transportes?

Não. Acho é que temos que apostar numa utilização racional da energia nos transportes públicos. Parece-me que, quer os biocombustíveis, quer os veículos híbridos, são uma solução de transição. Ao nível do transporte, a grande aposta terá que ser nos transportes públicos, porque são muito mais eficientes que os outros. Quanto ao transporte rodoviário individual, irão certamente existir mudanças, que podem passar pelos veículos eléctricos ou à base de hidrogénio. ■

impresso, e creio que isso funciona. Agora, há um conjunto de programas que eu julgo que ainda não estão operacionais por falta de regulamentação. Uma coisa que no nosso País é normal e que me aflige é que publicam-se as leis, mas não se faz a respectiva regulamentação, o que torna tudo ineficaz! Enfim, mas sei que existem programas, como a substituição de electrodomésticos antigos por outros mais eficientes em que se dá um apoio de 100 € num caso e 200 noutro, para além de outras iniciativas.

Há três anos atrás, dizia não existirem condições adequadas ao desenvolvimento das renováveis, e colocava muitas reservas à actuação do Governo, que tinha sido empossado havia pouco tempo. Ainda tem a mesma

opinião? Continua a “reclamar” o direito ao trabalho ou já vão podendo fazer alguma coisa?

Hoje em dia, em Portugal, em 2008, por cada hora em que nós consumimos electricidade em qualquer uso, sete minutos vêm do vento, é muito. O ano passado eram 4 minutos e meio. Houve um salto brutal de um ano para o outro. Neste momento só temos a Dinamarca à nossa frente.

Em termos europeus?

Não, em termos mundiais. Na penetração da energia eólica, passámos a Espanha este ano.

Qual é a potência instalada, neste momento?

Anda na ordem dos 2550 MW.



Microalgas para Biodiesel

O Desafio do Presente para um Futuro Sustentável

Fernanda Rosa *

O interesse no potencial biotecnológico das microalgas tem aumentado nos últimos anos atendendo à sua grande biodiversidade e aos inúmeros compostos naturais que podem sintetizar. O desenvolvimento de tecnologias de cultivo, de colheita e de processamento da biomassa microalgal em grande escala, tem permitido que determinadas espécies sejam já utilizadas comercialmente. De entre os compostos extraídos cuja exploração comercial é uma realidade, ou está em vias de o ser, referem-se ácidos gordos poliinsaturados, carotenoides, ficobiliproteínas, polissacáridos, vitaminas e compostos bioactivos (antioxidantes, esteróis, redutores do colesterol, etc.) que podem ser empregues no desenvolvimento de alimentos funcionais pelas suas propriedades “nutracêuticas”.

Por outro lado, a elevada dependência energética do exterior, a necessidade de garantir ou melhorar a segurança do abastecimento e os problemas do aquecimento global e das alterações climáticas têm trazido para a ordem do dia a procura intensiva de combustíveis alternativos, principalmente para o sector dos transportes, o qual é fortemente dependente de combustíveis baseados no petróleo. Neste contexto, a Directiva 2003/30/EC, de Maio de 2003, preconizou uma meta de substituição de 20% de combustíveis de origem fóssil por combustíveis alternativos, até 2020. Esta directiva prevê uma quota de 2% de biocombustíveis em 2005 (não atingida) e de 5.75% em 2010, percentagens medidas em conteúdo energético. A nova proposta de directiva para a promoção de fontes de energias renováveis, ainda em discussão, aponta a meta obrigatória de 10% de biocombustíveis

em todos os Estados-membros, em 2020. Esta meta foi antecipada pelo governo português, para 2010, pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 21/2008, como medida estratégica do Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC).

Entre os diversos biocombustíveis comercialmente disponíveis, o biodiesel tem sido o mais produzido e utilizado em Portugal e na UE por força da matriz de consumo no sector do transporte rodoviário na maioria dos países europeus. Inicialmente produzido a partir quase exclusivamente de óleo de colza, tem vindo progressivamente a ser produzido com outras matérias-primas, nomeadamente soja, girassol e palma, não só por razões de ordem comercial e económica, como também pela necessidade de diversificar a oferta atendendo ao volume crescente de produção. Contudo, o aumento do preço das oleaginosas tradicionais, a contestação generalizada ao uso de solos aráveis para culturas energéticas em detrimento de culturas alimentares, o aumento do preço dos alimentos e o impacto ambiental das monoculturas, tornou imperativa a pesquisa de outras matérias-primas alternativas que não entrem em competição com o sector alimentar.

As microalgas constituem uma das alternativas mais interessantes para produção de óleo para biodiesel, devido à sua elevada eficiência fotossintética e maior taxa de crescimento relativamente às plantas superiores, factores que permitem atingir elevadas produtividades em óleo (algumas espécies atingem mais de 50% do seu peso seco), à possibilidade de utilizar terrenos marginais inadequados para agricultura e águas residuais/salobras e salgadas, ao maior sequestro de CO₂/ha em comparação com qualquer outra oleaginosa, e à obtenção de maté-

ria-prima durante todo o ano devido à sua produção não ser sazonal. Estes factores permitem, de facto, estimar produções médias de biodiesel a partir de microalgas pelo menos 10 a 20 vezes superior à obtida com sementes de oleaginosas.

Nos quadros 1 e 2, refere-se o conteúdo lipídico máximo de algumas espécies de microalgas e comparam-se as produtividades médias das oleaginosas mais tradicionais com as microalgas.

O grupo do INETI, que iniciou o seu trabalho na área da biotecnologia de microalgas

Quadro 1

ESPÉCIE	CONTEÚDO LIPÍDICO (% m/m)
Monalanthus salina	72
Botryococcus braunii	53 – 70
Outirococcus sp.	50
Scenedesmus obliquus	49
Nannochloris sp.	48
Dunaliella bardawil (= D. salina)	47
Navicula pelliculosa	45
Radiosphaera negevensis	43
Bidduphia aurita	40
Chlorella vulgaris	40
Nitzschia palea	40
Ochromonas dannaica	39 – 71
Chlorella pyrenoidosa	36

(adaptado de Sheehan et. al., 1998)

Quadro 2

CULTURA	RENDIMENTO EM ÓLEO (L/ha)	ÁREA NECESSÁRIA (Mha) ^{a)}	% DA ÁREA ARÁVEL NECESSÁRIA (EUA) ^{a)}
Milho	172	1.540	846
Soja	446	594	326
Girassol	1.000	265	145
Colza	1.190	223	122
Jatropha	1.892	140	77
Palma	5.950	45	24
Microalgas ^{b)}	136.000	2	1,1
Microalgas ^{c)}	58.700	4,5	2,5

a) Para substituir 50% da necessidade de combustível no sector dos transportes dos EUA (adaptado de Chisti, 2007)

b) 70% de óleo na biomassa (em peso)

c) 30% de óleo na biomassa (em peso)



Figura 1 – Crescimento autotrófico em lagoas tipo *raceway* (a) de 400L; (b) de 8000 L (INETI, *campus do Lumiar*)



Figura 2
Crescimento autotrófico em fotobiorreactores (a) verticais; (b) tubulares; (c) mangas plásticas (INETI, *campus do Lumiar*)



Figura 3 – Scale-up de crescimento heterotrófico (a) fermentador de 2L; (b) fermentador de 100L; (c) fermentador de 200L (INETI, *campus do Lumiar*)

há mais de 25 anos, é constituído actualmente por uma equipa de investigação multidisciplinar dos Departamentos de Energias Renováveis e de Biotecnologia, e possui um elevado conhecimento do “estado da arte” e das diversas tecnologias disponíveis no mercado. Associa esse *know-how* a uma larga experiência de obtenção e de processamento de biomassa microalgal para alimentação animal e humana, suplementos alimentares, tratamento de efluentes e, mais recentemente, para fins energéticos. Desenvolveu também, para maior rapidez na optimização dos processos, uma metodologia de avaliação do teor em óleo, célula a célula *in vivo*, recorrendo à técnica de citometria de fluxo, que permite determinar o momento óptimo de recolha de biomassa para posterior processamento e obtenção de produtividades

máximas de óleos, de forma muito mais célere que os processos correntes.

Toda a investigação e desenvolvimento no INETI tem sido realizada por crescimento autotrófico de microalgas em lagoas tipo *raceway* de diversas capacidades (Fig. 1), em fotobiorreactores de diferentes tipos (Fig. 2 b, c e d) e por crescimento heterotrófico em fermentadores (Fig. 3).

Porém, apesar de existir uma vasta gama de opções tecnológicas, não há uma solução *standard* que permita, para uma determinada localização e ambiente geoclimático, garantir com seriedade a produtividade e a rentabilidade do processo.

Os principais especialistas a nível mundial reconhecem que o potencial de produção industrial de microalgas para produção de óleo para biodiesel necessita ainda de uma

vertente de investigação e desenvolvimento que permita a adaptação das tecnologias existentes e a realização de um *scale-up* gradual de forma a optimizar os processos e a reduzir os custos de operação e tornar o óleo de microalgas competitivo com o que se obtém das matérias-primas tradicionais.

Num processo global, que se pretende integrado, há vários passos sequenciais que são decisivos para o sucesso desta tecnologia:

1. Selecção de estirpes de microalgas com alta produtividade em óleo, de preferência nativas, isoladas no seu habitat natural nas condições geoclimáticas reais onde a instalação de produção será construída. A utilização de espécies nativas em detrimento de espécies obtidas em algotecas permitirá aliar uma perspectiva de maior produtividade com um risco menor de contaminações e de perda de biodiversidade;
2. Selecção do(s) fotobiorreactor(es) mais adequado(s) às estirpes envolvidas, à área disponível e à obtenção da produtividade máxima em óleo;
3. Selecção e optimização do processo de recolha e processamento da biomassa microalgal para obtenção de óleo com o menor custo de operação e o menor dispendio energético;
4. Valorização da biomassa microalgal residual, sob a forma de fertilizante, alimento para animais e/ou obtenção de metabólitos e produtos naturais de valor comercial relevante para a economia do processo, num verdadeiro conceito de biorefinaria.

Este é o desafio que se coloca a todos os investigadores na área da biotecnologia das microalgas e que se pretende e acredita que a curto prazo será a alternativa para a indústria do biodiesel.

* Investigadora Principal do INETI

Departamento de Energias Renováveis,

Unidade de Biomassa

Estrada do Paço do Lumiar, 1649-038 Lisboa

E-mail: fernanda.rosa@ineti.pt

REFERÊNCIAS

- Chisti Y (2007) “Biodiesel from microalgae”, *Biotechnology Advances*, 25, pp 294-306.
- Sheehan, J.; Dunahay, T.; Benemann, J.; Roesler, P. (1998). A look back at the US department of Energy’s Aquatic Species Program – Biodiesel from Algae. National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado, USA.

Revista “Ingenium” Estatuto Editorial

A revista “Ingenium” é o órgão de comunicação oficial da Ordem dos Engenheiros, assumindo-se como o veículo privilegiado de comunicação com os seus membros. Trata-se de uma publicação bimestral e sem fins lucrativos.

A “Ingenium” baseia-se em critérios de rigor, honestidade e independência no tratamento dos seus conteúdos, e disponibiliza informação dedicada ao universo da engenharia.

A “Ingenium” tem por objectivo divulgar notícias e eventos, estudos de casos, artigos técnicos e de opinião, análise de legislação e de temas actuais sobre engenharia e com interesse para os engenheiros, bem como as principais actividades promovidas pelas Regiões, pelos Colégios de Especialidade e pelas Especializações de Engenharia. A “Ingenium” procura destacar temas da actualidade na área da engenharia e com relevância para a sociedade.

A “Ingenium” respeita a Constituição da República Portuguesa e de todas as Leis portuguesas, nomeadamente as que se enquadram nos direitos, obrigações e deveres da Lei de Imprensa e do Código Deontológico dos Jornalistas.

Demonstração de Resultados Líquidos

Em conformidade com o Artigo 16.º da Lei N.º 2/99, de 13 de Janeiro, que aprova a Lei de Imprensa, publicamos a Demonstração de Resultados Líquidos da Ingenium-Edições, Lda..

INGENIUM - Edições, Lda.

Demonstração de Resultados Líquidos				
Euros				
	31-12-2007		31-12-2006	
Custos e Perdas				
Custo das mercadorias vendidas e das matérias consumidas:				
Mercadorias	6.400,00		21.084,58	
Matérias	0,00	6.400,00	0,00	21.084,58
Fornecimentos e serviços externos		192.800,18		267.517,10
Custos com o pessoal:				
Remunerações	21.434,50		20.768,25	
Encargos sociais:				
Pensões	0,00		0,00	
Outros	5.377,51	26.812,01	5.084,81	25.853,06
Amortizações imobiliz. corpóreo e incorpóreo	474,91		474,84	
Ajustamentos	0,00	474,91	0,00	474,84
Impostos	0,00		0,20	
Outros custos e perdas operacionais	600,00		600,00	600,20
(A).....		227.087,10		315.529,78
Juros e custos similares				
Outros		4,33		5,00
(C).....		227.091,43		315.534,78
Custos e perdas extraordinários				
		100,00		5,04
(E).....		227.191,43		315.539,82
Imposto sobre o rendimento do exercício		2.586,27		13.106,63
(G).....		229.777,70		328.646,45
Resultado líquido do exercício				
		6.690,05		30.447,66
		236.467,75		359.094,11
Proveitos e Ganhos				
Vendas:				
Mercadorias	0,00		61.041,03	
Produtos	22.028,16		14,30	
Prestações de serviços	214.439,59	236.467,75	293.691,45	354.746,78
Subsídios à exploração	0,00		0,00	
Outros proveitos ganhos operacionais	0,00		0,00	
(B).....		236.467,75		354.746,78
Outros juros e proveitos similares				
Outros	0,00	0,00	0,00	0,00
(D).....		236.467,75		354.746,78
Proveitos e ganhos extraordinários				
		0,00		4.347,33
(F).....		236.467,75		359.094,11
Resultados operacionais: (B)-(A)=		9.380,65		39.217,00
Resultados financeiros: (D)-(C)=		-4,33		-5,00
Resultados correntes: (D)-(C)=		9.376,32		39.212,00
Resultado antes de impostos: (F)-(E)=		9.276,32		43.554,29
Resultado líquido do exercício: (F)-(G)=		6.690,05		30.447,66

INGENIUM EDIÇÕES, LDA.

RELATÓRIO DE GESTÃO DO EXERCÍCIO DE 2007

I – Análise Geral

Actividade desenvolvida em 2007

Na sequência do modelo de gestão introduzido na Ingenium Edições em Setembro de 2004, deu-se continuidade ao objectivo de assegurar a sustentabilidade económica e financeira desta empresa, sem subsídios à exploração concedidos pela Ordem dos Engenheiros, recorrendo à contratação de publicidade externa e à produção editorial de livros técnicos. Foram, assim, elaborados contratos de publicidade com 40 entidades, cujo valor total ascendeu a 214.412€, o que representou a inserção de 84 páginas ímpares, 6 meias páginas, quatro terços de página, cinco quartos de página, 5 versos de capa, 5 contracapas e 12 encartes de publicidade.

O principal trabalho assegurado pela empresa foi a produção da Revista “Ingenium”, que continuou a ser publicada bimestralmente, tendo aumentado a sua tiragem de forma gradual, ao longo do ano, tendo atingido uma produção máxima de 44.000 exemplares a partir da edição de Maio/Junho. Tal acréscimo deveu-se, sobretudo, a um acordo estabelecido com a Ordem dos Engenheiros de Angola, no sentido de distribuir a “Ingenium” junto dos Engenheiros daquele país, tal como já acontecia com Cabo Verde e Moçambique, assim como ao aumento do número de membros da Ordem.

Foram também editados dois livros da colecção Engenharia, nomeadamente “Requisitos de Higiene para Sistemas” e “A Limpeza nos Sistemas de Ventilação” com uma tiragem de 500 unidades, cada.

II – Análise Financeira

Em 2007, apesar do ambiente de crise dominado por uma conjuntura económica e social pouco favorável, a Revista “Ingenium” conseguiu ter um desempenho que se pode considerar muito bom, atingindo os objectivos estratégicos, apesar da quebra da procura no mercado da publicidade.

A nível económico e financeiro, os custos diminuíram cerca de 28%, cifrando-se em 227.191,43€ (315.539,82€ em 2006).

As rubricas que influenciaram esta variação foram, essencialmente, o custo das mercadorias e das matérias consumidas e os fornecimentos e serviços externos, destacando-se as despesas com os honorários e os encargos com os trabalhos especializados, em virtude de se ter produzido menos uma revista, consequência de ter sido um ano de eleições.

Os proveitos registaram um decréscimo pouco maior, com uma redução de cerca de 33% face ao ano anterior, atingindo o montante de 236.467,75€. Esta variação negativa das receitas é explicada pela diminuição da publicidade contratada, justificada no parágrafo anterior.

O resultado líquido do exercício após impostos atingiu o montante de 6.690,0€.

INGENIUM - Edições, Lda.

Balanço Analítico				
Euros				
ACTIVO	31-12-2007		31-12-2006	
	Activo Bruto	Amoriz. Ajust. Acum.	Activo Líquido	Activo Líquido
Imobilizado				
Imobilizações corpóreas:				
Equipamento administrativo	1.955,40	1.492,34	463,06	937,97
	1.955,40	1.492,34	463,06	937,97
Circulante				
Existências:				
Mercadorias	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00
Dividas de terceiros - Curto prazo:				
Clientes c/c	87.550,37		87.550,37	153.708,52
Estado e outros entes públicos	7.979,85		7.979,85	9.582,61
Outros devedores	7.317,28	6.681,31	635,97	635,97
	102.847,50	6.681,31	96.166,19	163.927,10
Depósitos bancários e caixa:				
Depósitos bancários	27.521,25		27.521,25	17.689,27
Caixa	50,00		50,00	50,00
	27.571,25	0,00	27.571,25	17.739,27
Acréscimos e diferimentos:				
Acréscimos de proveitos	0,00		0,00	3.543,00
Custos diferidos	331,97		331,97	317,88
	331,97	0,00	331,97	3.860,88
Total de amortizações		1.492,34		
Total de ajustamentos		6.681,31		
TOTAL DO ACTIVO	132.706,12	8.173,65	124.532,47	186.465,22

INGENIUM - Edições, Lda.

Balanço Analítico		
Euros		
Capital Próprio e Passivo		
31-12-2007		
31-12-2006		
Capital Próprio		
Capital	5.000,00	5.000,00
Reservas:		
Reservas legais	6.122,03	4.525,03
Resultados transitados	83.572,15	57.724,49
Sub-total	94.694,18	65.246,52
Resultado líquido do exercício	6.690,05	30.447,66
Dividendos antecipados		
TOTAL DO CAPITAL PRÓPRIO	101.384,23	95.694,18
Passivo		
Dividas a terceiros - Curto prazo:		
Fornecedores c/c	8.943,61	33.509,96
Estado e outros entes públicos	8.753,03	22.865,67
Outros credores	5.451,60	4.945,41
	23.148,24	61.321,04
Acréscimos e diferimentos:		
Acréscimo de custos	0,00	29.450,00
Proveitos diferidos	0,00	0,00
	0,00	29.450,00
Total do passivo	23.148,24	90.771,04
TOTAL CAPITAL PRÓPRIO E PASSIVO	124.532,47	186.465,22



ENGENHARIA
 AGRONÓMICA

► Miguel de Castro Simões Ferreira Neto ■ Tel.: 21 387 02 61 ■ Fax: 21 387 21 40 ■ E-mail: mneto@isegi.unl.pt

1.º Encontro Nacional do Colégio Nacional de Engenharia Agronómica

Decorre, no 1.º trimestre de 2009, na Companhia das Lezírias, o 1.º Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Agronómica, tendo como tema os Domínios de Intervenção dos Membros deste Colégio. O programa do Encontro, ainda provisório, passa pela realização de uma Assembleia para apresentação e discussão dos “Actos Específicos do Membro do Colégio de Engenharia Agronómica” e perspec-



tivas de regulamentação dos mesmos, estando prevista a presença de um representante do Conselho Nacional de Engenheiros Agrónomos de Espanha, para apresentar o modelo de regulamentação em vigor neste país.

Após a Assembleia, segue-se um almoço e uma visita guiada à Companhia das Lezírias. Tendo em consideração a importância do tema em debate e o facto de se tratar do

primeiro Encontro oficial do Colégio de Engenharia Agronómica, contamos com o empenho de todos os colegas na dinamização do evento e numa participação significativa para que as conclusões que se venham a retirar sejam representativas.

Brevemente daremos mais informações sobre este evento.

Miguel de Castro Neto
 Presidente do Colégio Nacional
 de Engenharia Agronómica

XVII Congresso de Zootecnia

OXVII Congresso de Zootecnia realizou-se entre 16 e 19 de Abril, em S. Miguel, nos Açores, do qual aqui ficam as conclusões enviadas pela Comissão Organizadora. O desenvolvimento sustentável das regiões, tema do XVII Congresso de Zootecnia, não é um estado permanente de harmonia, mas um processo constante de mudança, preservando a capacidade produtiva dos recursos naturais, potenciando os seus efeitos, de forma a garantir um equilíbrio entre o homem, os animais e o meio ambiente.

A educação/formação profissional é um elemento estratégico para a implementação de qualquer política de desenvolvimento económico, para garantir as mudanças dentro de uma perspectiva de desenvolvimento sustentável.

Discutiu-se a necessidade de melhorar a eficiência da produção de leite e carne, para isso devem ser proporcionados, ao animal, alimentos de melhor qualidade e suplementos que permitam aumentar a eficiência de utilização dos nutrientes da dieta. Esta maior eficiência traduz-se numa produção animal mais protectora do ambiente, isto é, com menor produção de elementos poluidores. Concluímos que o aperfeiçoamento das técnicas de conservação de material genético é essencial para a preservação de recursos ge-

néticos e da biodiversidade, nomeadamente através da crio-preservação de sémen e de embriões. Ficou também demonstrada a existência de progressos na avaliação de sémen, especialmente na área do metabolismo celular. A utilização de técnicas de transferência nuclear poderá ser uma forma de obter animais de elevado nível genético num curto espaço de tempo.

Também foram debatidos os factores de manejo em explorações intensivas de ovinos de leite, bem como perspectivas futuras para raças autóctones ovinas. Anunciou-se a aprovação de uma nova raça autóctone, a Churra do Minho.

Realçou-se, ainda, que o leite e a carne de bovinos produzidos no sistema tradicional açoriano, de pastoreio, se caracterizam por possuir um perfil em ácidos gordos de qualidade dietética/nutricional superior.

Durante o Congresso de Zootecnia realizou-se, ainda, um debate dedicado ao tema “Lactícínios – Os Desafios do Futuro”, que contou com a presença de cerca de 500 pessoas, incluindo produtores de leite da Ilha de S. Miguel.

O debate permitiu concluir que, embora seja expectável que aumente a oferta de cereais no mercado interno e externo, a procura será sempre superior, pelo que a tendência em alta

dos preços será para continuar. Logo, esta será uma questão estrutural e não conjuntural.

Para além disso, os preços dos cereais em alta põem em causa a sobrevivência de muitas populações de regiões do globo que baseiam o seu sistema alimentar nos cereais, e estão, cada vez mais, a asfixiar os produtores pecuários.

E a opção de utilização dos cereais para energia começará a ser cada vez mais discutida, pois apresenta riscos que terão que ser considerados, sendo necessário procurar novas matérias-primas para utilização em biocombustíveis e procurar novas formulações para a alimentação animal.

Foi ainda caracterizado o sector leiteiro açoriano, referindo-se que ele representa cerca de 30% do leite nacional, tendo um peso significativo na economia da Região, que tem condições únicas para a produção de leite devido às suas condições edafo-climáticas que ajudam à projecção da imagem do leite açoriano junto dos consumidores.

Foram também identificados os principais dez desafios para o futuro do sector leiteiro açoriano, com vantagens e desvantagens associadas, a saber: a Alimentação Animal; a Quantidade; a Classificação; a Transição Geracional; o Meio Ambiente; a Dimensão – Pequenas Ilhas; as Produções de Qualidade; a Industrialização; o Posicionamento; e a Liberalização dos Mercados.



O debate finalizou com a referência às previsíveis alterações da PAC, motivadas pelo “exame de saúde”, com impacto nos Açores, destacando-se as decisões do recente Conselho de Ministros da Agricultura da UE, que conduziram ao aumento da quota leiteira, ao nível comunitário (+2%), e à aprovação das linhas gerais que presidirão à elaboração das futuras propostas de regulamentos da PAC, em aplicação da reforma a decorrer.

Abordou-se ainda a qualidade higio-sanitária, nutricional e sensorial de produtos regionais. Em termos nutricionais, existem diferenças entre produtos provenientes de regiões distintas que estão relacionados com as diferenças do modo de produzir. A diferença e a variedade da oferta é uma mais-valia dos produtos regionais, que pode ser aproveitada do ponto de vista comercial e turístico como património cultural e gastronómico. Para assegurar a sobrevivência de produtos tradicionais, como o queijo do Pico DOP, é indispensável garantir conformidade através de medidas como o aumento do tempo de cura e o respeito pelo Caderno de Especificações.

O esforço considerável necessário para produzir numa região ultraperiférica conta com o apoio de medidas governamentais no âmbito do POSEI.

Em relação às estratégias de selecção em bovinos de carne, concluiu-se que o futuro das raças autóctones está directamente dependente das medidas que vierem a ser tomadas a curto prazo, com o objectivo de inverter a tendência de diminuição dos seus efectivos e aumentar a eficácia dos programas de selecção. Estas medidas requerem uma estratégia alargada que visa a melhoria das condições de produção e a comercialização dos produtos regionais.

A avaliação genética, através das metodologias actualmente disponíveis, é fundamental para um programa de selecção eficaz, devendo ser generalizada a todas as raças. A genética molecular pode ser encarada como um importante auxiliar dos programas de melhoramento.

Dadas as condições sanitárias, os Açores possuem óptimas condições para a exportação quer de sêmen, quer de cavalos vivos. No entanto, dever-se-á certificar oficialmente esse estatuto. Novas técnicas estão disponíveis, na Região dos Açores, para avaliar a capacidade reprodutiva dos ganhos cuja fertilidade varia ao longo das diferentes estações.

No debate dedicado ao tema “O Papel do Engenheiro Zootécnico numa Sociedade em Mudança”, foi reiterado, a exemplo de todos os profissionais de Engenharia, que a formação em Engenharia Zootécnica deve assegu-

rar diversas capacidades, entre as mais relevantes: conceber, planear, projectar, executar, controlar, operar, gerir, manter, comunicar, inovar, experimentar, ensinar, fiscalizar e auditar. Todas as capacidades referidas são necessárias ao exercício da profissão, associadas a uma conduta ética e deontologicamente correcta. Foram ainda reforçados os domínios de intervenção de referência do Engenheiro Zootécnico, nomeadamente:

- Agricultura e produção animal;
- Melhoramento genético animal;
- Nutrição e alimentação animal;
- Tecnologia e controlo dos produtos de origem animal, apreciação e classificação de carcaças;
- Rastreabilidade e segurança alimentar;
- Exploração e conservação dos produtos animais e das raças autóctones;
- Infra-estruturas e construções rurais;
- Reprodução e bem-estar animal.

O Engenheiro Zootécnico pode ainda, igualmente, intervir em diferentes domínios, como sejam:

- Ordenamento do espaço rural;
- Planeamento, gestão e conservação dos recursos e ecossistemas naturais;
- Desenvolvimento sustentável, no planeamento e gestão de recursos naturais;
- Avaliação da propriedade rural;
- Normalização, monitorização, avaliação e controlo de processos produtivos;
- Certificação de modos de produção e de produtos agro-pecuários;
- Formação e qualificação de recursos humanos;
- Sistemas de informação e comunicação relacionados com o mundo rural.

Ainda no âmbito do Dia Nacional do Engenheiro Zootécnico, houve uma sessão de homenagem a todos os profissionais que completaram 20 anos de curso.



Engenharia e Empreendedorismo no sector agro-alimentar

A Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, com o apoio da Câmara Municipal de Vila Real e da Rede de Parques de C&T e Incubadoras-Portuspark, promoveu, no dia 28 de Maio, um “Fórum de Empreendedorismo, Inovação e Competitividade na Região do Norte”.

A iniciativa contou com a presença de profissionais e estudantes de Engenharia, tendo proporcionado um ambiente de troca de ideias em torno de oportunidades de negócio e do empreendedorismo no sector agro-alimentar, como estratégia para uma economia sustentável, que aumente a competitividade e a política de coesão na Região Norte. O Fórum representou um espaço de debate de ideias

para estimular a criação de projectos e empresas, privilegiando o fluxo de conhecimentos e de tecnologia através da Universidade. Neste encontro foram equacionados os aspectos relacionados com o conhecimento e o potencial empreendedor, os instrumentos para a criação da empresa, bem como os aspectos económicos. O formato do Fórum incluiu sessões plenárias e oficinas empreendedoras, nas quais foram analisados assuntos específicos, merecendo especial atenção as áreas do agro-negócio, em particular no domínio da Agricultura e Alimentação; Floresta, Ambiente e Paisagem; Novas Tecnologias; e da Comunicação e Turismo. Esta iniciativa permitiu concluir que é necessária

a promoção do empreendedorismo de base tecnológica, apoiado por uma rede de espaços ou centros de prestação de serviços avançados às empresas, para o desenvolvimento da Região. Por outro lado, considerou-se que um dos desafios actuais centra-se na transferência do conhecimento científico e tecnológico que emerge das competências de investigação e de conhecimento reunidas nas unidades de investigação para as empresas de cariz tecnológico, incorporando a inovação essencial à sua sustentabilidade. Foi salientado que a competitividade de uma empresa e do país está intimamente ligada à sua capacidade de incorporar a inovação para criar vantagens competitivas.



Colóquio Ibérico de Estudos Rurais

A Sociedade Portuguesa de Estudos Rurais (SPER) e a Asociación Española de Economía Agraria (AEEA) vão realizar, em articulação com a ESAC/CERNAS e a Universidade de Coimbra – CEG, o evento que na Península Ibérica tem ganho maior tradição em termos de abrangência de domínios científicos, mas também de abordagens de académicos e técnicos, que centram a sua atenção nas áreas rurais.

A sétima edição do Congresso Ibérico de Estudos Rurais gira em torno do tema “Cultura, Inovação e Território” e terá lugar nas instalações da Escola Superior Agrária de Coimbra, entre 23 e 25 de Outubro de 2008. Este ano, a organização conta com participações e perspectivas ibero-americanas.

Workshop “Energia em Urbanismo”



No dia 7 de Maio, decorreu, no Auditório da Sede Nacional da Ordem dos Engenheiros, o Workshop “Energia em Urbanismo”. O evento, organizado pelo Colégio de Engenharia do Ambiente em conjunto com o Instituto de Soldadura e Qualidade (ISQ), inscreveu-se no âmbito do Protocolo de Colaboração assinado entre a Ordem dos Engenheiros e este Instituto.

Este Workshop teve por objectivo promover a divulgação e o debate do tema das energias renováveis no meio urbano, bem como as suas potencialidades e evolução em termos de sistemas integrados, associado às novas tecnologias arquitectónicas e à evolução dos materiais e equipamentos utilizados. Durante o evento foram apresentadas as estratégias previstas no Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética (PNAEE) com especial interesse para as áreas urbanas. Foram igualmente exploradas as diversas soluções existentes em termos de energias solar e eólica aplicadas ao meio urbano.

No que respeita à energia solar térmica, em particular, foram apresentados casos de estudo e análise de custos benefícios relativos a

sistemas descentralizados, semicentralizados e centralizados. A microgeração foi outro dos assuntos abordados, com especial relevo para o Sistema de Registo para a Microgeração (SRM), o seu enquadramento nas políticas e estratégias do Governo e a legislação aplicável. Foram ainda apresentadas várias possibilidades de integração de sistemas de microgeração em áreas urbanas e analisados diversos cenários de investimento e respectivos períodos de retorno.

O último tema focado no Workshop foi o “solar district heating”, instalações solares de média dimensão que, integradas ou não com outros sistemas de fornecimento de energia térmica, garantem águas quentes sanitárias e o aquecimento das habitações em aglomerados urbanos de pequena a média dimensões. Foram apresentados diversos exemplos de utilização destes sistemas na Dinamarca, na Alemanha, na Áustria e na Suécia.



Esta iniciativa foi a primeira de um conjunto de eventos planeados pelo Colégio de Engenharia do Ambiente para o ano de 2008, associados à reflexão sobre novas formas de pensar e (re)organizar o espaço urbano, visando a maior sustentabilidade das nossas sociedades.



1. Um engenheiro civil é um profissional, com formação académica e orientação prática, que utiliza os seus conhecimentos científicos, técnicos e de outra natureza, para realizar, no respeito da ética, actos de engenharia civil, com o objectivo de contribuir para um mundo sustentável e com uma melhor qualidade de vida.

2. Exemplos de actos de engenharia civil:

Na fase de planeamento/projecto:

- Projecto de estruturas;
- Planeamento/projecto de edifícios e de outras estruturas;
- Projecto de túneis e de obras enterradas;
- Planeamento/projecto de estradas e de outras infra-estruturas de comunicação;
- Planeamento/projecto de infra-estruturas de águas e sanitárias;
- Planeamento/projecto de infra-estruturas flu-

Carta dos Engenheiros Civis

- viais e marítimas (costeiras e “offshore”);
- Planeamento/projecto urbano e de ambiente;
- Planeamento da segurança.

Na fase de construção de edifícios e de infra-estruturas:

- Supervisão técnica das obras;
- Gestão e supervisão da construção e de demolições;
- Produção de materiais;
- Gestão da segurança, da saúde e do ambiente.

Na fase de operação e de manutenção de edifícios e de infra-estruturas:

- Gestão dos investimentos nos edifícios;
- Inspeção, manutenção e reparação;
- Gestão da operação e da recepção.

Em geral:

- Investigação e ensino na área da engenharia civil;
- Gestão de empreendimentos e de projectos.

3. Os conhecimentos do engenheiro civil são obtidos por estudos académicos, pela experiência profissional e por uma formação profissional contínua.

4. Os actos que cada engenheiro civil pode realizar têm como base os conhecimentos próprios da engenharia civil e, quando apropriado, poderão ser definidos em cada país por uma instituição nacional.

Aprovado na 47.^a Reunião do Conselho Europeu de Engenheiros Civis (ECCE), Riga, 24 de Maio de 2008



Visita a Infra-estruturas de Transportes da Madeira



A Comissão Executiva da Especialização em Transportes e Vias de Comunicação, em colaboração com a Secção Regional da Madeira da Ordem dos Engenheiros, realizou, a 23 e 24 de Maio de 2008, uma visita de estudo a Infra-estruturas de Transportes da Região Autónoma da Madeira, na qual participaram cerca de trinta engenheiros, do Continente e da Madeira.

O objectivo era dar a conhecer e divulgar o notável conjunto de novas Infra-estruturas de Transportes construídas nos últimos anos na Região. Destinadas a vencer as difíceis condições orográficas da Ilha, estas infra-estruturas trouxeram uma grande melhoria nas suas acessibilidades, destacando-se a ampliação do aeroporto, a nova Via Rápida Ribeira Brava/Funchal/Canical, com 44 km de extensão, equipada com 31 túneis duplos e 46 pontes ou viadutos, o novo porto de mercadorias do Canical e os seis teleféricos com funções turísticas e agro-turísticas.

Na manhã do dia 23 de Maio, decorreu, no Casino Parque Hotel, um painel com a presença do Eng.º Santos Costa, Secretário Regional do Equipamento Social. Na abertura intervieram também o Eng.º Victor Gonçalves, Secretário da Secção Regional da Madeira da Ordem dos Engenheiros, em representação do Presidente, e o Eng.º Jorge Zúñiga Santo, Coordenador da Comissão Executiva da Especialização em Transportes e Vias de Comunicação, que salientaram a importância e actualidade do tema da visita.



Durante o painel, foram apresentadas cinco intervenções técnicas: “Novas Infra-estruturas rodoviárias”, pelo Eng.º António Ferreira, da Estradas da Madeira, “Infra-estruturas portuárias – novo porto do Canical e futura gare internacional de passageiros do Funchal”, pelo Eng.º João Reis, Presidente do Conselho de Administração dos Portos da Região Autónoma da Madeira, “Sistema de Apoio à exploração da frota dos autocarros da empresa (SAE) e Sistema de bilhética”, pelo Eng.º Duarte Sousa, dos Horários do Funchal, “O Teleférico Cidade do Funchal”, pelo Eng.º João Guerreiro, da ETERMAR, e “Breve resenha dos seis teleféricos da Ilha da Madeira”, pelo Eng.º Pedro Galvão, dos Teleféricos da Madeira.

Após o almoço, em Câmara de Lobos, patrocinado pela empresa Estradas da Madeira, foram realizadas, num autocarro cedido pela empresa Horários do Funchal, visitas ao Centro de Controlo Operacional da empresa Vialitoral, concessionária em regime SCUT da Via Rápida Ribeira Brava/Canical, ao Centro de Controlo do Sistema de Ajuda à Exploração (SAE) da empresa Horários do Funchal, equipada com um total de 283 autocarros, sendo 186 autocarros na rede urbana e 51 na rede interurbana, e dotado de um sistema de informação ao público, através de 50 painéis colocados nas paragens e na Via Rápida Funchal/Ribeira Brava, bem como na Via



Expresso Ribeira Brava/túnel da Encumeada, que permitiu conhecer um dos maiores túneis rodoviários de Portugal. O programa terminou com um jantar de confraternização em Câmara de Lobos, patrocinado pela empresa Tecnovia Madeira.

No sábado de manhã, o grupo visitou o novo porto de mercadorias do Canical, inaugurado em 2005, e teve oportunidade de desfrutar da excepcional vista sobre a cidade e porto do Funchal numa subida ao Monte no Teleférico Cidade do Funchal, a maior instalação deste tipo em Portugal, que vence um desnível de 560 m, numa extensão de 3200 m.

Após a descida, a visita de estudo terminou com um almoço patrocinado pela empresa Teleféricos da Madeira, durante o qual o Eng.º Jorge Zúñiga Santo agradeceu à Secção Regional da Madeira e a todas as entidades e empresas da Madeira os seus apoios, que tornaram possível esta interessante e proveitosa iniciativa, realçando todo o empenho e trabalho de organização feito pelo Eng.º António Vasconcelos, que possibilitou o grande sucesso de mais uma visita.



Seminários e visitas realizadas no 1.º Semestre de 2008

Decorreu, em 29 de Maio, o Seminário sobre os “Eurocódigos” relativos a ligações de estruturas metálicas (NP EN 1993-1-8) e aos projectos de estruturas mistas aço-betão (NP EN 1994 – 1-1), de madeira (NP EN 1995 – 1-1) e de alvenaria (NP EN 1996 – 1-1). O Seminário vem fechar o conjunto de cinco seminários e duas visitas programados pela Especialização em Estruturas para o 1.º Se-

mestre de 2008. As acções desenvolvidas tiveram, no seu conjunto, cerca de 620 participantes e contribuíram, em particular, para a tão necessária informação sobre os “Eurocódigos” mais relevantes para o projecto de estruturas.

Do seminário relativo à qualidade dos projectos de estruturas resultaram dois documentos, um com recomendações para a elaboração de projectos e outro relativo às qualificações a exigir no caso de estruturas especiais ou de dimensão significativa. O documento foi entregue para apreciação do Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Civil.

No dia 2 de Junho realizou-se mais uma visita técnica organizada pela Comissão Executiva da Especialização de Transportes e Vias de Comunicação, com a colaboração da Administração do Porto de Sines, dedicada às infra-estruturas portuárias sob sua responsabilidade.

A visita iniciou-se na Sede da empresa com uma apresentação sobre o Porto de Sines feita pelo Dr. Duarte Lynce Faria, Administrador, e pelo Eng.º Luís Aparício, responsável pela área de Engenharia.

Seguiu-se uma apresentação, da Subconcessão do Baixo Alentejo, que esteve a cargo do Eng.º Jorge Zúñiga, Coordenador da CEE/TVC, em representação da Estradas de Portugal, S.A., justificada pela importância estratégica, que tem, na melhoria das acessibilidades rodoviárias ao Porto de Sines.



Visita ao Porto de Sines

TEU's em 2007, com uma subida de 62% na variação homóloga face a Janeiro de 2007. Sendo um dos poucos portos naturais de águas profundas à escala europeia, assegura capacidades únicas, pois permite a acostagem de

entrou também em funcionamento o novo pórtico post-panamax, que vem reforçar as condições do Terminal XXI para receber navios porta-contentores da última geração.

O Porto de Sines tem um *interland* estratégico que se estende até à região de Madrid e é rodeado de zonas extra portuárias com elevadas capacidades de expansão para actividades logísticas e industriais.

Está certificado, desde Dezembro de 2005, em qualidade, de acordo com os requisitos da norma NP EN ISO 9001:2000, conferida pela Lloyd's Register Quality Assurance Limited, no âmbito do processo de “Movimentação de navios no porto”, que inclui pilotagem, e do processo de “Gestão de contratos de concessão”.

Foi possível apreciar, além da dimensão e importância das infra-estruturas, as mais actuais tecnologias aplicadas à gestão e controle dos serviços portuários, e de ambiente e segurança, neste moderno equipamento. Esta foi uma esclarecedora visita ao principal porto na fachada ibero-atlântica nacional e europeia, cujas características geofísicas têm contribuído para a sua consolidação como importante activo nacional.



Da parte da tarde foi possível visitar todo o complexo, constituído por modernas infra-estruturas portuárias, das quais se destacam os Terminais de Gases Líquidos, Petroquímico, GNL, Multipurpose e XXI, para além dos Portos de pesca, de recreio e de serviços.

O Porto de Sines, com cerca de 30 anos, tem uma área infraestruturada de 12,3ha mais 18ha inseridos no espaço da antiga pedreira. Presentemente, é líder nacional na quantidade de mercadorias movimentadas: 150.000

navios até 350.000 DWT. A 10 de Janeiro deste ano foi iniciado o novo serviço regular directo de transporte marítimo de mercadorias entre o Extremo Oriente e Portugal, via Porto de Sines, designado Lion Service, que viajou de Singapura pelo Canal da Mancha, e seguiu depois para França (Havre), Bélgica (Antuérpia) e Alemanha (Bremenhaven). Este novo serviço, que funciona semanalmente, recorre a navios porta-contentores com capacidade média até 9.500 TEU's. Recentemente

Candidaturas ao Prémio Ferry Borges

Encontram-se abertas, até 31 de Julho de 2008, as candidaturas para a 6.ª Edição do Prémio Ferry Borges que tem como objectivos perpetuar a memória da acção do engenheiro investigador Júlio Ferry Borges em prol da engenharia de estruturas portuguesa, promover o reconhecimento público da qualidade da engenharia de estruturas portuguesa, e incentivar o esforço da continuada superação dessa qualidade, contribuindo, assim, para a divulgação e aceitação da engenharia de estruturas portuguesa no país e no estrangeiro.

O Prémio Ferry Borges é atribuído pela Associação Portuguesa de Engenharia de Estruturas (APEE) a trabalhos de divulgação dos conhecimentos no domínio da engenharia de estruturas, desenvolvidos em ligação com entidades portuguesas.

O Prémio, que conta com a colaboração da Ordem dos Engenheiros e do LNEC, é entregue bianualmente e tem três modalidades: "Melhor trabalho publicado em Língua portuguesa", "Melhor trabalho publicado em Língua estrangeira" e "Melhor trabalho publicado na Revista Portuguesa de Engenharia de Estruturas".

O prémio para cada modalidade ascende aos 4 mil euros.

i Regulamento e Informações Complementares:

APEE, a/c LNEC, Av. Brasil 101, 1700-066 LISBOA

Tel.: 21 844 32 60 / Fax: 21 844 30 25

E-mail: appe@lnec.pt

Fórum Internacional de Gestão da Construção



A FEUP vai receber, nos dias 11 e 12 de Dezembro, o GESCON 2008, um Fórum Internacional dedicado ao tema da Gestão da Construção, organizado pelo Grupo GeQualTec, desta Faculdade, que conta também com o apoio da Ordem dos Engenheiros.

O Fórum irá desenrolar-se em torno de quatro temáticas decorrentes do "processo do empreendimento": o Financiamento, o Projecto, a Obra e a Manutenção.

Este evento surge na sequência da tradição da Secção de Construções Civas da FEUP (SCC/FEUP) acolher anualmente os profissionais da construção em torno de acções de divulgação e debate de temas actuais. As oito edições das "Jornadas de Construção" foram um bom exemplo destas iniciativas e congressos, como o "International Congress on Housing" (1989 e 1998), que lhe deram um decisivo pendor internacional.

O Grupo GeQualTec é constituído por um conjunto de docentes e investigadores que, no seio da SCC/FEUP, desenvolvem a área do conhecimento relacionada com a Gestão,

Qualidade e Tecnologia dos Edifícios. Desta forma, o Grupo entendeu promover, com carácter bianual, um novo evento, de divulgação do conhecimento nesta área, centrado na participação de profissionais nacionais e estrangeiros convidados, que debatam temas relacionados com os Edifícios. A abertura internacional desta realização tem o objectivo de, por um lado, trazer para Portugal o estado da arte de além

fronteiras e, simultaneamente, tornar mais permeável a migração de profissionais e empresas, no panorama internacional.

A temática da gestão da construção deu lugar ao acrónimo GESCON e remete para o trabalho de fundo que tem vindo a ser realizado no GeQualTec, que, com padrão internacional, pretende dotar Portugal de ferramentas avançadas neste domínio. Trata-se de dois projectos de grande dimensão: o ProNIC, que aborda a temática da codificação e padronização da tecnologia construtiva e tem como objectivo permitir a normalização da elaboração de cadernos de encargos e a correspondente orçamentação; e o IC Bench, que se centra na avaliação do desempenho de empresas em fase de construção e tem como objectivo procurar estabilizar o mercado, normalizando-o e permitindo, desta forma, uma melhor identificação dos factores de concorrência.

i Mais informações podem ser obtidas em:

www.fe.up.pt/gescon2008.

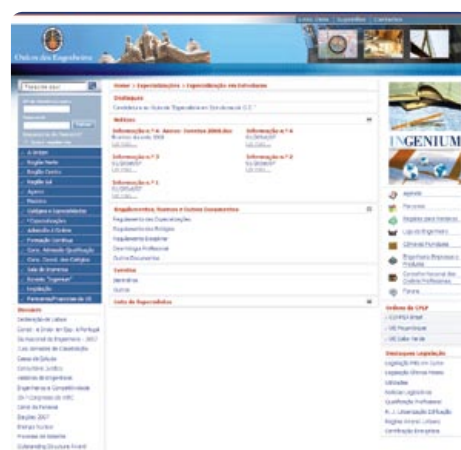
Link da "Especialização em Estruturas"

A Especialização em Estruturas dispõe de um *link* próprio na página Web da Ordem dos Engenheiros. Criado pela Comissão Executiva da Especialização em Estruturas, em colaboração com Gabinete de Informática da Ordem, é agora possível aceder directamente à página da Especialização constante no Portal da Ordem através do *link*:

www.ordemengenheiros.pt/Default.aspx?tabid=2968

A página, cuja activação actualizada se prevê para o final do mês de Junho de 2008, tem a seguinte estrutura: Destaques (candidatura ao título de especialista) / Notícias / Eventos (programa de seminários e visitas) / Regulamentos ("Regulamento das Especializações", "Regulamento de Estágio", "Regulamento Disciplinar", "Deontologia Profissional").

O acesso a esta página só é possível aos membros que estejam registados no Portal da Ordem mediante a introdução do seu "Login" e "Password".





Aos membros do Colégio de Engenharia Civil que submeteram artigos para publicação na “Ingenium” e que aguardam ainda a oportunidade de os verem publicados, gostaríamos de dar uma explicação sobre o atraso.

Como é do conhecimento dos membros, em 2004 foram introduzidas alterações significativas no formato da “Ingenium”, o que levou à redução, em cada edição, do número de artigos científicos.

Esta redução foi uma consequência natural da implementação de uma nova estratégia editorial em que um dos principais objectivos é a maior identificação dos engenheiros com a revista, apenas possível com recurso a temas abrangentes, diversificados e actualizados.

Cedo se veio a verificar não ser viável publicar todos os artigos técnico-científicos em

Artigos técnico-científicos em carteira

carteira, tendo sido dedicada uma edição especial (n.º 98, Março/Abril de 2007) à publicação desses artigos.

Ainda que a divulgação de contribuições técnico-científicas se insira nos objectivos da linha editorial da “Ingenium” iniciada em 2004, não é viável publicar mais do que um ou dois artigos por edição. Tem-se procurado gerir a carteira de artigos técnico-científicos assegurando a rotatividade dos diferentes Colégios, em proporção com a sua dimensão relativa, tendo ainda em conta, sempre que possível, a adequação dos conteúdos dos artigos ao tema de capa de cada edição, e dando prioridade aos artigos com maior abrangência de interesses. Embora a dimensão do Colégio de Engenharia Civil permita uma presença relativamente frequente ao

longo das edições, continua a verificar-se alguma acumulação de artigos em carteira, a aguardar oportunidade de publicação, dado o elevado número de artigos submetidos.

O Colégio Nacional de Engenharia Civil tem procurado encontrar a melhor forma de minimizar este problema e tudo fará para que os engenheiros vejam os seus artigos publicados. No entanto, dado que o Colégio também apoia a estratégia editorial da revista, e com o objectivo de evitar esta situação no futuro, gostaríamos de pedir a colaboração dos membros do Colégio de Engenharia Civil que pretendam submeter artigos para publicação na “Ingenium”, no sentido de ponderarem os critérios de selecção de artigos, nomeadamente no que se refere ao âmbito e abrangência dos respectivos temas.

A Comissão Executiva da Especialização em Estruturas, no cumprimento do ponto 12 do art.º 8.º do “Regulamento das Especializações”, informou os especialistas cujo título foi outorgado há mais de dez anos da necessidade de ser requerida a sua revalidação. Dos 14 especialistas contactados, 13 apresentaram o requerimento para a revalidação do título, o que pode ser considerado um indicador da relevância do título.

Revalidação do Título de Especialista

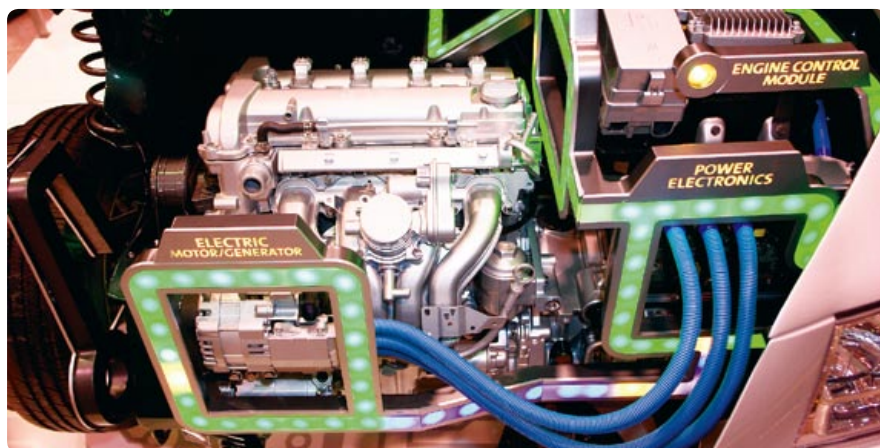


Veículos eléctricos podem reduzir dependência do petróleo

Os veículos eléctricos são uma solução, no curto prazo, ao desafio de dependência dos combustíveis fósseis do sector dos transportes, com os seus 800 milhões de veículos que poderão duplicar até 2030, segundo um documento intitulado “Plugged In – The End of the Oil Age”, publicado pelo WWF-World Wide Fund for Nature, ex-World Wildlife Fund. O documento pode ser consultado em www.panda.org/climate ou www.panda.org/eu. Genericamente designados por BEVs (Battery Electric Vehicles) e PHEVs (Plug-in Hybrid Electric Vehicles), estes veículos podem reduzir significativamente a dependência do petróleo de modo eficiente e sustentável, usando tecnologia actual e infra-estruturas existentes. Eles podem

ser ligados à rede pública, por exemplo nos períodos nocturnos, em que a energia é mais barata, e vêm reforçar a necessidade de um novo paradigma de *smartgrids* associado às

redes de distribuição de energia eléctrica, que permitiria o surgimento dos chamados Prosumidores (entidade que combina as funções de Produtor e Consumidor).





Apontamento Histórico

Da Geographia por Modo de Dialogo

João Casaca *

D. João de Castro, que nasceu em Lisboa, em 1500, e faleceu em Goa, em 1548, é uma das grandes figuras do renascimento europeu: combina uma brilhante carreira militar e administrativa com uma vasta cultura literária e científica. Membro da alta nobreza portuguesa, foi companheiro de infância dos filhos mais velhos de D. Manuel, os infantes D. João (futuro D. João III), D. Luís e D. Afonso. Foi discípulo e amigo de Pedro Nunes, de quem pôs em prática muitas ideias.

Aos 18 anos parte para Tânger, onde inicia a sua carreira militar. Em 1535 comanda um dos navios da forte armada portuguesa que colaborou com o imperador Carlos V na tomada de Tunes. Em 1538 parte para o Oriente ao comando da nau Grifo. Entre 1542 e 1545 é Capitão-mor da armada do estreito (1). Em 1545 é nomeado Vice-rei da Índia e, em 1546, liberta Diu do seu segundo grande cerco (onde foi morto o seu filho mais novo, D. Fernando de Castro), esmagando o exército do reino de Cambaia numa cruenta batalha, que ficou nos anais militares de Portugal. Para reconstruir as fortificações de Diu, arrasadas durante o cerco, D. João de Castro pediu um empréstimo à Câmara de Comércio de Goa, oferecendo como garantia as suas barbas, já que não possuía outros bens.

As suas obras mais conhecidas são três roteiros que escreveu no Oriente: Roteiro da viagem que D. João de Castro fez a primeira vez que foi à Índia, no ano de 1538, mais conhecido por Roteiro de Lisboa a Goa (1538), o Roteiro de Goa a Diu (1538-1539), e o *Roteiro que fez Dom Joam de Castro da Viagem que Fezeram os portugueses Desde India atee Soez*, mais conhecido por *Roteiro do Mar Roxo* (1540).

Nestes roteiros, além de informações sobre correntes, ventos dominantes, rotas e posições geográficas, D. João de Castro inclui esboços panorâmicos das cidades e dos portos e levantamentos batimétricos dos portos, baías e embocaduras dos rios mais importantes e ainda informações sobre a flora e a fauna. São descritas experiências para a observação da altura e azimute do Sol com um instrumento concebido por Pedro Nunes, com vista à determinação da latitude a qualquer hora do dia. São apresentadas muitas observações da declinação magnética, com as quais D. João de Castro demonstrou que, ao contrário do que defendiam certas teorias em voga na altura, as isogónicas não coincidem com os meridianos.

D. João de Castro escreveu também, enquanto se encontrava no Oriente, dois interessantíssimos textos: *O Tratado da Sphera por Perguntas e Respostas a Modo de Dialogo* e *Da Geographia por Modo de Dia-*

logo. Estas duas obras ao estilo de Platão, em que um mestre (M) responde às perguntas de um discípulo (D), encontravam-se desaparecidas. O Comandante Abel Fontoura da Costa descobriu uma cópia dos dois textos, na Biblioteca Nacional de Madrid, que publicou em Lisboa, em 1940.

Segue-se um excerto da *Geographia* onde o mestre discute com o discípulo os conceitos de Geografia, Corografia, Topografia e Cosmografia:

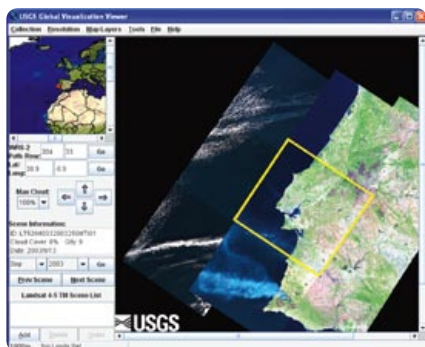
D – Desejo de saber que cousa he a verdadeira Geographia em poucas palavras? M – Ha de ser essa descripção do globo da terra, de maneira que se ponhão nelle todas as partes principais do mundo sem descer a muitas miudezas. D – Pois que remedio auera ahi se quisermos ter um perfeito conhecimento das miudezas? M – Pera isso se enuentou apartarse cada Reyno ou Prouincia por sy, E tantas mais particularidades se notão quanto mais piquena parte de todo este globo se aparta, E por si apartada se descreue, a esta chamão chorografia, ou topographia, que quer dizer discripção da Região e discripção de lugar. D – He o mesmo Geographia, E Cosmographia, tem por uentura alguma differença, ou he tudo isto huma mesma cousa? M – Não he isso tudo a mesma cousa, porque Cosmographia quer dizer, representaçam de todo o mundo, que he não tão somente o globo do mar, E da terra, senão de todos os globos (2) ; E de toda a Esphera Uniuersal.

* Investigador Coordenador do LNEC

(1) Armada que, durante muitos séculos, Portugal mantinha a patrulhar o Atlântico a Oeste do estreito de Gibraltar, para controlo dos piratas barbarescos.

(2) Tratam-se das oito esferas do modelo cosmológico geocêntrico Aristotélico-Ptolomaico.

O United States Geological Survey (USGS) dos EUA, responsável pela aquisição e disseminação das imagens do satélite de observa-



Landsat disponível on-line sem custos

ção da Terra Landsat, informou que, a partir de Fevereiro de 2009, todo o acervo das imagens Landsat vai estar disponível, sem custos, na Internet. O calendário previsto para disponibilização dessa informação é o seguinte:

Landsat 7 – todas as novas aquisições globais – Julho 2008;

Landsat 7 – todos os dados – Setembro 2008;

Landsat 5 – todos os dados TM – Dezembro 2008;

Landsat 4 – todos os dados TM – Janeiro 2009;

Landsat 1-5 – todos os dados MSS – Janeiro 2009.

O sistema Landsat enfrenta grandes dificuldades com a falha do *Scan Line Corrector (SLC)* a bordo do Landsat 7 e com a idade avançada do Landsat 5 (+20 anos), mas o acervo de imagens até à data recolhido é muito valioso e útil para o estudo dos recursos naturais do planeta.

O Ruído na Observação Contínua GNSS

João Casaca & José Nuno Lima

A observação contínua, pelo método relativo, de bases curtas, definidas por estações permanentes GNSS, tem vindo a ser aplicada à monitorização de deslocamentos em obras de engenharia, tais como grandes barragens e pontes, com vista ao controlo da segurança. A frequência de amostragem e o intervalo de processamento das observações devem ser adaptados ao tipo de obra: numa ponte, em virtude das vibrações devidas ao tráfego e ao vento, são necessárias maiores frequências de amostragem e menores intervalos de processamento do que numa barragem, a menos que se pretenda ter em atenção eventuais acções sísmicas.

Para melhorar a precisão das observações, devem ser identificadas as componentes relativas ao sinal e ao ruído das séries temporais de posições relativas GNSS, medidas com as estações permanentes. A experiência resultante da análise espectral de séries temporais GPS, com vários anos, usadas na medição de tensões e deslocamentos superficiais da crosta em estudos de sismotectónica, poderá ser aproveitada na análise das bases curtas, destinadas à monitorização de obras de engenharia.

Nestas aplicações, o ruído das medições é modelado como uma combinação de ruído branco (*white noise*) e ruído colorido (*colored noise*), onde se salientam o ruído cintilante (*flicker noise*) e o ruído browniano (*random walk noise*). A densidade espectral dos fenómenos periódicos é aproximada por uma relação do tipo:

$$S(p) = S_0 p^\alpha$$

onde p simboliza o período de ciclo (inverso da frequência de ciclo), onde S_0 é uma constante de normalização e onde o parâmetro α é designado por índice espectral.

Os valores do índice espectral ocorrem geralmente entre 3 e -1. Se o índice espectral estiver entre -1 e 1, o ruído corresponde a uma série temporal estacionária. Se o índice espectral for superior a 1, o ruído corres-

ponde a uma série temporal não estacionária. O ruído cintilante é caracterizado pelo índice espectral $\alpha = 1$ e o ruído Browniano é caracterizado pelo índice espectral $\alpha = 2$.

A constante de normalização S_0 e o índice espectral α podem ser estimados a partir do períodograma do fenómeno, por regressão linear, tomando o logaritmo natural:

$$\ln(S(p)) = \ln(S_0) + \alpha \ln(p)$$

Uma base curta, com cerca de 325m, materializada temporariamente no *campus* do LNEC, foi observada continuamente, ao longo de três dias, com dois receptores GNSS de duas frequências e antenas de precisão *choke ring* da TOPCON. Foram adoptados uma frequência de amostragem de 0,2 Hz e um intervalo de processamento de cinco minutos, tendo sido obtida uma série temporal com 863 vectores.

As componentes topocéntricas Norte-Sul (N), Este-Oeste (E) e *Up-Down* (U), observadas na primeira época, foram subtraídas das restantes, tendo resultado três séries temporais com 862 variações (dN, dE, dU) das componentes topocéntricas relativamente à primeira época. As séries temporais foram expandidas em série de Fourier no intervalo entre zero e três dias (258 300 s) e, a partir das densidades espectrais, foram calculados os respectivos períodogramas. Os 431 perío-

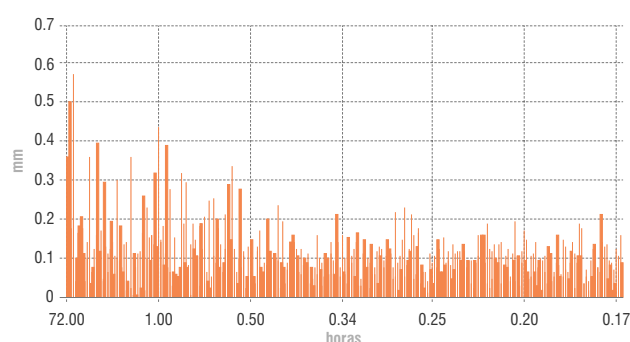


Figura 1 – Períodograma da série temporal das variações da componente Norte-Sul (dN).

dos de cada decomposição variam entre três dias e dez minutos, estes últimos correspondentes à frequência de Nyquist.

O Quadro 1 apresenta os cinco valores mais elevados da densidade espectral das três séries temporais. As variações das componentes Norte-Sul e Este-Oeste são dominadas por uma onda semi-diurna, que também é significativa na componente altimétrica e deve estar associada aos períodos das órbitas dos satélites GPS e GLONASS. Na Figura 1, apresenta-se o períodograma correspondente à série temporal com as variações da componente Norte-Sul (dN), onde se salientam as componentes diurna e semi-diurna.

Quadro 2 – Constantes de normalização e índices espectrais das três séries temporais (dN, dE, dU)

Componentes	S_0	α
dN	0.010656	- 0.0017
dE	0.006176	- 0.0016
dU	0.104580	- 0.0017

No Quadro 2, apresentam-se os valores da constante de normalização (S_0) e do índice espectral (α) estimados, a partir dos períodogramas das séries temporais com as variações das componentes (dN, dE, dU). O índice espectral estimado para as três séries permite inferir que se tratam de séries estacionárias e que o ruído das medições corresponde a ruído branco. Note-se que a curta duração da série temporal (3 dias) e a pequena dimensão da base (325m) não permitem detectar os ruídos cintilante e Browniano.

Quadro 1 – Períodos (em horas) e os respectivos valores máximos da densidade espectral (em mm) das três séries temporais (dN, dE, dU)

P_k	dN	P_k	dE	P_k	dU
12.00 h	0.573	12.00 h	0.327	1.70 h	1.281
24.00 h	0.499	0.75 h	0.321	2.40 h	1.244
1.00 h	0.437	1.30 h	0.296	4.00 h	1.234
3.00 h	0.395	2.00 h	0.265	6.00 h	1.154
0.92 h	0.389	0.564 h	0.262	12.00 h	1.000



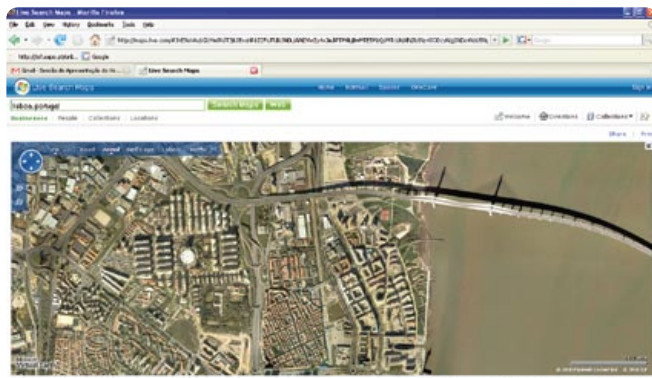
Virtual Earth PT

Nova Plataforma de disponibilização de Imagens de Satélite e Aéreas na Internet

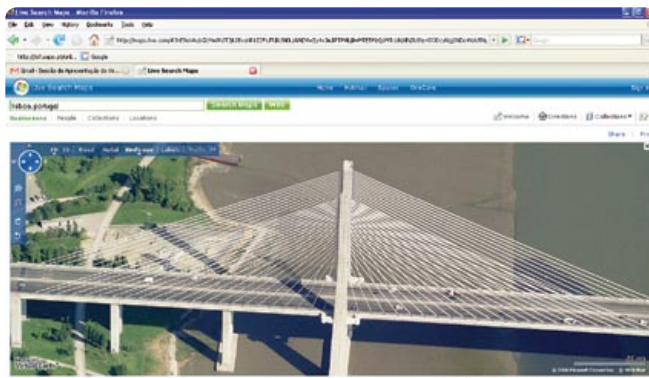
Está já disponível na Internet, em <http://maps.live.com/>, a plataforma Virtual Earth PT da Microsoft que permite a visualização, num protocolo com o Instituto Geográfico Português, de imagens de satélite e ortofotocartografia de Portugal. Todo o País está coberto

com ortofotocartografia com 50 cm de resolução espacial, permitindo, assim, pela primeira vez, visualizar o País todo com alta resolução espacial, em planta ou na versão “Bird’s eye view”, disponível para algumas cidades do País, como se apresenta nas figuras abaixo.

Visualização da Ponte Vasco da Gama, em Lisboa:



Em planta



Na versão “Bird’s eye view”



Lisboa acolhe 6.ª Conferência da EFEE em 2011



No decurso da Assembleia Plenária da EFEE, realizada, em Budapeste no mês de Abril, Lisboa foi a cidade escolhida, por confronto com Moscovo e Cracóvia, para acolher a 6.ª Conferência Mundial da EFEE sobre Explosivos e Operações de Desmorte, que se realizará de 18 a 20 de Setembro de 2011.

A 4.ª Conferência da EFEE realizou-se em Viena, na Áustria, em Setembro de 2007 e contou com 450 participantes provenientes de 47 países e 40 expositores. A 5.ª Conferência decorrerá em Budapeste, de 26 a 28 de Abril de 2009, e será precedida de um *Workshop*.

De entre os vários temas a tratar na Conferência, destacam-se os seguintes: Directivas da UE; higiene, saúde e segurança no trabalho; explosivos; detonadores; desmorte de rocha; demolição; vibrações e fragmentação; instrumentação; formação e competências; novas aplicações de explosivos.

i Para mais informações consultar: www.efee.eu

As Geociências no Desenvolvimento das Comunidades Lusófonas



O Departamento de Ciências da Terra, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, propõe-se organizar, no âmbito das comemorações do Ano Internacional do Planeta Terra, uma Conferência Internacional subordinada ao tema “As Geociências no Desenvolvimento das Comunidades Lusófonas”, a realizar nos dias 13 e 14 de Outubro de 2008, no Auditório da Reitoria da Universidade de Coimbra.

Neste evento espera-se uma ampla participação de individualidades dos meios políticos, empresariais e académicos com responsabilidades na educação, investigação e desenvolvimento no domínio das Ciências da Terra, no espaço lusófono. Para além do espaço de partilha de ideias, da análise de políticas de cooperação e desenvolvimento e de projectos de investigação científica, entre os diversos países de expressão em língua portuguesa, esta Conferência pretende ter uma acção formativa junto da população universitária dos diversos países de língua oficial portuguesa.

i Mais informações em: www.dct.uc.pt/geodcl | E-mail: geodcl@dct.uc.pt



Presidente da Federação Europeia de Engenheiros de Explosivos é português



Membros do Conselho da EFEE (Doutor José Carlos Góis, segundo a partir da direita)

O Doutor José Carlos Góis, Professor da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Investigador no Laboratório de Energética e Detónica (LEDAP) e Presidente da Associação Portuguesa de Estudos e Engenharia de Explosivos (AP3E), foi eleito, em Abril, Presidente da Federação Europeia de Engenheiros de Explosivos (EFEE) no decurso da Assembleia Geral da EFEE.

A reunião plenária realizada em Budapeste juntou 18 associações europeias representativas do sector dos explosivos para discutir os principais problemas nesta área da engenharia e preparar o próximo Congresso da EFEE que terá lugar em Budapeste, entre 26 e 28 de Abril de 2009.

Criada em 1988, a EFEE agrega investigadores, professores, militares, engenheiros, operadores de fogo, técnicos fabris e técnicos de segurança com actividade profissional na área dos explosivos, repartidos por 20 países da Europa, que actualmente fazem parte do conselho da EFEE (www.efee.eu). A EFEE também admite sócios individuais e sócios empresa com actividade no âmbito da engenharia dos explosivos.

Um dos principais desafios da organização é a harmonização de conhecimentos e procedimentos no uso de explosivos, para uma maior segurança e mobilidade de especialistas. A troca de conhecimentos e a divulgação de experiências nos domínios da segurança e uso de explosivos em operações de desmonte e demolição já permitiu a aprovação do programa de conhecimentos básicos para o operador de fogo europeu. Neste âmbito, a EFEE promoveu recentemente a apresentação ao programa Leonardo da Vinci de um projecto de construção de dois manuais europeus para o desmonte de rocha e a demolição por aplicação de explosivos.



CDVJ08

Criação e Desenvolvimento de Jogos

O Departamento de Ciências de Computadores da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto organizou, entre 14 e 16 de Maio, a segunda edição do CDVJ08 – Criação e Desenvolvimento de Jogos. Durante 3 dias, o CDVJ 2008 estendeu aos

limites o Projecto e Desenvolvimento de Jogos. Este ano foram introduzidas as técnicas mais inovadoras de desenvolvimento de jogos usando XNA. O *Workshop* foi dividido em *Game Design* (6 horas), *Game Technology-XNA* (9 horas)

e 3 horas de palestras dadas por *Speakers* convidados ligados à Indústria do Entretenimento.

No último dia do *Workshop* houve uma competição, para os participantes, que consistiu no projecto e desenvolvimento de um jogo em 3 horas.

i Para mais informações consultar:
www.dcc.fc.up.pt/cdvj08

Fórum de Informática e Novas Tecnologias

O papel das organizações profissionais para os diplomados na área das tecnologias foi o mote de uma sessão que contou com a presença de três das mais importantes associações profissionais portuguesas do sector. O assunto foi abordado na 3.ª sessão do Fórum de Informática e Novas Tecnologias, INFOTEC'08 (<http://infotec.est.ipcb.pt>), que decorreu, de 27 a 29 de Maio de 2008, na Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco.



Eng.º Luís Amaral em representação do Colégio de Informática da Ordem dos Engenheiros

O evento foi organizado pelo Departamento de Engenharia Informática (<http://di.est.ipcb.pt>) local, em parceria com o Departamento de Engenharia das Tecnologias da Informação (<http://deti.est.ipcb.pt/>), e contou com centenas de participantes e com oito sessões temáticas que abordaram um espectro largo de assuntos relacionados com a engenharia informática, desde o software livre, certificações, mostra de projectos, relacionamento ensino-empresas e empreendedorismo, entre outros.

A Ordem dos Engenheiros esteve representada pelo Eng.º Luís Amaral, da Universidade do Minho, e na sessão em que foram apresentadas as missões e vantagens das Ordens Profissionais participaram também o Prof. Luís Assunção, do Instituto Superior de Engenharia

de Lisboa (ISEL), em representação do Colégio de Informática da Associação Nacional de Engenheiros Técnicos (ANET), e o Prof. João Costa Freire, do Instituto Superior Técnico (IST), em representação da Associação IEEE Portugal Section.

A sessão serviu também para esclarecer as cerca de duas centenas de assistentes sobre dúvidas relativas ao impacto da adequação do Processo de Bolonha e as consequências no futuro profissional que os mesmos irão encarar em breve.

Este Fórum constituiu também uma oportunidade para os alunos conviverem com Investigadores, Professores e demais *stakeholders* relacionados com a Informática. Para o próximo ano está prevista a amplificação do evento, através de uma vertente internacional, que contará com a participação de oradores provenientes de Espanha e de outros países europeus. O evento culminou com actividades lúdicas, nomeadamente um jantar convívio que envolveu alunos e docentes dos cursos de Licenciatura em Informática para a Saúde, Licenciatura em Engenharia Informática e Licenciatura em Tecnologias da Informação e Multimédia.



Da esquerda para a direita: Eng.º Luís Amaral (Colégio de Informática da Ordem dos Engenheiros), Prof. João Costa Freire (Secção Portuguesa do IEEE), Prof. Luís Assunção (Colégio de Informática da ANET), Prof. José Carlos Metrôlho (Presidente do Departamento de Informática do IPCB).

IBERAMIA 2008

Vai realizar-se no ISCTE, de 14 a 17 de Outubro, a 11.ª edição da *Ibero-American Conference on Artificial Intelligence*.

Entre os tópicos que serão tratados na Conferência, contam-se: *Cognitive modeling and human interaction; Commonsense reasoning; Constraint satisfaction; Evolutionary computation and Artificial Life; Game playing and interactive entertainment; Information integration and extraction; Knowledge acquisition and ontologies; Knowledge representa-*

tion and reasoning; Machine learning and data mining; Model-based systems; Multiagent Systems; Natural language processing; Planning and scheduling; Probabilistic reasoning; Robotics, vision, and pattern Recognition; Search; Semantic web; Distributed AI; AI in Education; Uncertainty and Fuzzy Systems; Genetic Algorithms and Neural Networks. Os artigos aceites serão publicados num volume da série da Springer-Verlag "Advances in Artificial Intelligence".

i Para mais informações consultar: www.adetti.pt/events/IBERAMIA2008



De 5 a 7 de Setembro, o Centro de Congressos do Estoril vai receber o Portugal Game On, um evento voltado para os videojogos e o entretenimento digital onde são esperados perto de 20 mil visitantes.

A Madeira vai ser palco, entre 16 a 19 de Setembro, da Conferência Europeia sobre Ergonomia Cognitiva, ECCE 2008, com o tema "The Ergonomics of Cool Interaction: From Taylorism to Creativity into Fun", uma organização da European Association of Cognitive Ergonomics (EACE). Na Conferência irão ser abordados temas como: *innovate concepts, fundamentals (concepts, theories, models, and principles), empirical studies, application and case studies, methodologies, surveys, systematic reviews. Serão ainda tratadas apreciações críticas que sejam relevantes, mas não limitadas aos seguintes tópicos: Affective/emotional aspects of human*

interaction with IT artefacts, Cognitive task analysis and modelling; Collaborative work; Creativity; Decision aiding, information presentation and visualization; Design methods, tools, and methodologies for supporting cognitive tasks; Evaluation of cognitive performance, social interaction, usability, etc.; Human decision making and problem solving; Human error and reliability; Human learning behaviour; Human-centred automation; Innovative user interface concepts (including augmented and virtual reality, multimodal user interfaces, and wearable computing); Intelli-

Conferência Europeia sobre Ergonomia Cognitiva

gent agent design; Interfaces for people accessing under special cognitive conditions (at work, while driving, or using special equipment: mobile, small, or obsolete devices); Interfaces for people with cognitive restrictions; Joint cognitive systems design; Knowledge structure and mental model, Methods and tools for studying cognitive tasks; Situation awareness; Supporting diverse user groups (the disabled, the elderly, children, personality traits, cognitive styles, gender, culture).

várias caras conhecidas do público português irão competir e serão ainda disponibilizadas consolas para o público testar. O Portugal Game On terá ainda espaço para a música, com a actuação de vários DJ portugueses e internacionais. A presença dos Buraka Som Sistema já está confirmada. O mercado português de videojogos continua a crescer de ano para ano. Só em 2007, estima-se que a facturação neste negócio tenha chegado aos 60 milhões de euros. A previsão é que continue a crescer, já que existem, actualmente, 450 mil consolas nas casas portuguesas.

i Para mais informações: www.ecce2008.eu

Conferência Interação Pessoa-Máquina

A 3.ª Conferência Nacional em Interação Pessoa-Máquina vai ter lugar na Universidade de Évora entre 15 e 17 de Outubro. A Interação Pessoa-Máquina é uma área multidisciplinar em rápida evolução. Envolve áreas tão diversas como a concepção de *hardware*, engenharia de *software*, *design*, ergonomia ou psicologia cognitiva. As sinergias entre estas áreas permitem a criação de sistemas interactivos que respondem às reais necessidades dos seus utilizadores. A "Interação" 2008 visa reunir investigadores, docentes e profissionais, em particular Engenheiros, das diversas áreas envolvidas, promovendo a partilha de conhecimentos e pontos de vista sobre a Interação Pessoa-Máquina, em Portugal. Essa partilha permitirá a divulgação de trabalhos realizados ou em curso e a troca de experiências entre as comunidades académica e industrial. Entre os temas a debater na Conferência estão: Psicologia Cognitiva em IPM; Ergonomia; Usabilidade; Acessibilidade; Etnografia, Aspectos Sociais e Organizacionais; Engenharia de *Software* em IPM; Análise de Tarefas; Concepção da Interação; Concepção Baseada em Modelos; Normas e Directivas; Métodos e Técnicas de Avaliação; Ferramentas de Suporte à Concepção; Desenvolvimento de Tecnologias de Interação; Interfaces Inteligentes e Adaptativas; Interfaces Multimodais e Multi-sensoriais; Interfaces Tangíveis; Multimédia e Hipermédia; Computação Gráfica Interactiva; Realidade Mista e Aumentada; Computação Móvel e Ubíqua; Trabalho Cooperativo; Interfaces Multi-Utilizador; Espaços Partilhados; Jogos e Entretenimento; Aprendizagem; Interação Criatividade, Arte Digital, Novas Experiências e Aplicações Interactivas.

i Para mais informações, consultar: <http://interacao2008.xdi.uevora.pt>

"Designing the Industry of the Future"

Vai realizar-se, na Marinha Grande e em Oliveira de Azeméis, de 27 a 31 de Outubro, a 4.ª edição da Conferência RPD 2008 – "Designing the Industry of the Future".

Os tópicos de interesse incluem: *Product Development; Rapid Prototyping; Rapid Tooling; Rapid Manufacturing; CAD/CAE/Reverse Engineering; Design Engineering; Virtual Environments; Concurrent Engineering; Materials; Production Technologies; Innovation on Moulds; Plastics Processing; New Trends and Advanced Development e Applications.*

De salientar que, apesar de estes serem os tópicos de interesse, a conferência não está limitada a estes temas.

i Para mais informações, consultar: www.mouldseven.com/364/index.html



7º Congresso Nacional de Mecânica Experimental

Vila Real, 23-25 de Janeiro de 2008



O 7.º Congresso Nacional de Mecânica Experimental – APAET 2008 realizou-se entre 23 e 25 de Janeiro de 2008 na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, em Vila Real, tendo como objectivo a divulgação e discussão dos trabalhos e resultados mais recentes nas áreas da Mecânica Experimental, tendo sido apresentadas mais de 70 comunicações nos diversos domínios de aplicação.

O evento foi presidido pelo Professor José Morais, apoiado pelos Professores Abílio de Jesus e Tiago Pinto.

Durante o Congresso, realizou-se uma Sessão Plenária Comemorativa dos 25 anos da APAET. O Professor Joaquim Silva Gomes, Membro da Direcção, fez uma palestra sobre “Um Pouco da História da Análise Experimental de Tensões em Portugal”.

Durante o Congresso foi ainda entregue o Prémio Eng.^a Cruz Azevedo aos Autores: Professora Elsa Caetano e Professor Álvaro Cunha, da FEUP, pelo artigo “Ensaio Dinâmico da Nova Ponte Hintze Ribeiro”, publicado na Revista Mecânica Experimental, em 2005.



Biomateriais para a reconstrução de tecidos ósseos

Nos últimos cinco anos, têm vindo a ser efectuados, no Departamento de Materiais e Tecnologias de Produção do INETI, estudos exploratórios nas áreas do desenvolvimento de espumas de hidroxiapatite (HAp) e da síntese de pós de HAp. Estes materiais podem ser utilizados na produção de bioimplantes para aplicações médicas. Trata-se de produtos com elevado valor acrescentado (cujos custos de mercado rondam, actualmente, os € 500/kg de pó e os € 30.000/kg de implantes porosos) e com considerável impacto social.

Espumas de hidroxiapatite (HAp)

Em 2003, foram desenvolvidas e fabricadas espumas de HAp pelo método de replicação de espumas de poliuretano (PU). As

principais aplicações destas espumas são no campo da ortopedia (fracturas, fusão cervical, deformações congénitas, etc.), medicina dentária (suportes de dentes artificiais), estética (implantes orbitais), oncologia (tumores ósseos), biologia (substratos de culturas celulares), entre outras.

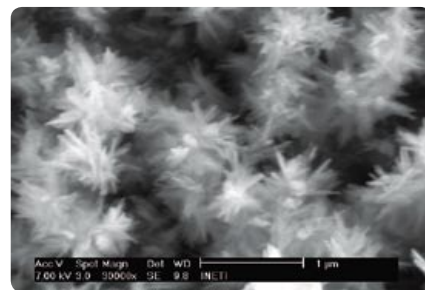
Pela primeira vez, em Portugal, foi possível produzir espumas de HAp, à escala laboratorial, de forma reprodutível, utilizando um protótipo concebido para o efeito, com características semelhantes às existentes no mercado. Estas espumas estão a ser fabricadas pela Ceramed – Cerâmicos para Aplicações Médicas Lda., que requereu a respectiva certificação, e serão comercializadas pela Glomed – Dispositivos Médicos, S.A..

Este trabalho foi apresentado pela Eng.^a Cláudia Ranito na sessão

comemorativa do Dia Mundial dos Materiais 2003, a 5 de Novembro, uma iniciativa conjunta do Colégio e da Sociedade Portuguesa de Materiais, tendo-lhe sido atribuído o 1.º prémio, patrocinado pela Federação Europeia de Sociedades de Materiais (FEMS).

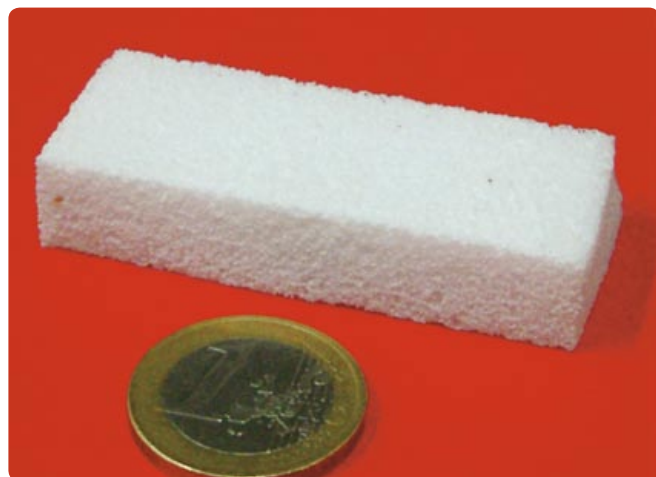
Síntese de fosfatos de cálcio à base de hidroxiapatite (HAP)

Demonstrou-se, à escala laboratorial, a viabilidade do método de síntese, por precipitação química, de pós de HAp e HAp / Fosfato Tricálcico, a partir de reagentes com uma razão Ca/P=1,67. Atendendo ao elevado valor acrescentado destes materiais, justifica-se prosseguir este estudo à escala piloto.



Parte deste trabalho, foi objecto de um estágio realizado pela Eng.^a Cláudia Ranito no DMTP/INETI, entre Fevereiro e Julho de 2005. A Ordem dos Engenheiros atribuiu ao relatório deste estágio o prémio de Melhor Estágio do Colégio de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, em 2006, que foi entregue no âmbito da comemoração do Dia Nacional do Engenheiro 2006, em Tavira, a 24 e 25 de Novembro de 2006.

Contacto: Eng.^o Fernando Oliveira,
Investigador do INETI (fernando.oliveira@ineti.pt)





“Corrosão e Protecção de Materiais”

A quinta edição das Jornadas da Revista “Corrosão e Protecção de Materiais” vai ter lugar no dia 20 de Novembro de 2008, no Pólo Tecnológico de Lisboa.

Sob o tema “Novos Desafios”, o evento pretende abranger um maior número de temas técnico-científicos e incentivar a apresentação de trabalhos de jovens investigadores, com idade não superior a 35 anos, através da atribuição de um prémio ao melhor trabalho apresentado, na forma oral ou de *poster*. Pela primeira vez é também aberto o convite à participação no Concurso de Fotografia Técnica sobre corrosão e protecção de materiais, pelo que serão atribuídos prémios aos autores das fotografias classificadas nos três primeiros lugares. Os principais temas a abordar nestas Jornadas são: corrosão no betão armado; corrosão electroquímica; corrosão em equipamento de produção de energia; corrosão microbiana; corrosão em novos materiais; inibidores de corrosão; protecção catódica e anódica; e tratamento de superfícies e revestimentos.

Sas Jornadas
Corrosão e Protecção de Materiais



i Informações complementares em: <http://jornadascpm.ineti.pt>

XIV Congresso da Sociedade Portuguesa de Materiais V Simpósio Internacional de Materiais

O próximo Congresso da Sociedade Portuguesa de Materiais vai decorrer no Instituto Superior Técnico, em Lisboa, de 5 a 8 de Abril de 2009.

O Presidente da Comissão Organizadora é o Prof. Luís Guerra Rosa, Presidente do DEMat – Departamento de Engenharia de Materiais do IST.

O MATERIAIS'2009 focará os avanços recentes em caracterização, processamento, desenho e modelação de materiais estruturais e funcionais, cobrindo todo o espectro da Ciência e Engenharia de Materiais. As comunicações orais e as sessões de posters serão organizadas de acordo com vários tópicos, com relevo para os seguintes:

- Efeitos presentes só em nano-escala;
- Materiais moleculares;
- Cristalografia, defeitos associados a estruturas cristalinas, e sua relação com as propriedades físicas;
- Materiais para altas temperaturas;
- Materiais para aplicações em engenharia civil;
- Fabricação de componentes utilizando ma-

- teriais electrónicos e optoelectrónicos;
- Materiais não cristalinos, incluindo óxidos, não-óxidos e vidros metálicos;
- Integração de materiais em sistemas biológicos;
- Integridade estrutural: corrosão, danos, fadiga e desgaste;
- Avaliação de desempenho através da simulação de aplicações;
- Avanços na Ciência de Superfícies e métodos de análise;
- Materiais para produção, transporte e armazenamento de energia;
- Aplicações inovadoras para materiais naturais.

As conferências bienais da Sociedade Portuguesa de Materiais (SPM) começaram em 1983 no LNEC (MATERIAIS'83) e, desde então, têm tido lugar regularmente nos anos ímpares. Foi com o MATERIAIS'2001, realizado na Universidade de Coimbra, que os Congressos da SPM obtiveram reconhecimento internacional, passando o Inglês a ser a sua língua oficial.



Naufrágio do porta-contentores “MSC Napoli”



A 18 de Janeiro de 2007, o porta-contentores “MSC Napoli”, com capacidade de carga de 4419 TEU, sofreu uma falha estrutural grave na zona da casa das máquinas quando atravessava o Canal da Mancha. Os 26 tripulantes abandonaram o navio a bordo de um salva-vidas fechado e mais tarde foram resgatados por helicópteros da Royal Navy. Não se registou qualquer tipo de ferimentos.

O navio foi posteriormente rebocado para Portland, Inglaterra, mas, ao aproximar-se da costa inglesa, tornou-se evidente que o risco do navio se partir em dois e afundar era muito elevado, pelo que foi intencionalmente levado para a praia onde encalhou a 20 de Janeiro. Nesta operação perdeu-se

FPSO – Requisitos Estruturais

A sociedade de classificação *American Bureau of Shipping (ABS)* adoptou novos requisitos estruturais para a análise de unidades flutuantes de produção, armazenamento e descarga para navios FPSO (*Floating Production Storage and Offloading*). De acordo com os novos requisitos, as FPSO são considerados “navios” especiais em vez de navios tanques modificados. Maior foco foi dado à avaliação da resistência estrutural do casco, atendendo aos novos desafios que se colocam a este tipo de navio, nomeadamente ao nível do carregamento e da operação em áreas ecologicamente sensíveis.

i Ver sítio:

www.eagle.org/news/press/may05-2008b.html



um elevado número de contentores devido ao facto do navio ter adornado e tombado sobre um dos bordos durante o encalhe.

A investigação do acidente subsequente identificou uma série de factores que contribuíram para o colapso da estrutura, dos quais se destaca: o casco não ter uma resistência à encurvadura na zona da casa das máquinas de acordo com os regulamentos actuais; as normas de classificação aplicáveis, quando da construção do navio, não requeriam a verificação da instabilidade estrutural fora da zona de meio navio; o projecto estrutural não contemplava uma reserva de resistência



adequada, isto é, a margem de segurança entre a resistência última e o carregamento de projecto era inadequado; os esforços a que o navio ficou sujeito aumentaram drasticamente devido ao caturrar; e a velocidade do navio não foi reduzida o suficiente para compensar o estado do mar.

Considerando a potencial vulnerabilidade de navios similares, o organismo de investigação do Reino Unido, MAIB, requereu às



principais Sociedades Classificadoras que verificassem a adequabilidade do projecto estrutural de navios similares aos actuais requisitos de estabilidade estrutural.

Foram analisados 1500 navios, tendo-se verificado que 12 deles necessitavam de acções correctivas, 10 encontravam-se em situação limite de aceitabilidade, sendo necessário efectuar análises mais detalhadas, e 8 ainda estavam a ser estudados, isto é, cerca de 2% desses navios não cumpriam satisfatoriamente os requisitos actuais sobre estabilidade estrutural.

Em resultado, alguns navios sofreram modificações estruturais locais e outros viram a sua actividade operacional limitada até que as acções correctivas fossem introduzidas.

Foi recomendado simultaneamente às Sociedades Classificadoras a reavaliação dos requisitos do projecto estrutural de porta-contentores, a consolidação da investigação sobre as consequências do caturrar do navio nos esforços e o desenvolvimento da investigação sobre adequadas técnicas de monitorização das tensões a que o casco destes navios está sujeito. Foi ainda recomendado à International Chamber of Shipping que promovesse códigos de boa prática à indústria de porta-contentores, e à Agência Marítima Zodiaco a revisão do sistema de segurança operacional.

Relatório em: www.maib.gov.uk/cms_resources/MSC%20Napoli.pdf



Navegar na União Europeia

No dia 15 de Maio decorreu, na sede da Ordem dos Engenheiros, o colóquio “Navegar na União Europeia – A Política de Transportes Marítimos”, organizado pelo Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Naval que teve como orador o Dr. Jorge Leonardo, Conselheiro de Transportes e Telecomunicações na Representação Permanente de Portugal junto da União Europeia.

Dos vários temas abordados, salientam-se: a génese da legislação co-

munitária; como se passa das ideias à aplicação prática em cada Estado, quem são os actores da decisão, como se influencia e negocia, como se aplica e quais as consequências das decisões tomadas em Bruxelas; tendo também sido abordada a última Presidência Portuguesa, com particular destaque os dossiers da segurança marítima. O orador salientou a necessidade da sociedade Portuguesa ser mais activa no desenvolvimento de redes de contactos e no envolvimento em grupos de peritos e, ainda, na participação nas consultas públicas e estudos lançados pela Comissão Europeia.

ALGUNS SÍTIOS DE INTERESSE DA UE

EUROPA.EU

http://europa.eu/index_pt.htm

LEGISLAÇÃO COMUNITÁRIA EM VIGOR

<http://eur-lex.europa.eu/pt/index.htm>

JORNAL OFICIAL DA UE

<http://eur-lex.europa.eu/JOIndex.do?ihmlang=pt>

OBSERVATÓRIO LEGISLATIVO

www.europarl.europa.eu/oeil/index.jsp?language=en

ACOMPANHAMENTO DE PROCEDIMENTOS INTER-INSTITUCIONAIS

<http://ec.europa.eu/prelex/apcnet.cfm?CL=pt>

SÍNTESE DA LEGISLAÇÃO

<http://europa.eu/scadplus/leg/pt/s13000.htm>

QUEM É QUEM

<http://europa.eu/whoiswho/public/index.cfm?lang=pt>

EUROSTAT

http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1090,30070682,1090_33076576&_dad=portal&_schema=PORTAL

DG TREN

http://ec.europa.eu/transport/index_pt.html



Laboratório Associado IBB

No dia 2 de Junho teve lugar a assinatura oficial do Contrato do Novo Laboratório Associado, Instituto de Biotecnologia e Bioengenharia.

Esta cerimónia contou com a presença do Ministro da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, Mariano Gago, da equipa directiva do

Novo Laboratório e de um largo número de convidados. O novo Laboratório Associado, com núcleos operativos em diferentes Universidades Portuguesas, foi recentemente classificado de “excelente” por uma equipa internacional de peritos, e constitui, no panorama nacional da Investigação e Desenvolvimento, a Unidade coerente de maior qualidade e prestígio no domínio da Bioengenharia e áreas relacionadas.

Prémio Nacional de Inovação Ambiental

O Prémio Nacional de Inovação Ambiental (PNIA), que conta com o Alto Patrocínio do Presidente da República, Cavaco Silva, e com o Apoio do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, através da Agência Portuguesa do Ambiente,

é uma iniciativa da Indústria e Ambiente (ramo nacional da EEP - European Environmental Press) e corresponde à primeira fase do EEP Award, isto é, à selecção a nível local de candidatos ao prémio europeu.

No dia 3 de Junho, foram nomeados seis projectos para apresentação final, no Centro de Documentação da Agência Portuguesa do Ambiente, em Lisboa.

O projecto *Recirculação electrostática para captura de poeiras finas – FEUP/Advanced Cyclone Systems S.A.*, foi o vencedor, da autoria do Eng.º Romualdo Salcedo, Professor Catedrático do Departamento de Engenharia Química da FEUP, investigador do LEPAE – Laboratório de Engenharia de Processos, Ambiente e Energia (LEPAE), centro de investigação daquela Faculdade, e administrador da recém-criada empresa Advanced Cyclone Systems S.A..

O projecto vencedor é, juntamente com os classificados em 2.º lugar (*Sistema para tra-*



tamento biológico anaeróbio de águas residuais com elevados teores de matéria orgânica e sulfatos – INETI/DER) e 3.º lugar (*Sistema de tratamento electroquímico de efluentes líquidos – Comel/Engiscience*, ex-equo com *Unidade de processo de gaseificação/fusão de resíduos indife-*

renciados para produção de energia – ESAC/IPC), candidato nacional ao EEP Award.

O objectivo do PNIA é reconhecer as entidades portuguesas e europeias que contribuem para um bom desempenho ambiental através das suas inovações.

Pode obter mais informação na página Web: www.pnia2008.eu

O projecto classificado em 1.º lugar

“O invento consiste em aplicar uma tensão de corrente contínua a um sistema de recirculação que utiliza ciclones de fluxo invertido como colectores e ciclones de passo simples como concentradores. A alta tensão é apenas aplicada aos concentradores, permitindo a recirculação de poeiras muito finas aos ciclones colectores. Estas poeiras finas, electricamente carregadas, reentram nos colectores juntamente com poeiras emitidas no processo industrial, promovendo a sua aglomeração e facilitando a sua captura. A recir-

culação electrostática diminui as emissões entre 40-60% relativamente à recirculação mecânica, permitindo um abaixamento muito significativo (40%) na potência eléctrica gasta. Trata-se de uma nova tecnologia, cujo princípio de operação deriva dos electrofiltros (ESPs), mas em que os colectores de partículas são ciclones de fluxo invertido, numericamente optimizados. Os concentradores são ciclones de passo simples, a jusante dos colectores, e electrificados por alta tensão. Como não capturam as partículas nas suas paredes, ao contrário dos ESPs, são imunes a problemas de muito alta ou muito baixa resistividade, sendo a potência eléctrica de alta tensão cerca de 15% da utilizada nos ESPs”. A origem deste invento remonta aos ciclones optimizados com sistema de recirculação mecânica, desenvolvidos pelo próprio, patenteados e no mercado desde 2001 (nove unidades vendidas em Portugal e uma em França). A 2 de Maio de 2007 deu entrada no INPI o correspondente pedido de patente para a recirculação electrostática. A empresa Advanced Cyclone Systems, S.A., criada em 9 de Maio de 2008, foi formada para explorar estes sistemas a nível internacional, depois de obter os apoios necessários através do programa COHITECH II, gerido pela Cotec Portugal.

A recirculação electrostática foi colocada no mercado em Junho de 2007, numa caldeira de biomassa em França.

ESPECIALIZAÇÃO EM

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

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

OSGEO

Open Source Geo

Está em fase de criação o Grupo Português da OSGEO, tendo sido criada uma

lista de difusão que já tem cerca de 100 aderentes (<http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/Portugal>).

Nesse âmbito, está a ser organizada uma Conferência Nacional sobre *Software* Aberto de SIGs, que se realiza em Outubro de 2008.

No próximo número da “Ingenium” serão divulgados mais pormenores sobre o evento.

i Informações sobre a Associação OSGEO podem ser consultadas em: www.osgeo.org

8.^{as} Jornadas de Climatização

O Desempenho Energético dos Edifícios e a Qualidade do Ar Interior

A Comissão Executiva da Especialização em Engenharia de Climatização, em colaboração com as secções nacionais da ASHRAE e da REHVA, promove no dia 15 de Outubro de 2008, no Hotel SANA, em frente à sede da Ordem dos Engenheiros, em Lisboa, as 8.^{as} Jornadas de Climatização. De manhã será feita uma análise comparativa das políticas de eficiência energética e de qualidade do



ar interior na Europa e nos Estados Unidos, contando para tal com a presença de "Distinguished Lecturers" da ASHRAE e especialistas nacionais.

No período da tarde, será promovida uma discussão técnica sobre dois temas de grande actualidade em Portugal: a aplicação da Lei do Tabaco e a aplicação da Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior aos edifícios exis-

tentes, que começará a 1 de Janeiro de 2009. Continuando a tradição de publicação de material técnico actual em português na área da Climatização, os participantes receberão uma cópia da brochura da REHVA sobre "A ventilação em espaços para fumadores", bem como versões em português da norma ASHRAE sobre requisitos de ventilação (standard 62), de que a Comissão de Especialização vai promover a tradução e publicação pela Ordem dos Engenheiros.

i Mais informações em:
www.ordemdosengenheiros.pt

A Ordem dos Engenheiros reconhece como Especialistas em Engenharia de Climatização os profissionais do sector do AVAC mais competentes e com forte reconhecimento e respeito entre os seus pares. A grande maioria destes Especialistas acedeu a esse título, na última década, na sequência de uma exigente análise curricular e de projectos AVAC, da sua autoria, com um grau de complexidade superior, em que, entre outros aspectos, é também analisada a conformidade genérica dos mesmos com a legislação em vigor, incluindo o RSECE. É, portanto, do maior interesse que, por um lado, os Especialistas em Engenharia de Climatização, da Ordem dos Engenheiros, recebam formação que lhes permita aplicar a nova regulamentação térmica para edifícios (RCCTE e RSECE, DL 79 e 80/2006, de 6 de Abril) com a maior precisão e, por outro lado, que compreendam os objectivos e metodologias do SCE (DL 78/2006, de 6 de Abril) e a ele adiram activamente. Na sua qualidade de autores da grande maioria dos projectos mais relevantes e com mais impacto no mercado, interessa que os Especialistas em Engenharia de Climatização continuem a ser exemplares na aplicação dos novos regulamentos.

Especialistas em Engenharia de Climatização são Peritos Qualificados



Participantes do curso num momento de convívio no restaurante da Ordem

Com este objectivo, a Ordem dos Engenheiros, em sintonia com as entidades supervisoras do SCE e com o apoio da ADENE, organizou um curso especial para os Especialistas em Climatização que desejassem inserir-se neste novo contexto profissional e tornar-se Peritos Qualificados (PQs) RCCTE e RSECE, vertentes Energia e Qualidade do Ar Interior. Com trabalho intenso entre Janeiro e Março de 2008, que incluiu 12 dias de formação em sala e dois exercícios individuais de aplicação muito trabalhosos, este curso decorreu num ambiente muito positivo e com grande interacção mútua e diálogo, o que foi muito proveitoso quer para os formadores, quer para os formandos e que, para além dos objectivos específicos já indicados, permitiu ainda um bom convívio e muita colaboração pessoal entre os Especialistas que, no final, resultou também no aprofundamento de um espírito de grupo e das amizades pessoais entre todos os Especialistas de Climatização envolvidos na iniciativa.

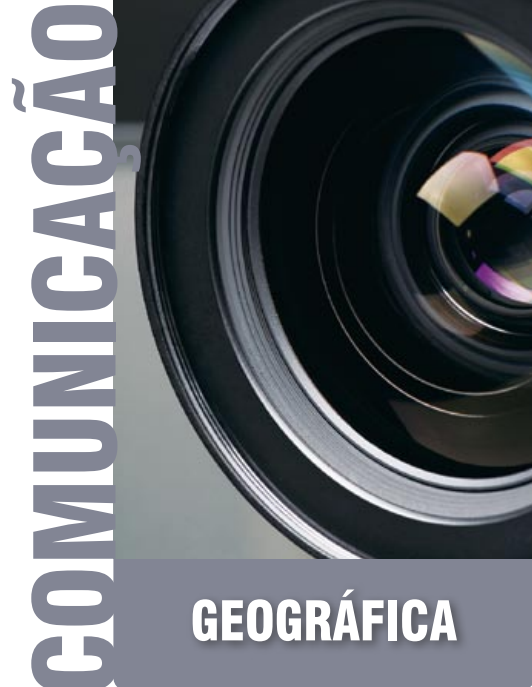
Com estes novos 20 Peritos Qualificados do SCE, mais de 2/3 dos actuais cerca de 60 Especialistas de Climatização da Ordem dos Engenheiros já são PQs do SCE, o que se considera um facto muito positivo para a excelência profissional a que o próprio Grau de Especialista deve estar sempre associado.

SVG Open 2008

Realiza-se, entre 26 e 28 de Agosto, em Nuremberga, a 6.^a Conferência Internacional em "Scalable Vector Graphics". Scalable Vector Graphics (SVG) é uma norma do *World Wide Web Consortium* (W3C) que permite alta qualidade de gráficos animados.

O conteúdo dos ficheiros é legível, uma vez que é usado o XML. A conferência pode ter interesse para Engenheiros de *Software*, *Web Designers*, Artistas gráficos, Especialistas em SIGs, CAD e Modelação / Edição de Cenas.

i Para mais informações consultar: www.svgopen.org/2008



COMUNICAÇÃO GEOGRÁFICA

A inspecção visual, quando apoiada em equipamento de varrimento laser e câmara fotográfica digital calibrada, pode produzir, directamente para um suporte electrónico, informação mais fiável e menos subjectiva, com menor custo e maior celeridade, quando comparada com a inspecção visual tradicional.

1. Introdução

Milhares de grandes barragens em todo o mundo têm agora mais de 50 anos de operação e problemas relacionados com o envelhecimento. A segurança dessas estruturas é uma preocupação quer para os donos, quer para as autoridades a nível mundial. A monitorização é importante para compreender o comportamento e avaliar a segurança estrutural dessas obras.

Em barragens de aterro, os deslocamentos superficiais reflectem deteriorações internas e são quantidades importantes a determinar [Tedd et. al, 1997]. Essa determinação é feita por observação topográfica de marcas superficiais espaçadas regularmente, em geral no coroamento e no paramento de jusante. A observação, no entanto, refere-se a uma amostra discreta no espaço e não na observação da superfície propriamente dita. No que diz respeito a barragens de betão, as inspecções visuais são feitas por especialistas sem a assistência de qualquer tipo de instrumento especificamente dedicado a essa tarefa. Devido a dificuldades operacionais, a informação assim coligida é, muitas vezes, pouco precisa, subjectiva e onerosa, apesar de muito valiosa.

Sistema Combinado de Varrimento Laser-fotogramétrico na Observação de Estruturas

António Berberan ¹, João Boavida ² e Adriano Oliveira ³

Os sistemas combinados (CTIS – Combined Terrestrial Imaging Systems), constituídos por lasers *scanners* e por câmaras fotográficas digitais *reflex* calibradas, adquirem separadamente um modelo tridimensional do objecto em estudo e informação RGB (Red Green Blue). A fusão destes dois tipos de informação, por um lado o modelo com uma resolução espacial de amostragem suficientemente densa para se considerar contínuo e, por outro, a cobertura fotográfica digital com o registo radiométrico do cenário, permite construir uma “fotografia tridimensional” de onde se pode extrair uma riqueza de informação só limitada pela imaginação. Por outro lado, estes sistemas operam com frequências de aquisição superiores a 10.000 pontos por segundo, e a fotografia é instantânea, pelo que as operações são rápidas e produzem *on-line* informação já estruturada, catalogada e suportada electronicamente.

Desde 2003 que o LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil e a Atescan – Digitalização Tridimensional, Lda., têm vindo, respectivamente, a desenvolver e a aplicar metodologias quer para inspecção visual assistida de barragens, quer para determinação de deslocamentos. Tendo sido obtidos resultados interessantes em experiências piloto no que diz respeito à incerteza posicional, fiabilidade do sistema e relação custo/utilidade, já se passou a uma fase de aplicação corrente da referida metodologia.

2. A tecnologia

O equipamento integra um sensor activo (laser *scanner* tridimensional) e um sensor passivo (câmara fotográfica digital *reflex*).

2.1. Varrimento laser

A componente laser (RIEGL LMS Z360I) pertence ao grupo dos chamados *time delay systems* e é concretamente um sensor tipo

TOF (*Time Of Flight*). Consiste numa fonte laser, um detector do sinal reflectido e um mecanismo de orientação do feixe laser. A incerteza típica deste tipo de equipamento é sub-centimétrica e diminui com a distância à superfície reflectora [Gordon, 2001]. A frequência de aquisição vai até aos 12.000 pontos por segundo.

O feixe laser é deflectido de acordo com incrementos angulares (α, β) por um espelho em rotação ou oscilação localizado numa cabeça rotativa. A distância (D) é calculada a partir do tempo de ida e volta do impulso laser. As três quantidades constituem as coordenadas polares esféricas dos pontos que reflectiram a radiação laser. Associado a esses pontos é registada a intensidade (I) do impulso reflectido. As referidas coordenadas polares esféricas são transformadas em coordenadas cartesianas instrumentais (x, y, z). Para cobrir integralmente o objecto são necessárias várias posições, cada uma com o seu referencial instrumental próprio, tornando-se necessário concatenar as várias nuvens de pontos num único referencial (X, Y, Z).

2.2. Imagens digitais

A câmara fotográfica é composta por uma matriz de 23,7mm $\times$ 15,6mm com 6,1 milhões de elementos sensíveis do tipo *Charged Coupled Device* (CCD) na banda da radiação visível *Red Green and Blue* (RGB). A geometria interna de formação da imagem é conhecida a partir de procedimentos de calibração adequados e anteriores ao levantamento. A excentricidade do chamado ponto principal da câmara em relação à origem do sistema de coordenadas (x, y, z) é conhecido e, de acordo com a formulação fundamental da fotogrametria, é possível fundir a informação proveniente de um e outro sensor de forma a obter-se um modelo numérico do objecto com informação radiométrica referenciada do tipo (x, y, z, I, R, G, B) ou (X, Y, Z, I, R, G, B).

3. Exemplos de Aplicação

Entre outras, a metodologia foi aplicada a três barragens: Alto Ceira (altura do coroamento acima da fundação: 37m, betão), Lapão (39,5m, aterro) e Cahora Bassa (170m, betão).

3.1. Alto Ceira

A barragem do Alto Ceira, propriedade do grupo EDP (Fig. 1) é uma barragem de betão localizada na região de Coimbra completada em 1949. O maior problema na inspecção visual assistida reside na resolução da imagem e não na qualidade métrica da mesma [Berberan et al, 2007a]. O levantamento integral do paramento da barragem, a jusante, foi realizado a partir de três estações, cada uma com três posições, e, para concatenar, os diferentes conjuntos de nuvens de pontos foram usados 21 alvos retro-reflectores na vizinhança da barragem. Destes 21 alvos só 8 foram observados por métodos taqueométricos para referenciar as nuvens de pontos, sendo todos eles observados pelo sistema laser para fortalecer a geometria da determinação dos parâmetros de transformação entre os diferentes referenciais instrumentais, que são arbitrários, e o sistema de referência da obra.

O sistema foi configurado para obter coordenadas cada décimo de segundo de arco, em qualquer dos eixos de rotação, e a câmara foi equipada com uma lente de 85 mm de distância focal. O número total de imagens obtidas foi de 99 e o de pontos 13,5 milhões. O levantamento da barragem e da sua envolvente durou 6 horas.

A informação coligida originou 5 dias de processamento em gabinete. O fluxo de proces-

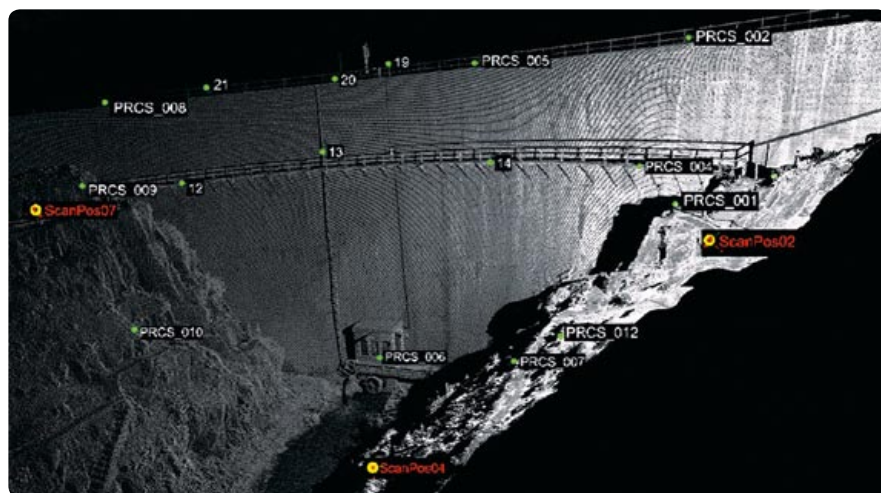


Figura 1 – Perspectiva de um modelo tridimensional com as intensidades laser do paramento de jusante do Alto Ceira com as estações (a vermelho) e alvos retro-reflectores (branco)



Figura 2 – Extracto de ortomosaico como base para a vectorização de deteriorações, de acordo com um catálogo

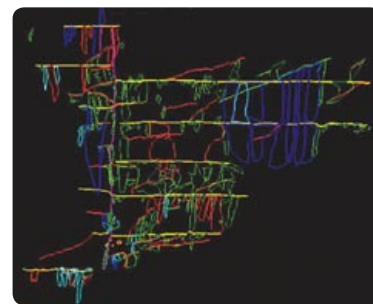


Figura 3 – Vectorização de fissuras, repasses, cavitação, etc., de acordo com uma legenda predefinida

samento inicia-se na fase em que se procede à referenciação de cada nuvem de pontos, à concatenação das várias nuvens e à reamostragem por filtragem 3D. Esta filtragem por cubos de 3 cm deu lugar a 1.191.563 pontos. Na segunda fase geraram-se imagens cor-



Figura 4 – Associação das tecnologias CAD e DBMS

rigidas de distorções, criou-se uma rede de triângulos irregulares (TIN) com base na nuvem filtrada e fundiram-se os dois tipos de informação numa TIN texturizada.

Na terceira fase gerou-se um ortomosaico (Fig. 2) para todo o paramento, com escala predefinida, a partir das imagens originais e às quais foram retirados os efeitos perspectivísticos e projectivos característicos de uma projecção central.

A fase final consistiu na vetorização em monitor, sobre o ortomosaico e usando um *software* CAD (desenho assistido por computador) das deteriorações (Fig. 3). A vetorização em linhas e polígonos é feita de acordo com um catálogo de inspeção onde consta

a caracterização gráfica e a estruturação das referidas deteriorações.

3.2. Barragem do Lapão

Na barragem do Lapão, pertencente à DRABL, registaram-se grandes deslocamentos durante as chuvas intensas de

Dezembro de 2002 [Marcelino, 2004]. O sistema de monitorização incluía uma rede de observação geodésica utilizada frequentemente. Em Março de 2003 e em Fevereiro de 2005 executaram-se campanhas de observação com o laser *scanner*.

3.2.1 Observação geodésica

A rede de observação geodésica da barragem do Lapão é composta por duas estações de referência e 18 marcas superficiais com centragem forçada (Fig. 5).

Em 18 de Julho de 2007 as marcas superficiais foram observadas das estações com uma estação total com precisão angular de $\pm 1''$ e linear de $\pm (2\text{mm} + 2\text{ ppm})$. As quantidades observadas foram compensadas com um programa para ajustamento de redes de monitorização geodésica (www.epoch-suite.com).

3.2.2 Levantamento combinado laser e fotogramétrico

Na mesma data foi feita a terceira campanha de observação por varrimento laser e a primeira simultânea (geodesia e laser). Com esta última campanha pretendeu-se avaliar

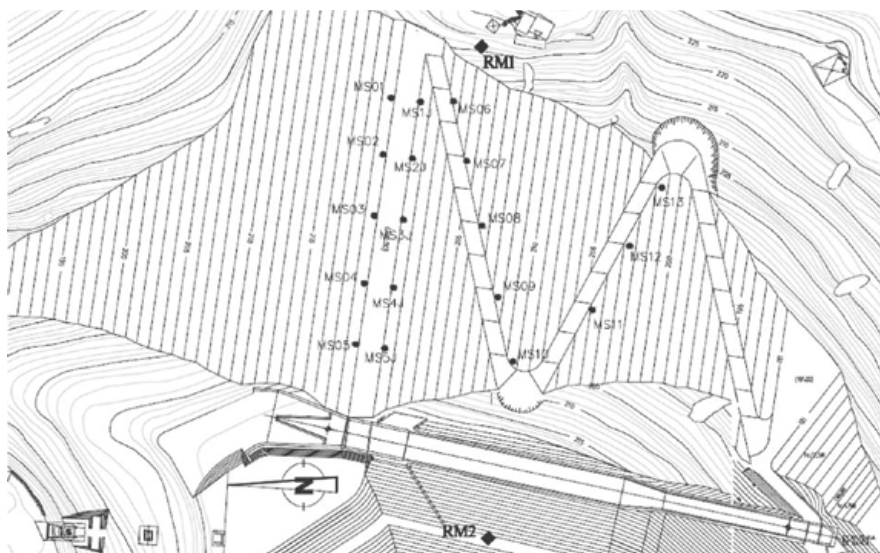


Figura 5 – Localização das estações de referência e marcas superficiais

a incerteza posicional do sistema laser, por comparação com os resultados da observação geodésica.

O levantamento laser foi feito com três estações e 27 alvos retro-reflectores, entre os quais se incluíram as 18 marcas superficiais. Cinco destas marcas (MS05, MS06, MS08, MS11 e MS13) foram usadas como referências. Uma equipa levou 6 horas para fazer o levantamento da barragem por laser e para determinar, acto contínuo, as coordenadas das marcas superficiais, enquanto uma outra levou sensivelmente o mesmo tempo para fazer a observação geodésica.

3.2.3 Novos documentos de engenharia

Os sistemas de varrimento laser terrestres ou aerotransportados coligem o chamado modelo digital de superfície DSM (Digital Surface Model), o qual tem que ser limpo de pontos como os reflectidos por vegetação, pessoas, carros, etc.. O DSM, uma vez limpo, foi filtrado para cubos de 30cm, o que permite uma significativa, crucial e supervisionada redução da quantidade de informação. A partir deste modelo é possível produzir superfícies usando o algoritmo de triangulação de Delaunay e gerar perfis, cortes, curvas de nível e outros documentos bidimensionais e tradicionais de engenharia (Fig.7). No entanto, para se extrair toda a riqueza desta informação são necessários *softwares* que a sistematizam em novos tipos de documentos de engenharia, a maior parte dos quais só pode ser cabalmente explorado num monitor, dada a sua tridimensionalidade.

Em ambientes de realidade virtual (VR) os modelos 3D texturizados podem ser traba-

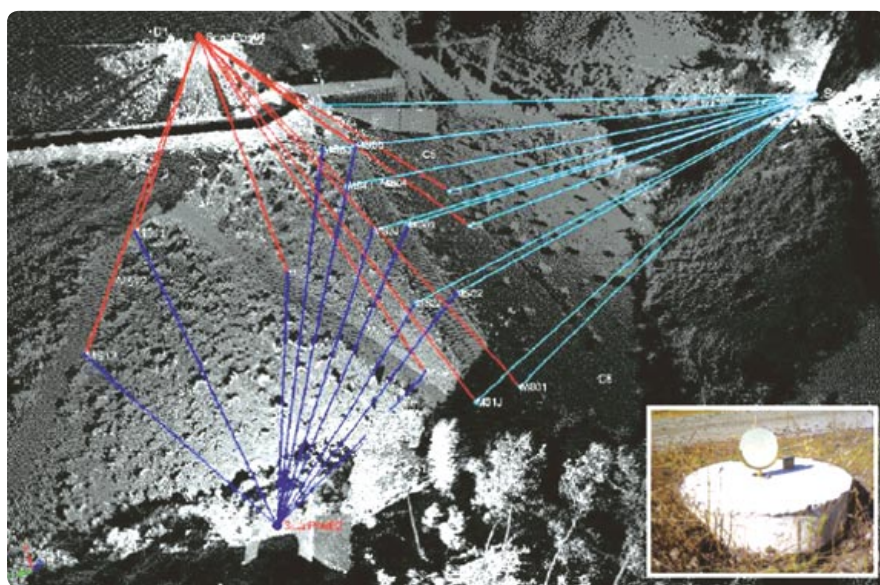


Figura 6 – Nuvem de pontos com intensidades laser da barragem do Lapão (2007) mostrando as três posições de varrimento, os alvos e os vectores entre estações e alvos. A imagem pequena é um alvo retro-reflector para observação geodésica e varrimento laser

lhados evitando estadas prolongadas no campo. Entre os documentos passíveis de ser produzidos, destacam-se os formatos 3dPDF (le-gíveis em Adobe Reader) e onde o engenheiro pode navegar através e à volta do modelo tri-dimensional do objecto em estudo, medir e examinar detalhes milimétricos. Uma câmara imaginária pode, por exemplo, mover-se ao

longo de um percurso predefinido registando uma determinada inspecção visual e incidindo sobre detalhes que o engenheiro queira destacar. As nuvens de pontos texturizadas (Fig.8) podem estar imediatamente disponíveis na obra, logo após o varrimento laser.

A Fig. 9 ilustra a utilidade da *mesh*, que permitiu detectar fenómenos, assinalados por

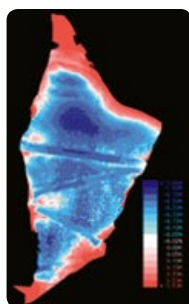


Figura 7 – Assentamentos

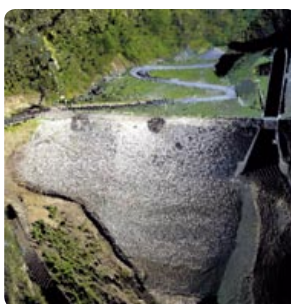


Figura 8 – Nuvem de pontos texturizada

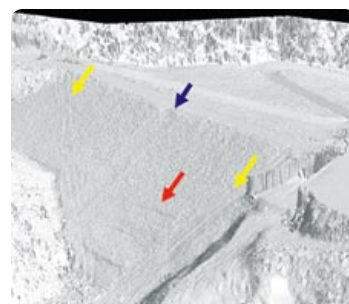


Figura 9 – Mesh evidenciando fenómeno

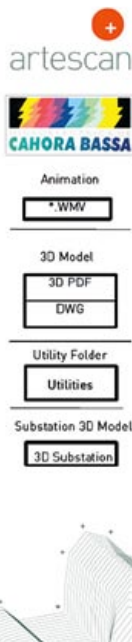


Figura 10 – Janela interactiva 3D do Adobe Reader mostrando o modelo tridimensional da barragem de Cahora Bassa e da sua envolvente, bem como ligações para outros documentos relacionados com a barragem

setas, de outra forma imperceptíveis na inspecção tradicional e dificilmente representáveis em documentos tradicionais de engenharia (independentemente da importância que esses fenómenos possam ter para o estudo em causa).

3.2.4 Avaliação expedita da qualidade posicional do método

O laser *scanner* permite determinar coordenadas de pontos, materializados ou não. A qualidade dos resultados para o primeiro tipo de pontos foi avaliada por comparação com os resultados proporcionados pelo método geodésico, tido como mais preciso. A Tabela I mostra o erro médio quadrático em mm

Tabela 1 – Erro médio quadrático (mm)

	Dx	Dy	Dz
RMSE total	5.9	2.7	4.2
RMSExyz	7.8		
RMSE check	6.8	2.1	5.0
RMSExyz	8.7		
RMSE control	2.7	3.8	0.9
RMSExyz	4.7		

das coordenadas obtidas pelo laser *scanner* para cada uma das componentes X, Y, Z isoladamente, bem como para (XYZ). É razoável afirmar-se que a precisão do varrimento laser enquanto sistema de posicionamento pode, de momento, chegar a precisões milimétricas [Berberan et al, 2007a].

3.3. Levantamento da barragem de Cahora Bassa

A barragem de Cahora Bassa, situada na província de Tete, Moçambique, tem uma al-

bueira de 65Km³ e um coroamento com um desenvolvimento de 323m e 137m acima da fundação. Em Junho de 2007, quer a barragem, quer a sua vizinhança numa extensão de 450 metros a jusante, foi levantada por varrimento laser em operações que duraram 4 dias. A partir de 41 estacionamentos coordenaram-se mais de 50 milhões de pontos e foram tiradas mais de 500 fotografias visando a produção de um ortomosaico com resolução espacial de 1 cm e o levantamento dos taludes. Foi gerado um ficheiro 3dPDF de onde se podem invocar vários outros documentos, designadamente um vídeo, um modelo CAD tridimensional e ortoimagens de 2cm por pixel.

4. Conclusões

Os problemas relacionados com o envelhecimento exigem inspecções visuais mais frequentes às barragens. A utilização desta plataforma multi-sensorial permite, após fusão dos respectivos dados, registar situações e fazer modelos que permitem uma inspecção visual rápida mas fiável, bem como uma suficientemente precisa determinação de deformações de superfícies ou de deslocamentos tridimensionais de pontos materializados.

Os vários registos, já que estão codificados electronicamente, facilitam o estudo da evolução de fenómenos ao longo do tempo. Esta informação serve para alimentar sistemas periciais que auxiliem a tomada de decisões pelos responsáveis da segurança de estruturas. Actualmente, e no que diz respeito à

medição de deslocamentos, a precisão possível é suficiente para barragens de aterro e, num futuro próximo, tornar-se-á também suficiente para barragens de betão. O número de pontos materializados é praticamente irrelevante em termos de custos ou prazos. Uma vantagem do método é o facto de se levantar, além dos pontos materializados, as próprias superfícies, naturais e artificiais, geométrica e semanticamente.

Os campos de investigação que permitirão melhorar a precisão são a definição de procedimentos de calibração do laser *scanner*, o estudo de um modelo de erro para esta tecnologia e a melhoria no desenho dos equipamentos e seus acessórios. Em termos de desenvolvimento, e tendo em vista o melhoramento da inspecção visual assistida, preconiza-se a semi-automatização do processo de reconhecimento e classificação de deteriorações com base na utilização de técnicas de visão primárias.

1 E-mail: berberan@lnec.pt

Laboratório Nacional de Engenharia Civil

2 E-mail: jboavida@artescan.net

Artescan-Digitalização Tridimensional, Lda.

3 E-mail: adrianooliveira@artescan.net

Artescan-Digitalização Tridimensional, Lda.

Engenheiros Geógrafos

REFERÊNCIAS

- Beraldin, J. "Integration of laser scanning and close range photogrammetry the last decade and beyond" XXth Congress International Society for Photogrammetry and Remote Sensing, Istanbul, 2004.
- Berberan, A., Portela, E., Boavida, J., "Assisted visual inspection of dams for structural safety control", The International Journal on Hydropower and Dams, Volume 14, issue 2, 2007a.
- Berberan, A.; Marcelino, J.; Boavida, J.; Oliveira, A., "Deformation monitoring of earth dams using laser scanners and digital imagery". "Hydro 2007", Granada, Espanha, 15 a 17 de Outubro, 2007b.
- Berberan, A., "Multiple Outlier Detection: a Real Case Study", Survey Review, Vol. 33 n.º 255, January, 1995.
- Gordon, S. et al, "Metric performance of a high-resolution laser scanner", Proceedings of SPIE Electronic Imaging Conference, San Jose, California, 2001.
- Lichti, D. et al, "Calibration and testing of a terrestrial laser scanner", International archives of Photogrammetry and Remote sensing, Vol. XXXIII, part B5, Amsterdam, 2000.
- Marcelino, J., "Observação da barragem do Lapão. Sua importância na detecção do acidente de Janeiro de 2003. Proc. II Congresso Luso-Brasileiro de Geotecnia, Portugal, Aveiro, 16-23 de Abril, 2004 (in Portuguese).
- Portela, E., "Visual inspections in concrete structures. A methodological approach", 42.º Brazilian Concrete Congress, Fortaleza, Brazil, August, 2000 (in Portuguese).
- Tedd, P. Charles, J. A., Holton, I. R. & Robertshaw, A. C. "The effect of reservoir drawdown and long-term consolidation on the deformation of old embankment dams". Géotechnique 47, N.º 1, 33-48, 1997



NAVAL

Propulsão eléctrica com pilha de combustível a hidrogénio e painéis fotovoltaicos para embarcações

Nuno Fonseca ¹, Filipe Duarte ¹, Tiago Farias ² e Gonçalo Gonçalves ²

Resumo

O projecto Hidrocat tem como objectivo oferecer uma alternativa sem emissões poluentes para actividades marítimo-turísticas e de recreio em planos de água interiores, e a médio prazo para o transporte marítimo de curta distância. O projecto consiste numa embarcação com propulsão eléctrica e cujas fontes de energia podem ser totalmente renováveis. A configuração é em casco duplo (catamaran). O sistema de propulsão é composto pelo motor eléctrico, a célula de combustível a hidrogénio e sistema de armazenamento, os painéis fotovoltaicos, o sistema de baterias, e um módulo de gestão e distribuição dos fluxos energéticos. Demonstra-se a aplicabilidade do conceito com o anteprojecto de uma embarcação para actividade marítimo-turística com capacidade para 42 passageiros.

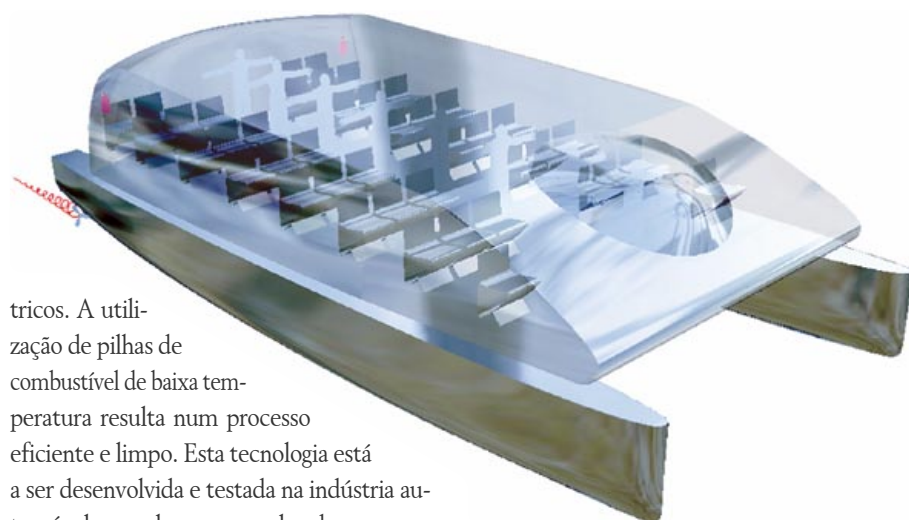
Introdução

Os veículos eléctricos com a energia armazenada em baterias de ácido-chumbo, tanto automóvel como embarcação, apareceram já há várias décadas, no entanto têm tido uma expressão mínima comparativamente aos sistemas baseados em motores de combustão. As principais limitações são a densidade energética muito baixa das baterias, o que torna os sistemas pesados e com pouca autonomia, e o longo tempo de carregamento. Por estas razões, a tecnologia não responde aos requisitos em termos de potência e autonomia para a maior parte das aplicações. O hidrogénio, combinado com pilha de combustível, pode ser utilizado para produzir energia eléctrica e alimentar motores eléc-

tricos. A utilização de pilhas de combustível de baixa temperatura resulta num processo eficiente e limpo. Esta tecnologia está a ser desenvolvida e testada na indústria automóvel com alguns exemplos de sucesso.

A aplicação mais avançada de pilhas de combustível a hidrogénio no sector marítimo e, aparentemente, a única em fase comercial, é em submarinos militares e resulta de um projecto entre os estaleiros Howaldtswerk Deutsche Werft AG (HDW) e a Siemens AG. Para navios não militares espera-se que a utilização de pilhas de combustível no curto e médio prazos se restrinja a aplicações de potência relativamente baixa com o objectivo de reduzir, ou eliminar, as emissões poluentes quando os navios operam em zonas populacionais, ou em zonas ecologicamente sensíveis. Um exemplo é a sua utilização como geradores ou outro equipamento auxiliar durante as operações no porto (Kickulies 2005).

As primeiras aplicações de pilhas de combustível a hidrogénio em embarcações não militares estão a ser desenvolvidas e testadas em pequenas embarcações com necessidades muito modestas em termos de potência e autonomia (Affolter 2000). Pode-se dizer que a aplicação desta tecnologia está agora a iniciar. As vantagens comparativamente aos sistemas baseados apenas em ba-



terias são a muito melhor relação de energia armazenada versus o peso e a rapidez de reabastecimento.

A energia solar, convertida em energia eléctrica por células fotovoltaicas (FV), também já foi testada em propulsão de embarcações eléctricas. A vantagem é a possibilidade de usar uma energia renovável e sem custo, a radiação solar, no entanto a potência eléctrica resultante é baixa e, na maior parte dos casos, insuficiente para cobrir as necessidades energéticas da embarcação.

O sistema de propulsão apresentado aqui é diferente dos existentes, pois, sendo totalmente eléctrico, combina a energia de três fontes, nomeadamente: o hidrogénio armazenado a bordo, a energia solar e a energia armazenada num sistema de baterias. Este conceito é viável em aplicações com necessidades energéticas relativamente baixas, ou seja, o perfil de operação da embarcação deve ser tal que não requer uma quantidade diária de energia elevada.

Apesar das “limitações” descritas no parágrafo anterior, acredita-se que existem já algumas aplicações onde o conceito pode ser

utilizado com sucesso, nomeadamente em zonas ecologicamente sensíveis, planos de água que são reservatórios para consumo humano, e em canais e planos de água no interior ou na vizinhança de cidades. Em alguns países já existe legislação que proíbe a utilização de motores de combustão em planos de água mais sensíveis do ponto de vista ecológico (*electric only lakes*).

As principais vantagens deste sistema comparativamente aos motores convencionais são: ausência total de emissões poluentes, o elevado conforto da propulsão silenciosa e sem vibrações, a redução de custos de operação em combustíveis dado o aproveitamento muito eficiente da energia solar, e ainda a possibilidade de funcionar apenas com energia obtida de fontes renováveis.

Neste artigo apresenta-se o projecto preliminar de uma embarcação para actividades marítimo-turísticas e com capacidade para 42 passageiros mais 2 tripulantes. Demonstra-se que os requisitos operacionais são cumpridos e que é possível neste momento desenvolver um protótipo de demonstração com a tecnologia existente (e com custos razoáveis). Este trabalho é precedido por um estudo inicial focado numa pequena embarcação com propulsão eléctrica para 8 pessoas (Fonseca et al. 2006). Em Fonseca et al. (2007) discute-se a implementação do sistema numa embarcação de 15m.

Descrição do Conceito

A configuração da embarcação é em catamaran, o que permite simultaneamente minimizar o consumo energético e a geração de ondulação e, por outro lado, permite obter um bom índice de espaço a bordo, que é importante para o conforto dos utilizadores. A forma dos cascos e o espaçamento entre cascos são optimizados com o objectivo de minimizar a geração de ondas, nomeadamente

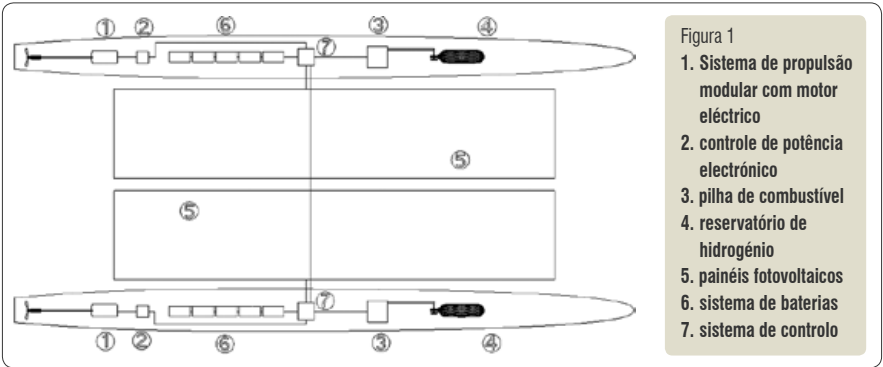
utilizando o efeito de cancelamento de sistemas de ondas gerados pelos dois cascos.

O sistema de propulsão eléctrico é híbrido, pois usa como fontes energéticas a radiação de energia solar e o hidrogénio armazenado a bordo. O sistema de propulsão tem a característica de ser modular, ou seja, existe a possibilidade do sistema de propulsão ser constituído por dois grupos propulsores que funcionam de forma independente. Os componentes de cada grupo instalam-se de forma independente dentro de cada um dos cascos do catamaran, excepto os painéis fotovoltaicos que estão na cobertura (ver figura 1).

Deste modo, cada um dos grupos propulsores é constituído por um motor eléctrico acoplado ao hélice e respectivo sistema de controlo, uma pilha de combustível a hidrogénio e um reservatório pressurizado para armazenar o hidrogénio, painéis fotovoltaicos na cobertura da embarcação, um sistema de baterias, e uma unidade de distribuição que gere os fluxos energéticos entre as várias componentes do grupo propulsor.

O sistema de baterias tem duas funções. Primeiro, armazena a energia solar sempre que, estando disponível, não é utilizada na sua totalidade para a propulsão. As baterias servem também de “buffer” para responder rapidamente a picos de potência mais elevados e de curta duração.

As necessidades energéticas da embarcação são garantidas prioritariamente pelos painéis fotovoltaicos. No entanto, quando esta fonte energética é insuficiente para as necessidades da embarcação, a pilha de combustível a hidrogénio e/ou o sistema de baterias complementam as necessidades energéticas. Por exemplo, quando a embarcação navega à velocidade máxima, a energia solar apenas garante uma parte da potência que o motor necessita. A componente de energia solar também perde importância nos dias de céu nublado.



Anteprojecto de Embarcação Turística

Esta secção apresenta o projecto preliminar de uma embarcação para passeios turísticos com capacidade para 42 passageiros e dois tripulantes.

Requisitos de Projecto

O conceito de embarcação eléctrica aqui descrito é viável se o perfil de operação da embarcação não exigir quantidades diárias de energia muito elevadas. É também importante que a embarcação tenha a possibilidade, se necessário, de reabastecer as reservas de energia a bordo numa base diária. Muitas embarcações turísticas têm um perfil de operação compatível com estes requisitos. Adicionalmente, o conforto da propulsão silenciosa e sem vibrações é muito atractiva para um navio de turistas.

Neste caso a embarcação é projectada para operar em águas abrigadas, tais como estuários de rios, lagos, canais, ou até no mar, junto à costa, em condições de pouca ondulação. A velocidade de serviço são 8 nós em água tranquila e sem vento, no entanto o sistema propulsor tem reserva de potência para vencer a resistência adicionada devido ao vento e pequena ondulação. O requisito de autonomia é de 8 horas de operação à velocidade de serviço, sem a utilização da energia solar. A energia solar aumenta consideravelmente a autonomia. A embarcação deve ter um calado pequeno e produzir pouca ondulação. Os principais requisitos de projecto encontram-se na tabela 1.

Tabela 1 – Requisitos de projecto	
Operação	Viagens turísticas de curta duração
Capacidade	42 passageiros e 2 tripulantes
Velocidade de serviço	8 nós
Propulsão	Totalmente eléctrica
Autonomia	Um dia de operação e 8 horas à velocidade de serviço
	Pouco calado
Outros	Pouca geração de ondas
	Boa estabilidade
Aprovação p/operar como marítimo-Turística	

Desenvolvimento das Formas do Casco

O desenvolvimento das formas do casco tem em atenção a necessidade de minimizar a resistência ao avanço e a geração de ondas, o que para o número de Froude de projecto (F_n entre 0.3 e 0.4) significa que o casco deve ser muito esbelto. Um casco esbelto tem estabilidade transversal baixa e área de



NAVAL

Tabela 2 – Características principais do catamaran

Comprimento total (m)	15.0
Comprimento na linha de água (m)	15.0
Imersão (m)	0.6
Boca máxima (m)	7.0
Boca de cada casco (m)	1.0
Distância entre os cascos (m)	6.0
Deslocamento carregado (kg)	9800
Velocidade de passeio (nós)	8
Autonomia só com baterias a 8 nós (horas)	3
Autonomia com baterias e pilha a 8 nós (horas)	12

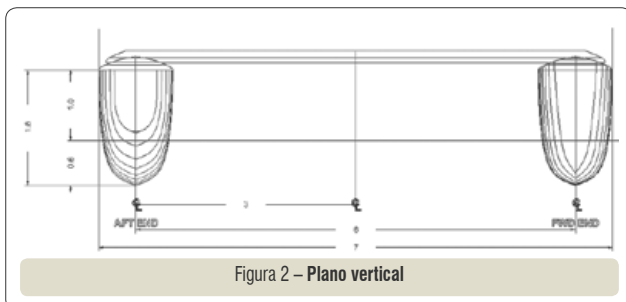


Figura 2 – Plano vertical

convés pequena, pelo que a solução é juntar dois cascos esbeltos numa configuração de catamaran. O projecto convergiu para um catamaran fabricado em materiais leves cujas características principais estão na tabela 2 e o plano vertical na figura 2.

Estimativa de Potência do Sistema Propulsor

Depois de feita a estimativa de pesos para se conhecer o deslocamento total da embarcação e a posição do centro de gravidade, e dos cálculos hidrostáticos para determinar a imersão e caimento, fazem-se os cálculos da resistência ao avanço. O método de cálculo da resistência ao avanço é descrito em Fonseca et al. (2007).

O gráfico da figura 3 mostra a curva de resistência ao avanço e a potência efectiva do

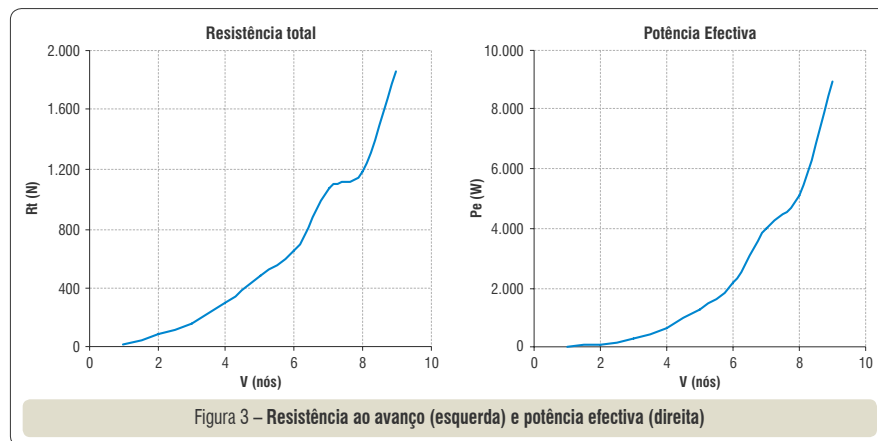


Figura 3 – Resistência ao avanço (esquerda) e potência efectiva (direita)

casco em função da velocidade da embarcação. Observa-se que a resistência aumenta lentamente para velocidades baixas, no entanto, a partir de aproximadamente 8 nós, começa a aumentar a uma taxa elevada. Para embarcações de deslocamento é possível identificar um ponto de transição a partir do qual a resistência aumenta muito, o qual, para um casco eficiente, deve corresponder à velocidade de projecto.

O gráfico da resistência ao avanço mostra que existe um “patamar” entre os 7 e os 8 nós que corresponde ao cancelamento de sistemas de ondas. Neste caso, a velocidade de projecto é de 8 nós, correspondendo a uma resistência de cerca de 1200N e uma potência efectiva de 5100W. Assumindo eficiência de 65% para o hélice e 85% para o motor eléctrico, resulta na potência pe-

dida ao motor eléctrico dada no gráfico da figura 4. As eficiências assumidas requerem um projecto cuidado do hélice e a selecção de um motor eléctrico sem escovas eficiente.

O gráfico mostra que a potência requerida para a velocidade de 8 nós são os 9.2 kW.

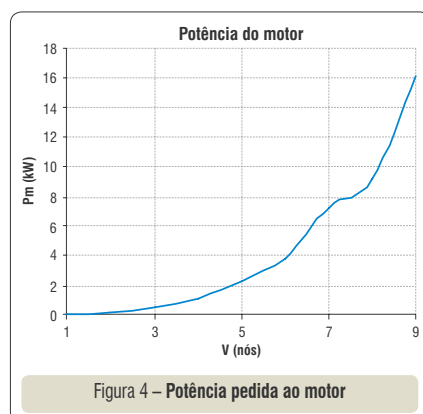


Figura 4 – Potência pedida ao motor

De facto, o sistema de propulsão necessita de uma potência superior à anterior, ou seja, uma reserva de potência para suprir a resistência adicionada em condições adversas de vento e ondas. A escolha vai para um sistema de propulsão com dois motores eléctricos interiores com 10kW cada a serem instalados em cada um dos cascos. A reserva de potência, embora relativamente alta, permite uma velocidade máxima estimada ligeiramente superior a 9 nós.

Armazenamento de Energia e Autonomias

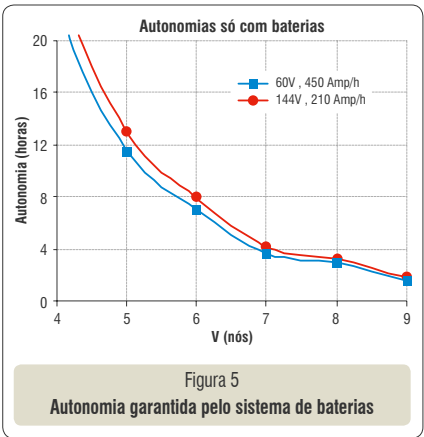
Baterias

Parte da energia a bordo é armazenada num sistema de baterias, que é importante, pois: ajuda no aproveitamento da energia solar, aumenta a autonomia da embarcação, pode ser recarregado durante a noite da rede eléctrica nacional a custo muito baixo, e permite responder a picos de potência elevados.

A opção neste sistema de propulsão vai para baterias de ácido-chumbo que têm custo relativamente baixo e respondem bem aos picos de potência elevados. No entanto, a sua densidade energética é baixa, tipicamente 20-40 Wh/kg, portanto, resultam em sistemas pesados. O peso do sistema de baterias pode ser reduzido, assumindo-se o custo superior de tecnologia mais evoluída, como por exemplo níquel-metal (NiMH ~ 80Wh/kg), ou Lithium ion polymer (LiPo ~ 130-200Wh/kg).

Para dimensionar o sistema de baterias assume-se que este deve garantir uma autonomia de 3 horas à velocidade de serviço (em água tranquila). A voltagem do sistema e a capacidade em Amp-h dependem das características do motor eléctrico. Neste caso analisaram-se duas alternativas que correspondem a motores disponíveis no mercado e

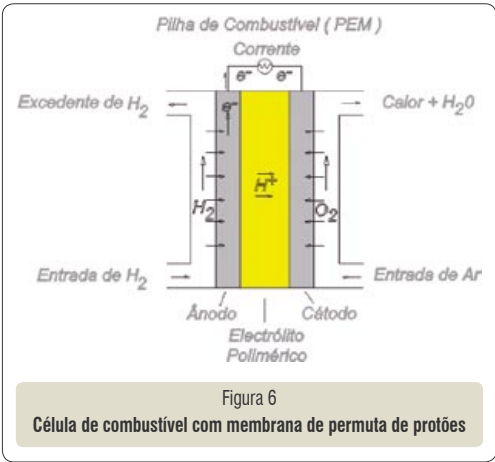
que trabalham a 144V e a 60V. As baterias também estão disponíveis no mercado. O primeiro sistema de baterias é composto por 12 baterias de 12V associadas em série, resultando numa capacidade de 210 Amp-h a 144V e um peso de 800 kg. O segundo sistema é composto por dois grupos de baterias em paralelo, onde cada grupo tem 5 baterias de 225 Amp-h e 12V associadas em série. O resultado é um sistema de 450 Amp-h a 60V com um peso de 670 kg. A figura 5 apresenta as autonomias em horas em função da velocidade.



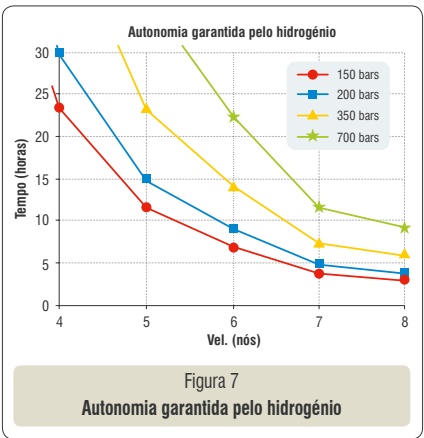
Pilha de Combustível a Hidrogénio

Tal como explicado antes, as baterias têm um papel importante neste sistema de propulsão, no entanto têm duas grandes limitações. A densidade de energia é baixa, portanto garantem pequenas autonomias. Adicionalmente, o tempo de recarga é de várias horas e, de facto, só é viável recarregá-las totalmente durante a noite. A pilha de combustível a hidrogénio é introduzida para ultrapassar estas limitações. O sistema é composto pela pilha e pelo reservatório pressurizado. Uma célula de combustível é um dispositivo electroquímico que converte a energia de um combustível em electricidade. Os vários tipos de células de combustível que existem podem ser classificados de acordo com a temperatura de operação. No extremo inferior temos as pilhas de tipo PEM (Polimer Electrolyte Membrane ou Proton Exchange Membrane), operando a cerca de 100°C e que usam o hidrogénio como combustível. Os méritos desta tecnologia são: a emissão poluente zero, os bons rácios entre potência e peso e entre energia armazenada e peso, e a rapidez de reabastecimento. Presentemente, e comparativamente aos motores de combustão, as desvantagens são o custo elevado e a menor

quantidade de energia que se consegue armazenar em volume de depósito semelhante. A figura 6 apresenta um esquema com a célula e do processo electroquímico.



Opta-se por usar duas pilhas de combustível de 2kW cada, uma para cada um dos grupos propulsores. Em conjunto têm potência suficiente para propulsionar a embarcação a cerca de 6 nós em água calma. Para ultrapassar esta velocidade os motores recebem energia das baterias, dos painéis solares, ou de ambos. O combustível é o hidrogénio, cuja densidade é muito baixa, portanto um dos desafios consiste em armazenar uma quantidade de combustível adequada sem ocupar volumes muito grandes. Existem diferentes tecnologias para armazenar o hidrogénio, no entanto a ade-

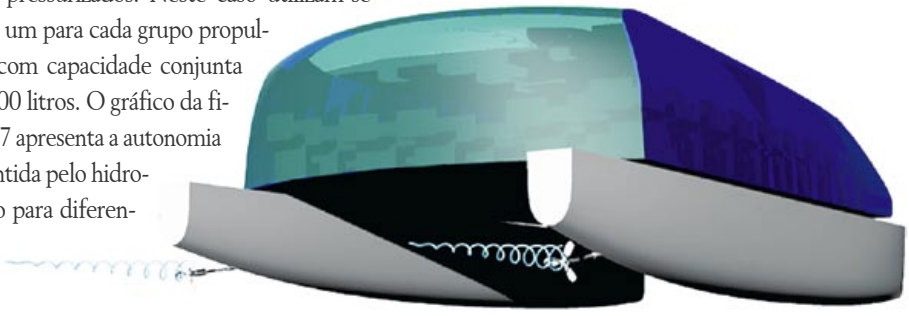


quada para a presente aplicação são os cilindros pressurizados. Neste caso utilizam-se dois, um para cada grupo propulsor, com capacidade conjunta de 400 litros. O gráfico da figura 7 apresenta a autonomia garantida pelo hidrogénio para diferen-

tes pressurizações. A autonomia a 8 nós garantida pelo hidrogénio varia entre 3.7 horas para cilindros pressurizados a 200 bars e 9.3 horas para 700 bars. Neste caso seleccionam-se cilindros em fibra de carbono a 350 bars com uma capacidade para 4.4 kg de hidrogénio.

Células Fotovoltaicas

Uma das vantagens da utilização de um sistema de propulsão eléctrico é a possibilidade de facilmente se aproveitar a energia solar. Os próximos parágrafos mostram que deste modo se melhora consideravelmente a eficiência do sistema e se aumenta a autonomia. A energia solar pode ser convertida em energia eléctrica por células fotovoltaicas e usada directamente para a propulsão, ou armazenada nas baterias para uso posterior. Como a embarcação está permanentemente exposta à radiação, o potencial para acumular energia é grande. A figura 8 apresenta a irradiância em W/m² recebida numa superfície horizontal, na região de Alqueva, durante os meses de máxima e de mínima irradiância. A curva de “céu limpo” representa a irradiância em dias de céu limpo, onde os efeitos de atenuação da atmosfera são contabilizados. A curva de “céu real” entra em conta, em termos médios, com o efeito da nebulosidade. A figura 9 apresenta a quantidade diária média de irradiação solar recebida numa superfície horizontal, em kWh/m², em função do mês do ano. No caso da embarcação turística, os painéis fotovoltaicos são instalados na cobertura da embarcação usando uma área de 50m². A área da cobertura pode ir até aos 100m², pelo que o aproveitamento de energia solar pode ser aumentado relativamente ao considerado neste trabalho. Assume-se uma eficiência dos painéis de 13%. Na estimativa de electricidade recebida pelos motores eléctricos considera-se ainda uma série de perdas adicionais, como se vê na tabela 3.





NAVAL

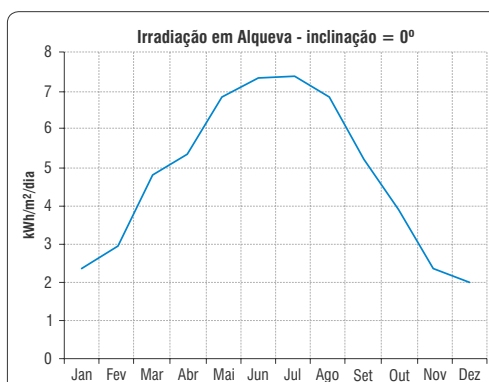
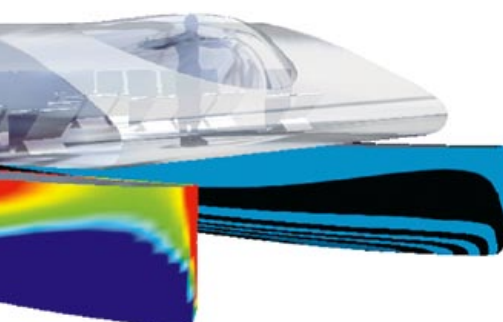


Figura 9
Valores médios diários da irradiação em Alqueva

Conclusões

O artigo apresenta um sistema de propulsão eléctrica e híbrido para embarcações baseado em pilha de combustível a hidrogénio e painéis fotovoltaicos. Demonstra-se a aplicabilidade do conceito com o projecto preliminar de um catamaran para passeios turísticos em zonas ambientalmente sensíveis. A capacidade é de 42 passageiros e dois tripulantes e a velocidade de serviço de 8 nós. O sistema de propulsão integra componentes disponíveis actualmente no mercado. Conclui-se que o sistema de propulsão cumpre requisitos realistas de velocidade de projecto e autonomia. A análise do aproveitamento da energia solar mostra que, durante o Verão, as necessidades energéticas da embarcação são, na maior parte, garantidas pelos painéis fotovoltaicos.

estima-se a velocidade do catamaran usando apenas energia solar (ver tabela 3). Os cálculos são feitos para o pico de irradiação às 12h, e assumem-se rendimentos do hélice e motor abaixo dos valores óptimos, pois o regime de funcionamento é inferior ao ponto de projecto. Conclui-se que a energia solar propuliona a em-



barcação a 5.5 nós em Julho e 3.6 nós em Dezembro. Utilizando as irradiações de céu limpo, as previsões

- 1 Centro de Engenharia e Tecnologia Naval
- 2 Departamento de Engenharia Mecânica
Instituto Superior Técnico,
Universidade Técnica de Lisboa
Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa

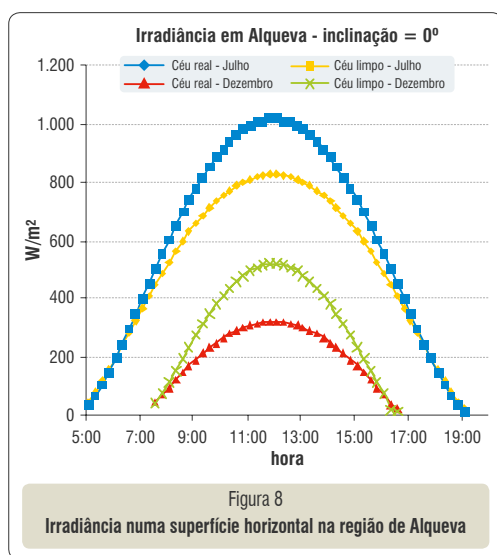


Figura 8
Irradiância numa superfície horizontal na região de Alqueva

Utilizando os valores de irradiação da figura 8, juntamente com as eficiências descritas no parágrafo anterior, com valores assumidos para o rendimento dos motores e do hélice e com a curva de potência efectiva da figura 3,

de velocidade são um pouco superiores.

De facto, é mais interessante fazer uma avaliação da energia que é possível converter de solar para eléctrica por dia e comparar com o consumo energético da embarcação num

dia típico de operação. A figura 9 apresenta os valores médios de irradiação por dia em função do mês do ano. Cruzando esta informação com o rendimento global do sistema fotovoltaico conclui-se que em Julho se obtêm 35 kWh de energia eléctrica por dia e em Dezembro 10 kWh. Estes valores podem ser comparados com o consumo energético da embarcação para concluir que, em Julho, a energia solar garante as necessidades energéticas da embarcação num dia de operação típico.

Tabela 3 – Potência efectiva produzida pelos painéis fotovoltaicos e estimativa de velocidades utilizando apenas energia solar

	Estimativa de velocidade só com solar			
	Irrad. céu limpo		Irrad. valores médios	
	Julho	Dezembro	Julho	Dezembro
Irradiância (W/m²)	1020	519	826	322
Rendimento FV	0.13	0.13	0.13	0.13
Perdas do sistema	0.14	0.14	0.14	0.14
Perdas temperatura	0.09	0.08	0.08	0.08
Perdas reflexão	0.04	0.03	0.03	0.03
Potência no motor (W)	4840	2530	4027	1570
Rendimento motor	0.85	0.75	0.80	0.60
Rendimento hélice	0.60	0.50	0.55	0.50
Potência efectiva (W)	2.468	949	1772	471
Velocidade (nós)	6.2	4.4	5.5	3.6

REFERÊNCIAS

- Afholter, J.F. (2000), "Swiss Fuel Cell Passenger and Pleasure Boats", *Proceedings European Fuel Cell Forum - Fuel Cells 2000*, Lucerne, Switzerland, July 10-14.
- Fonseca, N., Ventura de Sousa, J., Duarte, F., Gonçalves, G., Farias, T. (2006), "Propulsão eléctrica com pilha de combustível a hidrogénio para embarcações", *Actas das X Jornadas Técnicas de Eng. Naval (Inovação e Desenvolvimento nas Actividades Marítimas)*, Lisboa.
- Fonseca, N., Duarte, F., Gonçalves, G., Farias, T. (2007), "Clean propulsion for marine vessels based on hydrogen and solar energy", *9th Conference on Energy for a Clean Environment*, 2-5 July, Póvoa do Varzim, Portugal.
- Kickulies, M. (2005), "Fuel cell power for maritime applications", *Fuel Cells Bulletin*, Elsevier, September 2005, pp. 12-15.

O 3.º Choque Petrolífero

Luis Mira Amaral *

I. O Novo Choque Petrolífero e o Efeito da China

O tempo em que se poderia contar com petróleo barato à escala mundial está acabado. A entrada em cena na economia mundial das potências asiáticas, designadamente China e Índia, cujas necessidades de energia vão ser crescentes, veio provocar um autêntico choque pelo lado da procura no mercado petrolífero mundial. Desde 1999, um em cada três barris adicionais de petróleo foi fornecido à China.

Os 1.º e 2.º choques petrolíferos terminaram com o uso do petróleo para a produção de electricidade.

O 3.º choque vai reduzir consideravelmente o uso do petróleo nos transportes, estimulando novas motorizações.

A China começa, assim, a ombrear com os EUA como os maiores “oiloholics” do planeta, embora os EUA neste momento ainda sejam responsáveis por 25% do consumo mundial e a China apenas por 8%.

Este choque do lado da procura tem, contudo, características diferentes dos anteriores choques pelo lado da oferta (redução da oferta para uma procura constante), feitas pelos árabes e pela OPEP.

Com efeito:

- Não tendo havido restrição da oferta, como nos 1.º e 2.º choques petrolíferos, o aumento da procura é devido ao dinamismo da economia chinesa que assim se assume como um poderoso motor de crescimento da economia mundial, abrindo um novo, grande e dinâmico mercado para as exportações dos outros países.
- Os principais países industrializados aprenderam a lição com os outros choques, tendo já reduzido a sua dependência do petróleo, pelo que este choque será por via disso menos gravoso para as suas economias que os anteriores.

Em suma, poder-se-á explicar a actual situação do mercado petrolífero mundial da seguinte maneira:

- Choque da procura (aumento) e não choque da oferta (retracção);
- Erosão da capacidade excedentária da OPEP que não consegue funcionar como regulador do mercado;
- Erosão da capacidade de refinação, devido à ausência de investimentos significativos feitos nos últimos anos;
- Falta de investimentos na exploração e desenvolvimento de novos poços;
- Vulnerabilidades e problemas políticos em países produtores – Venezuela, Iraque, Arábia Saudita, Nigéria e agora o Irão;
- Movimentos especulativos nos mercados financeiros que jogam com o temor dos mercados quando há qualquer problema, pequeno ou grande, num país ou numa plataforma petrolífera. Como os mercados petrolíferos estão em tensão, por não haver oferta disponível para colmatar aumentos de procura ou acidentes do lado da oferta, há um receio nos mercados por tais perturbações implicarem incapacidade de satisfação da procura, o que é aproveitado pelos especuladores para estratégias que fazem subir os preços do crude, pagando assim os consumidores a esses especuladores o chamado “fear Premium”.

Em todo o caso, o euro tem sido para nós uma grande almofada no que toca aos preços do petróleo. Com efeito, em 2000, um barril custava entre 25 a 30 USD, o que, ao câmbio da altura, representava cerca de 30 euros. A um preço actual de 136 USD por barril e com câmbio euros/USD de 1.551, tal representa em euros “apenas” 87 euros. Assim, tem havido uma correlação entre o aumento do barril em USD e a desvalorização do USD.

O petróleo, fisicamente, ainda não acabou, embora se aproxime o “peakoil”, mas, economicamente, a época do petróleo barato

está terminada, o que cria um poderoso estímulo económico para avanços tecnológicos em novas formas de produção de energia e para a utilização mais eficiente da mesma. Também se começam a perspectivar desenvolvimentos tecnológicos que permitam o armazenamento da energia, como parece ser o caso com a electricidade.

O carvão está mais disseminado e distribuído no mundo que o petróleo e o gás natural, pelo que não apresenta os riscos da dependência geoestratégica destes. Tem o inconveniente ambiental da elevada emissão de CO2 ao ser queimado, não apresentando também as facilidades de transporte de um combustível líquido como o petróleo.

Quanto ao gás natural, geologicamente, quando há petróleo, também há algum gás natural. As nossas economias têm utilizado o gás natural para reduzir a dependência do petróleo, mas tal como o petróleo, o gás natural também põe às economias Ocidentais um grande risco de dependência geoestratégica.

As economias Ocidentais terão que gerir um difícil período de transição para um sistema energético mais diversificado e menos dependente do petróleo e dos combustíveis fósseis ao mesmo tempo que intensificam as políticas de conservação e utilização racional de energia.

Há todo um conjunto de tecnologias e energias renováveis que nos poderão permitir a redução da dependência em relação aos combustíveis fósseis e a minimização dos impactos ambientais. O problema é que nem todas elas estarão comercializáveis a curto-médio prazo.

II. Expansão do Sistema Electroprodutor Português: centrais eólicas ou nucleares?

Como todos sabemos, o vento tem elevada volatilidade, o que põe à rede eléctrica portuguesa vários problemas:

- Necessidade de gerir entradas e saídas frequentes da rede de centrais eólicas. Numa potência instalada de 4000MW, tal poderá levar a entradas e saídas instantâneas da rede de cerca de 900MW (quase a dimensão de um grupo nuclear...);
- Necessidade de potência de reserva para produzir electricidade quando não há vento, o que encarece, no fundo, o custo do programa eólico;



- Estímulo ao transporte ferroviário de mercadorias, em detrimento do rodoviário;
- Promoção do transporte público de qualidade nas grandes urbes conjugado com a tarifação das entradas, por via a reduzir o transporte privado nas grandes áreas metropolitanas;
- Modernização da frota automóvel, através de medidas fiscais e regulamentares que estimulem o uso de veículos mais eficientes e penalizem os mais ineficientes e mais intensivos em energia. Neste contexto, também os preços da energia deverão transparentemente reflectir os custos da sua disponibilização.

• Necessidade de armazenar a energia produzida quando há vento em períodos em que não há consumo (designadamente à noite), o que deveria levar à construção de novas centrais hidroeléctricas de bombagem (o problema é idêntico com as centrais nucleares), ou terá de se recorrer, como sugere a REN, a novas tecnologias de armazenagem descentralizada, as chamadas pilhas de combustível regenerativo. Como sabemos, esse necessário programa hídrico está encalhado desde o demagógico e irresponsável episódio de Foz-Coa.

Segundo a Rede Eléctrica Nacional (REN) nas “Perspectivas de Evolução do Sistema Electroprodutor Português Período 2006-2025”), prevê-se nesse horizonte cenários de crescimento de consumo de energia eléctrica entre os 3 e os 4% por ano, mesmo já tendo em conta medidas desejáveis de gestão de procura como a interruptibilidade, a eficiência energética e a conservação e utilização racional de energia.

Esse aumento de procura não poderá ser satisfeito apenas pelo programa eólico em curso, ou pelas fontes renováveis e novas tecnologias, sendo necessário, segundo a REN, novas centrais de ciclo combinado a gás natural, da gama de 400MW por grupo, e grupos de ciclo super-crítico a carvão pulverizado da ordem dos 450MW, equipados com sistemas de dessulfuração e desnitrificação.

É certamente nesta expansão do sistema electroprodutor que a discussão sobre o nuclear pode e deve ter lugar. Assim sendo, deveremos ter apenas um mix entre eólicas, gás natural (nos ciclos combinados e na co-geração) e carvão, ou um novo mix com eólicas, gás

natural (este apenas utilizado na co-geração, a qual permite elevados rendimentos energéticos e reduz o transporte e logo o investimento nas redes), carvão, nucleares e centrais hidroeléctricas de bombagem?

Qual será, então, o melhor mix para termos preços de electricidade que assegurem a competitividade das empresas portuguesas?

III. As Políticas de Conservação e Utilização Racional de Energia em Portugal: os sectores residencial e dos transportes

O mercado falha na afectação racional de recursos energéticos nestes sectores, ao contrário do que acontece na indústria, sector de bens transaccionáveis, forçada a ajustar-se justamente devido à grande concorrência no mercado do produto.

Por isso terão de haver políticas públicas voluntaristas que

- No sector residencial melhorem radicalmente a eficiência energética dos edifícios, através de normas de construção que imponham as estruturas e os materiais adequados à maior eficiência energética. Aqui não basta legislar, é preciso dotar o Estado da capacidade efectiva para fazer cumprir a legislação;
- No sector dos transportes desacoplem a ligação entre crescimento económico e consumo de energia induzido pelo aumento de procura de mobilidade fornecida pelo sistema de transportes.

Tal deverá passar por:

- Melhor planeamento urbanístico;
- Promoção do teletrabalho;
- Portagens nas vias de comunicação;

O actual choque configura essa oportunidade de mudança, mas, para tal, os governos deverão deixar os aumentos de preços serem passados para os consumidores, dando-se assim através dos preços os sinais adequados a essas mudanças.

IV. Intensidade Energética e Consumo Per Capita em Portugal

A intensidade energética (rácio entre o consumo de energia per capita e o produto interno bruto *per capita*) tem aumentado em Portugal e é superior à média europeia.

Sendo o nosso consumo *per capita* de energia inferior à média europeia, o nosso problema reside no denominador – o PIB *per capita* – que é infelizmente infra europeu!

Ao contrário do que muitos julgam, o indicador de intensidade energética não é apenas um indicador energético, é também um indicador económico. Sem negar as preocupações que devemos ter com a conservação e utilização racional de energia, tendo nós uma capitação de energia inferior à europeia, a intensidade energética acaba por reflectir a nossa fraqueza económica e a incapacidade para criar valor na produção nacional, o que é reflectido num PIB *per capita* muito baixo.

Há, pois, também que criar maior valor acrescentado na produção de bens e serviços em Portugal, o que significa também utilizar a energia e os outros *inputs* de forma mais sofisticada e com maior criação de valor na oferta nacional.

O Impacto da Energia Eólica na Gestão Técnica do SEN

Rui Pestana *

Introdução

A evolução da produção de energia eléctrica através da energia eólica, a nível nacional, deve-se ao facto de se estar a promover a produção de electricidade com base em energias renováveis. Portugal tem como objectivo integrar elevados volumes de produção eólica no sistema eléctrico nacional nos próximos anos, motivado pela preocupação de cumprir a Directiva Europeia 2001/77/CE, que impõe, no caso português, 39% de produção de energia Eléctrica a partir de fontes renováveis até 2010, face ao protocolo de Quioto. Recentemente, foi fixado pelo Governo Português um novo objectivo, estabelecendo que 45% do consumo bruto nacional de electricidade seja abastecido a partir de fontes de energia renovável, implicando um reforço significativo do sector eléctrico nacional, mais especificamente a produção hídrica.

No final do primeiro semestre de 2007, a REN contabilizou uma potência instalada de 1731 MW, referente a 148 parques eólicos.

Enquadramento da Energia Eólica no SEN

A estrutura organizativa do Sistema Eléctrico Nacional (SEN) coloca a produção de energia eólica no SEI, como "Outras Energias Renováveis e Resíduos", estando integrada na Produção em Regime Especial (PRE). Sendo esta produção de energia renovável classificada como PRE, a mesma tem um regime tarifário favorável, atribuído pelo Governo (Decreto-lei n.º 225/2007), garantindo a tarifa por um período aproximado de 15 anos. Após essa fase, o valor da energia produzida fica sujeito ao preço do mercado (MIBEL) e à atribuição de certificados verdes (sistema RECS).

Impacto da PRE no Perfil de Geração

Através da figura 1 é possível observar o impacto da produção em regime especial na satisfação do consumo, sendo visível a evolução significativa da sua participação desde 1997 até 2006.

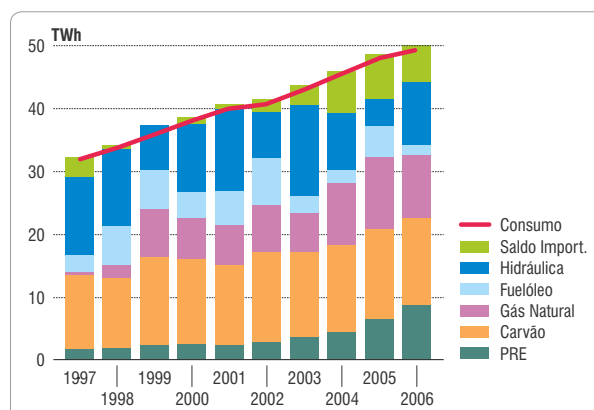


Figura 1 – Contribuição da geração na satisfação do consumo

Importa também referir que, actualmente, a energia eólica tem uma maior garantia, avaliada em horas por ano, quando comparada com a energia hídrica, como se pode verificar através da figura 2, o que, considerando o tratado de Quioto, é importante. A produção eólica garante energia, em termos anuais,

durante mais de 2000 h por ano, enquanto que a produção hídrica apresenta uma grande variabilidade. Nos anos secos produz durante cerca de 1000 horas por ano, e nos anos húmidos produz durante 3000 horas por ano, aproximadamente.

Características da Energia Eólica

A energia eólica tem uma natureza intermitente, dependendo em exclusivo das condições meteorológicas, nomeadamente das condições de vento. A grande volatilidade desta fonte de energia constitui um grande desafio na gestão do sistema eléctrico, em tempo real, que tem a missão de manter o equilíbrio entre a produção e o consumo e garantir a segurança do sistema. O cumprimento desse equilíbrio torna necessária a previsão da produção eólica. Como a PRE

está na base do diagrama de cargas (por não ser despachável), é a produção convencional que fará o ajuste necessário para suprir o consumo, em cada momento. A figura 3 apresenta a parcela da geração convencional (SEP+SENV), representada pela subtracção entre o valor de consumo e o valor da produção eólica.

A Rede Eléctrica Nacional (REN) iniciou a previsão da produção eólica em 2005

com base nas previsões de vento calculadas pelo IST (Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa), sendo esta informação disponibilizada em <http://www.ren.pt/sections/exploracao/dpe/default.asp>. Esta previsão está a ser efectuada para todos os parques, onde existem telemedidas, em

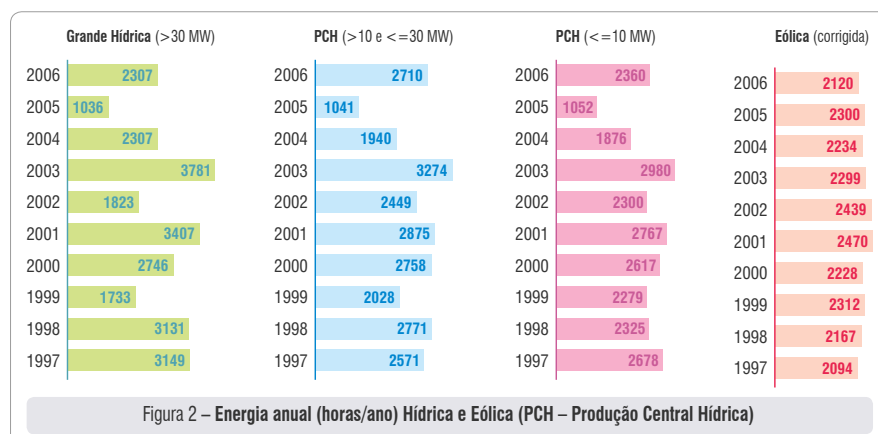
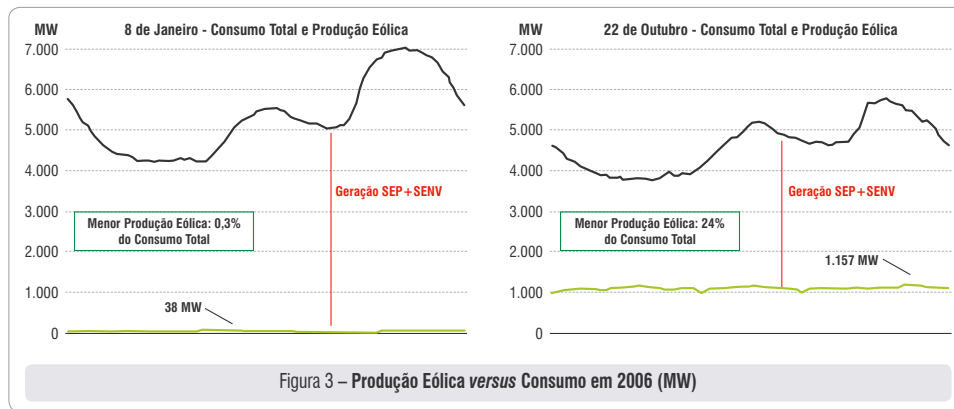


Figura 2 – Energia anual (horas/ano) Hídrica e Eólica (PCH – Produção Central Hídrica)



tempo real, enviadas para a REN, o que significa apenas cerca de 40% da potência eólica instalada no final de 2006.

Para avaliar a qualidade da previsão efectuada, a REN realizou, no 1.º Semestre de 2007, uma acção de *benchmark* entre o IST, a Universidade de Aveiro e a Meteológica (empresa espanhola), com o objectivo de comparar a produção prevista por cada uma das referidas entidades e a produção efectiva registada no mesmo período. Com o objectivo de avaliar outros métodos de previsão, a REN participa do projecto Europeu ANEMOS-Plus.

Impacto nas Redes

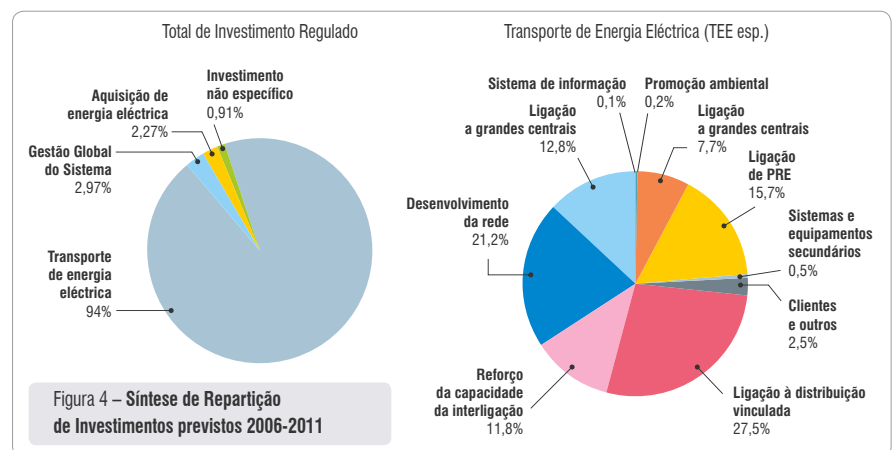
Na Rede Nacional de Transporte (RNT), a produção eólica está ligada aos 150kV e aos 220kV, sendo que a grande maioria desta produção prevê-se ficar ligada ao nível da Rede Nacional de Distribuição (RND), nos 60kV, que deverá receber 3000 dos 5000 MW previstos. À medida que a componente eólica for aumentando é necessário ter presente o impacto desta produção no funcionamento da RNT e no sistema produtor, nomeadamente:

- O disparo de parques eólicos face a defeitos na RNT;
- A necessidade de reserva de produção para cobrir as flutuações do vento;
- Os problemas de colocação em vazio da energia renovável em excesso.

A produção eólica tem introduzido dificuldades na gestão de reactiva e, consequentemente, no controlo das tensões. Entre a RNT e a RND, existe uma tarifa semanal, que penaliza a RND quando a tanj ultrapassa 0,4 nas horas cheias. No intuito da RND não ser penalizada comercialmente, exige-se a mesma tanj aos PRE's, que, por sua vez, têm de injectar a reactiva correspondente a 40% da

produção em activa. Esta tarifa de reactiva é aplicada numa base diária, o que significa que os PRE's têm que injectar reactiva ao fim-de-semana. Como consequência da injeção de reactiva durante o fim-de-semana, a RND é penalizada e tem dificuldade em garantir a tensão declarada aos seus clientes. É relevante referir que também a RNT tem dificuldades no controlo da tensão, registando-se valores elevados durante o fim-de-semana. Com o objectivo de minimizar o descrito, a REN e a EDP-Distribuição já apresentaram uma proposta de revisão à DGEG. De salientar que a REN coloca baterias de condensadores na fronteira da RND, evitando o transporte de reactiva desde a geração até à distribuição, minimizando desta forma as perdas na RNT.

Para monitorizar e efectuar a gestão do sistema eléctrico em tempo real, a obtenção de informação é de extrema importância.



Nesse sentido, a REN e a EDP-Distribuição vão interligar os centros de controlo, via ICCP (*Inter Control Center Protocol*), possibilitando, deste modo, o conhecimento do estado das redes e da produção embebida, em termos de:

- Topologia;
- Trânsitos nas linhas e nos transformadores;

- Potência injectada pela geração descentralizada.

Os limites de produção eólica, mais especificamente de potência instalada, atribuídos pela DGEG, foram analisados em conjunto pela REN e pela EDP-Distribuição em função da real capacidade das redes, sendo possível afirmar que, actualmente, a potência instalada não causa problemas na RNT (e RND), relativamente a congestionamentos. Eventualmente,

durante trabalhos de manutenção, que impliquem indisponibilidade de elementos de rede, poderão ocorrer restrições de capacidade de transporte nas redes.

Na subestação da Falagueira foi instalado um autotransformador desfasador, com o objectivo de controlar o trânsito de potência activa, permitindo escoar para um nível de tensão superior a produção dos grandes parques eólicos situados na proximidade dessa subestação, nomeadamente o Parque Eólico do Pinhal Interior, o Parque Eólico de Penamacor e o Parque Eólico da Gardunha.

Investimento na RNT

Parte dos investimentos realizados na RNT tem como objectivo viabilizar a ligação da PRE, como se pode observar na figura 4. Os investimentos consistem, sobretudo, na ex-

pansão geográfica e reforço interno da RNT, para fazer face ao aumento de trânsitos causados pela recepção da produção eólica. O plano de investimento na rede de 2006-2011 pretende cumprir os objectivos do tratado de Quioto, estabelecidos para 2010, sendo a PRE responsável por 15,7% do investimento da REN.

ANÁLISE

Gestão da Produção Eólica

A REN participa no projecto Europeu Wind-Grid, que pretende desenvolver metodologias de controlo da produção eólica, suportados nos centros de condução dos parques eólicos (<http://www.windgrid.eu>). Por sua vez, a ENERNOVA (grupo EDP) vai implementar um centro de operação dos seus parques. Neste contexto, a REN convidou a ENERNOVA e a APREN a fazer parte dos Stakeholders deste projecto.

Em Espanha, a REE (operador da rede de transporte de Espanha) instalou o primeiro despacho no mundo de produção eólica que, suportado nos centros de operação dos parques eólicos, permite o controlo dos aerogeradores instalados (referindo como exemplo as empresas Gamesa e Iberdrola).

Em Portugal, a REN vai interligar-se aos diversos centros de operação dos parques eólicos, nomeadamente da Enernova, da Ener-sis e da Generg, de forma a controlar a produção ligada à RNT. Uma vez demonstrada a capacidade real de controlar esta produção, será possível acomodar mais produção eólica, i.e., ir além dos 5700 MW previstos.

Comportamento da Produção Eólica face a Incidentes

O comportamento da produção eólica face a incidente tem-se revelado instável. Os curto-circuitos nas redes provocam cavas de tensão que, por sua vez, provocam o disparo de parques eólicos, criando, deste modo, um défice de geração. É relevante referir que, na RNT, segundo o Regulamento da Rede de Transporte, os geradores devem suportar cavas de tensão até 150 ms e que, habitualmente, as protecções eliminam os defeitos em cerca

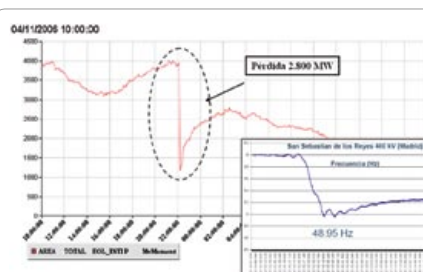


Figura 6 – Perda de Geração Eólica em Espanha

de 100 ms. A perda máxima de produção eólica registada em Portugal já atingiu o valor do maior grupo convencional (400 MW), exigindo a mobilização de mais reserva.

A produção eólica deve permanecer ligada à rede perante a ocorrência de *cavas de tensão* decorrentes de defeitos trifásicos, bifásicos ou monofásicos sempre que a tensão, vista do lado da rede, esteja acima da curva representada na figura 5.

Dos incidentes ocorridos em 2006, refere-se o ocorrido no dia 4 de Novembro, em consequência de uma forte perturbação na rede interligada da UCTE (*Union for the Coordination of Transmission of Electricity*), com origem no Norte da Alemanha, conduzindo à separação da rede europeia em três zonas distintas. A zona da rede, onde ficou englobado o sistema português, foi afectada por um défice de geração em relação ao consumo, pelo que foram activados os deslastes frequencimétricos (*load shedding*) pelos diversos TSO's, que operam nesta zona. Desta forma, foi possível conseguir uma redução rápida do consumo, com o objectivo de garantir o reequilíbrio entre a produção e o consumo. Durante este incidente, registou-se um comportamento incorrecto da produção eólica na Península Ibérica, como se pode comprovar através das figuras 6 e 7.

A regulação desadequada dos relés de mínimo de frequência nos parques eólicos originou a saída não desejada de 2800 MW em Espanha e de 473 MW em Portugal.

A capacidade de interligação entre Espanha e França limita o valor da potência produzida através de energia eólica, pois é essencial garantir a conectividade da Península Ibérica à rede UCTE.

Conclusão

A produção eólica é essencial numa sociedade sustentável e imprescindível num país energeticamente dependente. Em termos anuais, a sua energia é mais fiável que a hídrica, mas em termos de

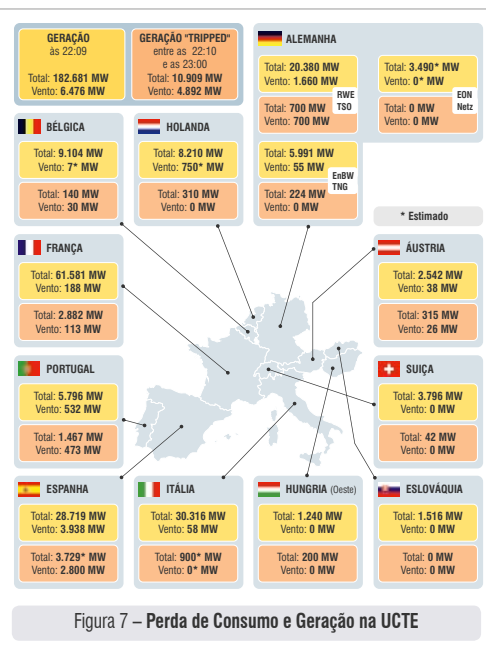


Figura 7 – Perda de Consumo e Geração na UCTE

potência não é possível garantir que esta produção abasteça a ponta diária do diagrama de carga. No intuito de minimizar este inconveniente, que implica a mobilização de outras formas de energia, torna-se imperativo efectuar a previsão da produção eólica, com recurso a modelos meteorológicos sofisticados.

O paradigma da produção descentralizada, o qual consistia em deslastrar a pequena produção sempre que ocorressem perturbações nas redes (módulo de tensão e frequência), modificou-se. Actualmente, recomenda-se que os aerogeradores sejam capazes de suportar cavas de tensão nas redes, provocadas por curto-circuitos ou excursões de frequência entre 47,5 Hz e 51,5 Hz, devido a desequilíbrios de geração/consumo na rede da UCTE.

A necessidade de controlar esta produção, em situações de emergência, é fundamental de forma a maximizar o potencial eólico em Portugal, salvaguardando a fiabilidade do sistema. Importa ainda referir que um melhor desempenho dos aerogeradores, perante incidentes na rede, irá permitir acomodar mais produção eólica no sistema eléctrico de energia.

* REN – Rede Eléctrica Nacional, S.A.

REFERÊNCIAS

- [1] Rede Eléctrica Nacional S.A., "A Energia Eólica em Portugal 1.º Semestre 2007", Julho de 2007;
- [2] Ministério da Economia e da Inovação, Decreto-Lei n.º 225/2007 de 31 de Maio.
- [3] P. Cebola, R. Pestana, Produção Eólica – Perspectiva do Operador na Rede, ISEL, Outubro de 2007.
- [4] M. Andrade, Expansão da Rede e Qualidade de Serviço, Seminário ENERGIA E COMPETITIVIDADE – Futuras Estratégias, INETI, 10 de Maio de 2007.

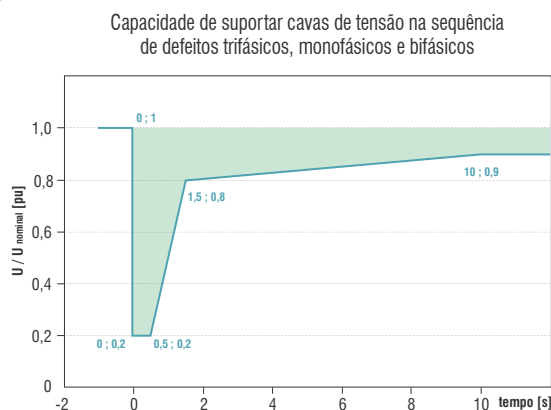


Figura 5 – Proposta da RNT e RND

O Decreto-lei 301/2007

Hipólito de Sousa ¹ e Pedro Mêda ²

A normalização, sobretudo no que diz respeito aos produtos de construção, tem vindo a ser actualizada dando origem a um incremento dos requisitos de qualidade dos materiais.

No caso específico das estruturas de betão, têm sido transpostas entre nós várias normas europeias referentes à especificação e produção do betão, dos seus materiais constituintes e outras com disposições relativas à execução de estruturas de betão.

O Estado Português, no sentido de actualizar a regulamentação nacional existente e de modo a sintonizar os referenciais com os da União Europeia, publicou o Decreto-lei 301/2007, que estabelece requisitos para produção de betão, armaduras de aço e para as estruturas de betão armado, tendo como base e tornando de cumprimento obrigatório a normalização mais recentemente produzida (caso das normas NP EN 206-1:2007 e NP ENV 13670-1:2007).

Esta medida é positiva não só para o sector, mas também para todas as pessoas, dada a pretensão de reforçar a necessidade de garantia da qualidade e durabilidade destas estruturas.

Não obstante os aspectos referidos, a leitura do documento agora em vigor coloca algumas dúvidas que merecem ser objecto de reflexão:

1. No que concerne à fiscalização do cumprimento das disposições do Decreto-lei, o documento atribui esta competência à ASAE, o que poderá implicar que esta entidade tenha a responsabilidade de diversas verificações de carácter técnico, abrangendo nomeadamente especificações do betão, implementação de procedimentos de avaliação de conformidade do betão, realização dos ensaios de recepção, especificações de projecto. Face ao disposto, importa questionar se a ASAE terá as competências técnicas para exercer este tipo de fiscalização de uma forma ajustada? Terá capacidade para mobilizar equipas especializadas e em número suficiente para

atender às necessidades? Terá necessidade de recorrer a entidades externas especialistas nesta matéria para realizar as inspecções?

2. O novo Decreto torna obrigatório que os ensaios de recepção do betão e das armaduras de aço sejam efectuados em laboratórios acreditados. Esta obrigatoriedade aplica-se às



estruturas sujeitas às classes de inspecção 2 e 3, e classe de inspecção 1 quando especificado em projecto (as classes são definidas na norma NP ENV 13670-1). Esta disposição tem implicações que importa avaliar. Será que os laboratórios acreditados cobrem satisfatoriamente todo o território nacional? Terão capacidade para dar resposta ao número de solicitações previsível?

3. Os ensaios de recepção serão realizados sobre provetes recolhidos de acordo com um plano de amostragem. Enquanto para as armaduras de aço esta questão não levanta qualquer dúvida (o DNA da norma NP EN 13670-1 estabelece o plano de amostragem), já para o caso do betão o plano de amostragem, o número de amostras e ensaios, não são objecto de especificação particular, sendo válidos os critérios gerais da NP EN 206-1 para os ensaios de identidade (aplicáveis a situações pontuais e específicas). Este facto poderá conduzir à necessidade de estabelecimento dos

critérios de amostragem na fase de execução de obra, se não for objecto de especificação de projecto. Esta indefinição poderá ser uma potencial fonte de desacordo entre utilizadores e produtores. A sensibilidade em torno desta questão torna-se mais relevante face aos custos associados dos ensaios.

4. Os custos introduzidos pelo procedimento terão certamente significado e afectarão os custos de produção. Sem se pretender ser muito minucioso na avaliação dos custos, foi realizada uma reflexão, tendo em consideração valores médios de produção nacional de betão e de consumo de aço em varão, critérios médios de amostragem e de dimensão das amostras, assim como custos de ensaios em

laboratórios acreditados. Os resultados apontam para valores da ordem dos €10.000.000,00/ano para ensaios de betão e €2.500.000,00/ano para ensaios de aço para armaduras. Estes valores poderão ser agravados, considerando que em muitos casos poderá ser o laboratório acreditado a ir à obra realizar a recolha das amostras para ensaio.

Efectivamente, face às considerações tecidas importa realçar que existem aspectos que são positivos e que, no global, o documento traduz um salto qualitativo. No entanto é necessário reflectir e debater os problemas que o Decreto-lei poderá levantar, de modo a que se encontrem soluções e se realizem os ajustes que se manifestem necessários.

¹ Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Civil da Ordem dos Engenheiros

² Vogal do Colégio Regional Norte de Civil da Ordem dos Engenheiros



Na presente edição da “Ingenium” é apresentada a decisão do Conselho Jurisdicional de arquivamento de um recurso relativamente a uma participação disciplinar feita junto do Conselho Disciplinar de uma das regiões da Ordem dos Engenheiros. O alvo da participação disciplinar é uma Engenheira Civil que, enquanto autora dos projectos de arquitectura, estabilidade, redes de água e esgotos e isolamento térmico de um conjunto de moradias integrantes de um loteamento urbano e directora técnica da respectiva obra, terá sido responsável pela existência de graves deficiências de tal obra e não realização de trabalhos que, não obstante, fez constar do livro de obra. Acontece que o trabalho foi realizado há mais de 5 anos, o que, à luz dos regulamentos em vigor, dá como prescrita a possibilidade de intervenção disciplinar da Ordem.

1. RELATÓRIO

(...) Juntamente com outros interessados, participou disciplinarmente contra a engenheira ..., titular da Cédula Profissional n.º ..., já que, enquanto autora dos projectos de arquitectura, estabilidade, redes de água e esgotos e isolamento térmico de um conjunto de moradias integrantes de um loteamento urbano sito na freguesia de..., concelho de... e directora técnica da respectiva obra, foi responsável pela existência de graves deficiências de tal obra e não realização de trabalhos que, não obstante, fez constar do livro de obra. Em resposta, a engenheira participada alegou que os projectos de que foi signatária se reportam a 1998 e as obras que tecnicamente dirigiu foram concluídas em finais de 1999, ou seja, há mais de 5 anos, por isso se encontrando prescrito o respectivo procedimento disciplinar, mais informando que os subscritores da participação são também autores de acção judicial cível instaurada contra o construtor dos prédios onde pedem, aliás, a reparação pelos alegados defeitos de construção.

Em consequência, pediu o arquivamento dos autos.

O órgão competente, o Conselho Disciplinar da Região... (CDISN), atendendo ao decurso do prazo de prescrição de 5 anos, mesmo quando a conduta participada e reportada ao livro de obra seja subsumível aos crimes de falsificação de documento e desobediência, determinou o arquivamento dos autos. Inconformado, recorreu o participante para este Conselho Jurisdicional fundamentalmente alegando o seguinte:

- a) Mercê das deficiências das obras objecto do loteamento em causa e inexecução de trabalhos declarados no respectivo livro de obra, os compradores das fracções autónomas pagaram um preço superior ao devido;
- b) A ora recorrida, com a sua conduta, teve intenção de obter para si ou para a empresa para quem trabalha um enriquecimento ilegítimo e por meio de erro ou engano sobre os factos que astuciosamente provocou e determinou os denunciantes à prática de actos, no caso a com-

pra das fracções, que lhes causaram prejuízos patrimoniais de valor elevado;

- c) Assim, porque além dos mencionados crimes de falsificação de documento e desobediência os factos praticados pela recorrida se subsumem também a vários crimes de burla, cuja moldura pode ir até aos 8 anos de prisão e cujo procedimento criminal em consequência se extingue apenas decorridos 10 anos sobre a prática dos factos, tudo nos termos dos art.ºs 217.º n.º 1, 218.º n.ºs 1 e 2, alin. a) e 202.º alinas a) e b) e 118.º, n.º 1, alin. b), do Código Penal, não decorreu ainda o prazo prescricional, por isso devendo prosseguir termos o presente processo disciplinar.

2. FUNDAMENTAÇÃO

2.1. De facto

Para a apreciação da questão prévia suscitada, qual seja a da prescrição do procedimento disciplinar e que é, afinal, a que é colocada ao Conselho Jurisdicional enquanto instância de recurso, importa assentar na seguinte matéria fáctica, aceite, aliás, pelo recorrente na sua motivação:

- a) A engenheira..., membro efectivo da Ordem dos Engenheiros (OE) com a Cédula Profissional n.o..., foi autora dos projectos de arquitectura, estabilidade e redes prediais de água e esgotos e isolamento térmico de um conjunto de moradias que integram um loteamento urbano situado na freguesia de..., concelho de...;
- b) A par disso, foi a técnica responsável pela direcção técnica da respectiva obra de construção civil;
- c) De acordo com os documentos juntos aos autos e não impugnados, os projectos da autoria da recorrida datam de 1998 e as obras de construção de que teve a direcção técnica foram concluídas em finais de 1999;
- d) A participação do recorrente à Ordem dos Engenheiros (OE) a denunciar a falta de execução de trabalhos consignados no respectivo livro de obra, como a placa de cobertura, muro de betão armado nas caves (garagens), paredes rebocadas, varandas mais pequenas do que o constante no projecto, janelas nas garagens ou a deficiência de execução dos projectos térmico e acústico, data de 30 de Maio de 2005.

2.2. De direito

Um dos deveres decorrentes do exercício da actividade profissional de engenheiro traduz-se na obrigação de assumir uma conduta irrepreensível usando sempre de boa fé (n.º 1 do art.º 88.º do Est. Ordem dos Engenheiros – EO), constituindo a sua violação infracção disciplinar (idem, art.º 67.º e art.º 2.º do Regul. Disciplinar).

De acordo com o disposto no art.º 69.º do EO, as infracções disciplinares prescrevem no prazo de 5 anos, salvo se constituírem também infracções penais, caso em que prescrevem no prazo do procedimento criminal, se for superior.

Ora, não é demais lembrar, como doutamente fez a 1.ª instância (CDR...), que as falsas declarações por parte dos engenheiros autores de projectos ou directores técnicos de obras nos termos de responsabilidade ou livros de obras são susceptíveis de integrar o crime de falsificação de documento tipificado no art.º 256.º, n.º 1, alin. b) do Cód. Penal com a pena de prisão até 3 anos ou pena de multa (art.º 100.º do DL n.º 555/99 de 16.12. RJUE).

Por outro lado, a falta de registo no livro de obra de factos relevantes ou alterações ao projecto licenciado pode integrar a comissão de um crime de desobediência (art.º 97.º, n.º 1 e 100.º, n.º 1 do RJUE), punível nos termos do art.º 348.º do Cód. Penal com a pena de prisão de até 1 ano ou pena de multa até 120 dias.

Tal-qualmente entendeu o CDR..., o procedimento criminal quanto ao 1.º ilícito prescreve ao fim de 5 anos e o 2.º decorridos 2 anos (art.º 118.º, n.º 1, alins. c) e d) do Cód. Penal). Daí que, reportando-se os factos a 1998 e finais de 1999, a data da participação prescritos estavam criminal e disciplinarmente. Mas a verdadeira questão trazida a este Conselho tem a ver com maior prescrição, de 10 anos, uma vez que o recorrente tem para si que a conduta da recorrida, a par daqueles ilícitos, integra o crime de burla qualificada, em razão do valor elevado, punível nos termos do art.º 218.º, n.ºs 1 e 2 alin. a) do Cód. Penal com a pena de 2 a 8 anos de prisão.

3. DECISÃO

Antes de mais, o crime de burla é definido pelo n.º 1 do art.º 217.º do Cód. Penal como a conduta de “quem, com intenção de obter

para si ou para terceiro enriquecimento ilegítimo por meio de erro ou engano sobre factos que astuciosamente provocou, determinar ou trem à prática de actos que causem, ou causem a outra pessoa prejuízo patrimonial”.

Para a verificação desse crime seria, pois, necessário que a engenheira recorrida astuciosamente induzisse em erro ou engano, usando um meio engenhoso, os compradores das fracções prediais em causa, de forma a obter para si ou para terceiro (eventualmente a firma vendedora) um enriquecimento injusto.

Ora, por 2 ordens de razões não pode o recurso proceder.

Em 1.º lugar, porque, sendo esta uma instância de recurso, não pode tratar de matéria nova como a ora trazida a respeito do crime de burla, embora, há que dizê-lo também, não concretizada, e que não foi apreciada pela 1.ª instância, no caso o CDR... pois desde logo lhe não ter sido oportunamente submetida.

Depois, e independentemente disso, não se vê que a conduta da recorrida possa minimamente enquadrar-se naquele tipo de crime, desde logo porque se a ilicitude participada lhe pode ser imputada na veste de projectista e responsável técnica já o não poderá ser enquanto vendedora dos imóveis ou responsável por qualquer outro modo pela sua transacção, incumbências que, tanto quanto resulta dos autos, lhe eram alheias.

Melhor dizendo, nenhum contacto seu, directo ou indirecto, engenhoso ou não, com os compradores das fracções esteve na base de qualquer enriquecimento ilegítimo, para si ou para a empresa vendedora, ou correspondente prejuízo patrimonial.

Por isso, não está minimamente indiciada por parte da recorrida a prática de crime ou crimes de burla, mormente qualificada e de cujo prazo prescricional de 10 anos (art.º 118.º, n.º 1 alin. b) do Cód. Penal) possa o recorrente beneficiar.

Sem prejuízo de assistir, em sede própria, o direito ao recorrente e demais subscritores da participação se e enquanto compradores de fracções prediais, por responsabilidade contratual com base em defeitos de construção, porque nenhum juízo de censura merece a decisão de arquivamento tomada pelo CDR..., importa mantê-la.

Face a todo o exposto, julgam improcedente o recurso interposto e confirmam a decisão recorrida.

Resumo da LEGISLAÇÃO

Assembleia da República

Lei n.º 20/2008 de 21 de Abril de 2008

Cria o novo regime penal de corrupção no comércio internacional e no sector privado, dando cumprimento à Decisão Quadro n.º 2003/568/JAI, do Conselho, de 22 de Julho.

Resolução da Assembleia da República n.º 15/2008 de 21 de Abril de 2008

Riscos de inundações.

Lei n.º 22/2008 de 13 de Maio de 2008

Lei do Sistema Estatístico Nacional.

Presidência do Conselho de Ministros

Decreto-Lei n.º 68/2008 de 14 de Abril de 2008

Estabelece a definição das unidades territoriais para efeitos de organização territorial das associações de municípios e áreas metropolitanas, para a participação em estruturas administrativas do Estado e nas estruturas de governação do Quadro de Referência Estratégico Nacional 2007-2013 (QREN).

Resolução do Conselho de Ministros n.º 70/2008 de 22 de Abril de 2008

Aprova as orientações estratégicas do Estado destinadas à globalidade do sector empresarial do Estado.

Portaria n.º 349/2008 de 5 de Maio de 2008

Presidência do Conselho de Ministros e Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional
Estabelece o procedimento de decisão das entidades da administração central, directa ou indirecta, sobre operação urbanística em razão da localização.

Declaração de Rectificação n.º 26/2008 de 9 de Maio de 2008

Presidência do Conselho de Ministros – Centro Jurídico
Rectifica a Portaria n.º 232/2008, de 11 de Março, dos Ministérios do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional e das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, que determina quais os elementos que devem instruir os pedidos de informação prévia, de licenciamento e de autorização referentes a todos os tipos de operações urbanísticas, e revoga a Portaria n.º 1110/2001, de 19 de Setembro, publicada no Diário da República, 1.ª série, n.º 50, de 11 de Março de 2008.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 80/2008 de 20 de Maio de 2008

Aprova o Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética (2008-2015).

Resolução do Conselho de Ministros n.º 85/2008 de 26 de Maio de 2008

Adopta, em termos gerais, as conclusões e recomendações do relatório ambiental elaborado pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil, I. P., no âmbito do procedimento de avaliação ambiental estratégica da análise técnica comparada das alternativas de localização do novo aeroporto de Lisboa e confirma a aprovação da localização do novo aeroporto de Lisboa na zona do Campo de Tiro de Alcochete.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 91/2008 de 4 de Junho de 2008

Aprova o Plano Nacional de Acção Ambiente e Saúde (PNAAS) para o período de 2008-2013.

Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas

Portaria n.º 353/2008 de 8 de Maio de 2008

Cria o Sistema de Aconselhamento Agrícola (SAA).

Ministério da Economia e da Inovação

Decreto-Lei n.º 76/2008 de 28 de Abril de 2008

Procede à décima quarta alteração ao Decreto-lei n.º 264/98, de 19 de Agosto, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2007/51/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Setembro, relativa à limitação da colocação no mercado de certos instrumentos de medição que contêm mercúrio.

Decreto-Lei n.º 84/2008 de 21 de Maio de 2008

Procede à primeira alteração ao Decreto-lei n.º 67/2003, de 8 de Abril, que transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 1999/44/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Maio, sobre certos aspectos da venda de bens de consumo e das garantias a ela relativas.

Decreto-Lei n.º 89/2008 de 30 de Maio de 2008

Estabelece as normas referentes às especificações técnicas aplicáveis ao propano, butano, GPL auto, gasolinas, petróleos, gasóleos rodoviários, gasóleo colorido e marcado, gasóleo de aquecimento e fuelóleos, definindo as regras para o controlo de qualidade dos carburantes rodoviários e as condições para a comercialização de misturas de biocombustíveis com gasolina e gasóleo em percen-

tagens superiores a 5 %. Procede à primeira alteração ao Decreto-lei n.º 62/2006, de 21 de Março, e revoga os Decretos-leis n.ºs 235/2004, de 16 de Dezembro, e 186/99, de 31 de Maio.

Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional

Decreto-Lei n.º 93/2008 de 4 de Junho de 2008

Segunda alteração ao Decreto-lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio, que estabelece o regime da utilização dos recursos hídricos.

Ministério das Finanças e da Administração Pública

Portaria n.º 310/2008 de 23 de Abril de 2008

Ministérios das Finanças e da Administração Pública e do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional
Altera e republica a Portaria n.º 1177/2000, de 15 de Dezembro, que regulamenta o acesso ao crédito bonificado à habitação.

Portaria n.º 361-A/2008 de 12 de Maio de 2008

Ministérios das Finanças e da Administração Pública, da Economia e da Inovação e da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas
Estabelece as regras de comercialização do gasóleo colorido e marcado e os respectivos mecanismos de controlo, tendo em vista a correcta afectação do produto aos destinos que beneficiam de isenção ou de aplicação de taxas reduzidas do imposto sobre os produtos petrolíferos e energéticos (ISP), nos termos previstos no Código dos Impostos Especiais de Consumo, aprovado pelo Decreto-lei n.º 566/99, de 22 de Dezembro, designado por CIEC.

Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações

Decreto-Lei n.º 77/2008 de 29 de Abril de 2008

Segunda alteração ao Decreto-lei n.º 568/99, de 23 de Dezembro, que aprova o Regulamento das Passagens de Nível.

Decreto-Lei n.º 85/2008 de 27 de Maio de 2008

Determina a aplicação do Código dos Contratos Públicos, aprovado pelo Decreto-lei n.º 18/2008, de 29 de Janeiro, ao procedimento tendente à celebração do contrato de concessão, em regime de parceria público-privada, para a implementação da rede ferroviária de alta velocidade em Portugal, referente ao troço Poceirão-Caia, que integra o eixo Lisboa-Madrid.

1918: Pneumónica, ou a Gripe Espanhola

Maria Fernanda Rollo *

A Luta, 4 de Outubro de 1918:

Pode dizer-se que já alastrou por todo o País, e em Lisboa grassa ela com intensidade. Mandou o governo que não prosseguissem os exames nos liceus, e que todos os estabelecimentos d'ensino não funcionem, até nova ordem.

É certo que os teatros e os animatógrafos continuam abertos, e ahi a multidão, para efeitos de contágio, é mais perigosa que nas escolas.

Divergem as opiniões quanto à natureza da doença ...

(...)

Conveniente seria (...) que até que a epidemia cesse, não atravessem processionalmente os cadáveres a cidade, em longos comboios fúnebres, repetidos a cada hora.(...)

A Luta, 10 de Outubro de 1918:

A gripe pneumónica. A epidemia continua a alastrar.

Moncorvo, 7. Continua aumentando extraordinariamente (...)

Samora Correia, 7. Continuam prolongando-se os casos da gripe pneumónica, havendo casas onde se encontram todas as pessoas da família atacadas do terrível mal. (...)

Coimbra, 9. A terrível epidemia da gripe pneumónica vai declinando um pouco nos militares (...)

Miranda do Douro, 6. Estamos a braços com uma temerosa epidemia gripal (...) Quase metade da população do concelho está enferma (...)

Aljustrel, 8. A epidemia da gripe pneumónica bate-nos à porta. (...)

Ericeira, 8. Nesta vila está grassando com grande intensidade (...) sendo o número de pessoas atacadas diariamente 20 a 30, estando a população num verdadeiro pânico.

(...)

Nesse drama de adversidades cruzadas, sobrevém com estrépito o crescente mal-estar social, entre uma população que, para lá do exagero das mortes, o horror da fome e o quadro de miséria humana instalada, foi sobrevivendo à degradação inusitada das condições e do nível de vida; entre tudo, perpassaram, entre críticas e reacções de sinal conforme ou contraditório, sensibilidades políticas e inspirações ideológicas diversas, projectaram-se ideias e convicções, num clima de pensamento fervilhante em “saídas” políticas e modelos económicos e sociais.

A Guerra, a Fome, a Morte, concertaram-se em cortejo fúnebre, ao rubro em 1918.

Tal como pelas outras partes do Mundo, a conjuntura da I Guerra, os efeitos que condensou, desencadeou e que, como a Pneumónica, concentrou e potenciou, determinaram um momento de viragem.

Os reflexos políticos foram complexos e tiveram impactos em cadeia e duradouros num País que, entre hesitações e inércias ao nível da sua actividade económica tardava em dar resposta aos desafios e às possibilidades da moderna expansão económica e desenvolvimento social.

Note-se, portanto, essa especificidade no quadro da conjuntura em que a pneumónica aconteceu e alcançou rapidamente uma dimensão inusitada; ou, como as precárias condições de vida, ou, o generalizado atraso económico e social português, operou negativamente, actuou e potenciou a propagação e os efeitos da pneumónica e o cenário de morbilidade registado no nosso País.

É certo que, entrecruzado por crises e perturbações nacionais e internacionais afectando quer a Metrópole, quer as colónias nos diversos sectores de actividade, defrontado com o crescimento da contestação operária, o período republicano conheceu momentos em que ocorreram desenvolvimentos interessantes, nomeadamente, no imediato pós-Guerra, no campo da indústria. Contudo, embora se tenha registado um crescimento razoável do sector industrial, ele foi circunscrito e longe de conseguir catapultar Portugal para o nível dos países industrializados da Europa. A economia nacional continuou a contar essencialmente com a sua actividade agrícola, embora muito insuficiente para as necessidades nacionais. Entre críticas, receios e até propostas de soluções a “questão das subsistências” continuaria... persistentemente. Assim seria, até

Faz agora 90 anos que a pneumónica matou mais de 50 mil pessoas em Portugal, entre as cerca de 70 mil que pereceram por epidemias entre 1918 e 1919.

Morreram do mesmo mal quase 50 milhões de pessoas no Mundo inteiro; foi a epidemia mais mortífera de todos os tempos. A Pneumónica matou mais gente do que a I Guerra Mundial que, não sendo certamente estranha à propagação da epidemia, vitimou “apenas” 8 milhões.

Apesar do “esquecimento generalizado”, a Pneumónica ficou na História de todos nós. Os que sobreviveram calaram a dor e transportaram a memória sofrida, mais ou menos difusa, dessa calamidade que flagelou países, cidades, localidades, famílias inteiras.

O espectáculo, de dor e morbilidade, só muito tenuamente se aproxima do que os relatos da imprensa da época registaram e de que acima se reproduz um mero apontamento.

Trilogia mórbida

Em Portugal, a epidemia deflagrou e propagou, potenciando a já tétrica trilogia da miséria, da guerra e da morte. A sua história deve ser contada considerando o contexto do País que éramos, tomando em devida conta a economia e a sociedade portuguesas de então e a sua evolução sob o signo da I Guerra e do sidonismo; as políticas e estratégias dos poderes públicos (ou sua ausência) inscritas no quadro republicano, em geral, e no tempo de guerra, em particular, compreendendo o cenário de instabilidade política e financeira, a situação endémica de crise económica e social, a agudização da instantânea “questão das subsistências” e o crescendo em miséria e descontentamento social e político; tudo isso num contexto internacional e de mundialização em que a Guerra, a situação económica e social e a própria condição epidémica, se enquadram e decorrem.

porque não era sequer claro o curso que haveria de presidir à condução dos destinos do desenvolvimento económico do País, atávico face ao debate que opunha, em termos de ideias, duas concepções contraditórias que o deviam orientar. De um lado uma concepção que, no quadro das ideias da época, defendia a especialização do País na produção agrícola, por outro, um conjunto de ideias dispersas, com algum fundamento em correntes do pensamento económico, que defendiam o apoio a uma industrialização que as circunstâncias sempre iam fazendo abortar.

Entre desencontros políticos, desacertos estratégicos, dificuldades financeiras, e outros escolhos recorrentes, o País teimou entre a falta de vontade/visão e a incapacidade de desencadear e potenciar dinâmicas auto-sustentadas de desenvolvimento, em que cenários de miséria social – semelhantes aos que favoreceram a propagação da Pneumónica em 1918 – para lá do habitual e constante esvaziamento da memória histórica – pudesse ficar definitivamente excluídos.



A pneumónica chegou abruptamente, fazendo brutalmente recordar o horror que marcara o ciclo de grandes surtos epidémicos, persistente até aos meados do século XIX. Foi antecedida pelo tifo que, entre 1917 e 1918, vitimou mais de 2 mil portugueses, sobretudo os mais velhos, os mais pobres, os mendigos e os indigentes. O tifo, com origem em Espinho, atingiu com grande violência a cidade do Porto, onde as deplo-

ráveis condições de higiene favoreceram a sua propagação rápida, sobretudo por contaminação veiculada por pulgas e piolhos, como na época Ricardo Jorge identificou.

A gripe espanhola atacou generalizadamente o País, atingindo uma população que em 1911 somava 5.550 mil habitantes, 20% dos quais vivendo em cidades. Uma população “frágil”, caracterizada por uma elevada taxa de mortalidade, em particular infantil, cuja principal causa de morte era, em condições normais, a tuberculose (que só entre 1910 e 1920 matou cerca de 100 mil portugueses), e que “convivia” com a pneumonia e a varíola.

A pneumónica, somando os seus efeitos aos da Guerra, veio provocar a interrupção do tímido crescimento demográfico.

O ano negro de 1918

Tudo começou em Maio de 1918, quando foi declarada em Espanha uma epidemia gripal que em breve se propagaria a Portugal – estando na génese do nome de *Gripe Espanhola* porque ficou conhecida. Considera-se hoje em dia, porém, como sendo mais provável a origem norte-americana da doença. Na realidade, sabe-se que nos inícios de Março de 1918 a doença já se manifestava nos EUA, propagando-se a partir daí para a Europa, transformando-se numa pandemia que em escassas semanas atingiu todos os Continentes. Em Junho já era uma epidemia à escala mundial, tendo entretanto chegado a Portugal a partir de Espanha, pela fronteira alentejana. A partir daí desenvolveu-se em duas vagas: uma primeira, entre Maio e finais de Julho, mais branda, em que a epidemia se manteve em situação mais ou menos controlada, a que sucedeu um segundo ciclo, entre Agosto e Dezembro, terrivelmente dramático, assumindo efeitos verdadeiramente devastadores.

A gripe atingiu inicialmente as zonas fronteiriças, mas, em breve, sobretudo devido às deslocções de pessoas, atingiu as zonas litorais e, em particular, Lisboa e Porto. Entre Junho e Julho grassou na capital, onde chegou a provocar mais de 400 mortos por semana. Em meados de Julho o pior parecia ter passado... Porém, em finais de Agosto, tal como de resto aconteceu em muitos outros países, rebentou uma segunda vaga, de características diferentes no que respeita à fisionomia da doença, que assumiu proporções muito mais violentas.

Epidemiologia

A influenza pneumónica

Nota apresentada pelo prof. Ricardo Jorge ao Conselho Superior de Higiene:

A vaga epidémica que nos princípios de Junho rolou de Hespanha, há que reconhecer que nos tratou com acentuada benignidade. Trazia já no seu séquito os ataques pulmonares, que mais serviram para caracterizá-la, mas não há dúvida que foi o menos maligna possível; branda, de pouca demora, e até de mais fraca difusão que a habitual (...)

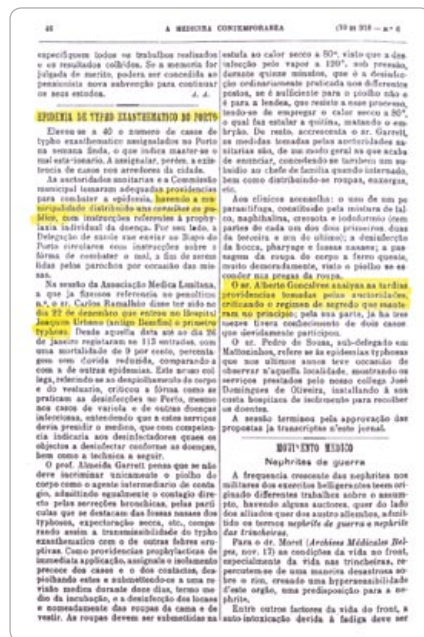
Desde Agosto que uma nova vaga se enrola, sem a relativa inocência da primeira. Tem este jeito sabido a influenza; retorna quando menos se espera, em ondulações sucessivas, e estas reincidências costuma também requintar de gravidade.

A Medicina Contemporânea, 29 de Setembro de 1918, p. 308.

Depois da aparente acalmia, o surto agravou-se, propagando-se duramente pelo País, mostrando uma dimensão inusitada, gerando o pânico entre todos e deixando evidente o quadro de incapacidade generalizada para o combater. Fez-se o que se pôde, accionando medidas, por vezes contraproducentes, entre as quais autorizações de deslocções de pessoas, nomeadamente militares. Entre tudo, emergiu um cenário de total impotência; a começar pela medicina... a ciência médica não sabia ainda lidar com esta doença.

Entre medidas exploratórias, esforços imensos no sentido de perceber e vencer esta gripe; entre advertências mais consistentes, resultantes de um quadro de maior percepção quanto à excepcionalidade da tragédia, como as propostas pelo Director Geral de Saúde, Ricardo Jorge, a ausência de conhecimentos médicos e dos processos clínicos mais adequados impediu o tratamento adequado das vítimas e inibiu a possibilidade de conter a *influenza*. De resto, a pandemia contava com aliados poderosos: a guerra, como já foi referido acima, e o cortejo interminável de efeitos nefastos, a insuficiência e a incapacidade dos serviços de saúde e de assistência, as deploáveis condições de higiene e sanitárias em que vivia a maioria da população, a generalizada escassez de bens alimentares e medicamentos, enfim, tudo quanto carismava a

pobreza ou o baixo nível cultural, económico e social da população portuguesa, compunham um palco dramaticamente favorável à progressão da doença. Esta propalaria em crescendo até Outubro – o mês mais negro da Pneumónica em Portugal.



Entre o desconhecimento generalizado sobre as formas de combater a *espanhola*, o pânico generalizado ou a escassez de recursos, a maior parte das medidas implementadas surtiram ineficazes ou inúteis e, nalguns casos, até contraproducentes; mesmo as recomendações mais avisadas, como as lançadas pela Direcção-Geral de Saúde, tiveram poucos reflexos, surgindo desajustadas ou irrealizáveis; para não falar das medidas precipitadas e totalmente inoportunas, dos conselhos inúteis ou dos autênticos placeboes que, im-

portantes, as autoridades e os médicos iam lançando mais ou menos à toa. Se, por um lado, a rapidez com que alastrou e a dimensão que a epidemia alcançou, surpreenderam todos, autoridades, serviços oficiais, população em geral; por outro lado, era total a ignorância quanto a medidas profiláticas a implementar.

Debalde se tentou montar um combate organizado à epidemia. Lutando contra as precárias condições de vida que afectavam a maioria da população, a generalizada ausência de condições de higiene, a insuficiência dos serviços de saúde, a falta de médicos, a falta de medicamentos, que a especulação agravava, a pneumónica continuou a devastar... ceifando vidas, sem escolher vítimas. Apesar de chegar a todos, entre os poucos ricos e os muitos pobres as clivagens eram cada vez maiores, as injustiças sociais, que os negócios de guerra avolumavam, eram muitas... Como quase sempre acontece, a tragédia alimentou-se da miséria: a pneumónica penalizou sobretudo os mais desfavorecidos.

Um pouco por todo o lado o espectáculo era a morte; corpos amontoados, miséria e sofrimento. Os hospitais improvisados, entre liceus e casas particulares, para além dos que existiam, não chegavam para tantas vítimas... não havia sequer capacidade para enterrar os corpos...

Surgiram muitas iniciativas, reuniram-se imensos esforços, materiais e humanos, públicos e privados; todos tentaram ajudar, no sentido de lutar contra a gripe e, concretamente, assistir as suas vítimas, sobretudo os mais carenciados... Paliativos, é certo; pois, naquelas condições, não era possível travar a tragédia...

Passado o período mais dramático, que ocorreu em Outubro, a epidemia foi-se desvanecendo ao longo do mês de Novembro. Mas enfim, por essa altura, os meios políticos, e o País em geral, estavam suspensos do desfecho da Guerra e da situação política, económica e social nacional, em breve inflamada pelo assassinato de Sidónio Pais.



Em Sacavém: O Sr. Dr. Sidónio Pais percorrendo o recinto onde foi, é distribuída a sopa



Em Sacavém: Chegada do Sr. Presidente da República ao local onde funciona a "Sopa para os pobres"



No Beato: Chegada do Chefe de Estado ao Asilo Maria Pia, onde está instalada a "Sopa para os pobres". O grupo de internados naquele asilo que lhe fez a guarda d'honra

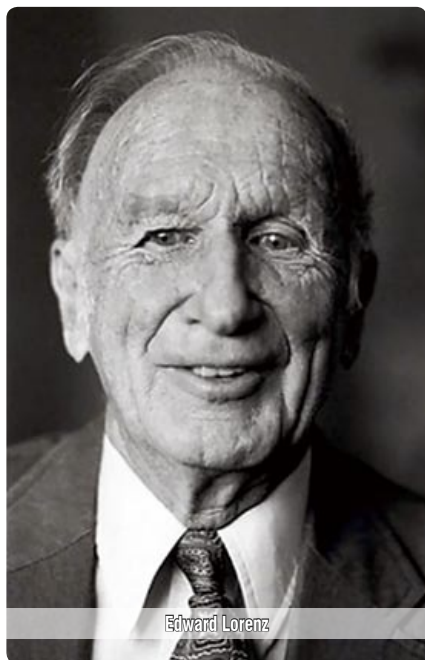
A Pneumónica, que por junto terá morto (as estimativas variam) entre 50 e 70 mil pessoas, essa, rapidamente se quis "esquecer", deixando-a, como memória dolorosa, no limbo do subconsciente colectivo – como se tudo tivesse acontecido fora da Terra dos Homens (sendo certo que alguns a consideraram castigo divino).

* Investigadora do Instituto de História Contemporânea

Professora do Departamento de História da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa

Faleceu o Pai do Caos, Edward Lorenz

Fica para sempre a sua Borboleta



Edward Lorenz

Jorge Buescu *

Se se pedisse ao cidadão comum para nomear os maiores cientistas do século XX, provavelmente o primeiro nome a ocorrer seria o de Einstein. Possivelmente poderíamos encontrar Niels Bohr ou Watson e Crick. Dificilmente terá o mesmo reconhecimento junto do grande público o matemático e meteorologista americano Edward Lorenz, falecido a 16 de Abril de 2008, com 90 anos. No entanto, a estatura científica de Lorenz é equivalente à destes, podendo mesmo ser considerado o cientista mais influente da segunda metade do século XX.

Se o leitor pensa haver exagero nestas palavras, eis o que o eminente James Lighthill (então Presidente da International Union of Theoretical and Applied Mechanics) escreveu em 1986 nos *Proceedings da Royal Society*: “Devemos pedir colectivamente desculpa ao público instruído por disseminar ideias sobre o determinismo de sistemas que satisfazem as leis de Newton que, depois de 1960, se mostrou serem incorrectas. (...) As teorias modernas de Sistemas Dinâmicos revelaram claramente o facto inesperado de que sistemas governados pelas equações da dinâmica newtoniana não possuem necessariamente a

propriedade da ‘predictabilidade’”. Ou, na citação do Prémio Kyoto, com que foi galardoado em 1991: Lorenz “influenciou profundamente um conjunto alargado de ciências básicas e desencadeou uma das mais dramáticas transformações da imagem da natureza pelo ser humano desde Isaac Newton”.

Não são, obviamente, afirmações que se produzam de ânimo leve. Com a baliza dos anos 1960, Lighthill refere-se ao artigo fundacional de Edward Lorenz “Deterministic non-periodic flow”, publicado em 1963, e na altura da escrita destas linhas com cerca de 4300 citações ISI, o que o torna num dos artigos de Matemática com mais citações científicas da História.

Tal como Einstein revolucionou as nossas concepções de espaço e tempo num curto e despretensioso artigo de apenas 5 páginas, foi neste transparente artigo de 11 páginas que Lorenz introduziu as ideias-chave que revolucionaram a investigação científica na segunda metade do século XX: a existência de Caos em sistemas determinísticos e de atractores ditos “estranhos” ou caóticos em sistemas não-lineares. É nesse artigo que Lorenz apresenta, analisa e extrai as conclusões da existência do hoje famoso “atractor de Lorenz”.

As ondas de choque das descobertas de Lorenz não foram imediatas. De facto, o seu artigo, publicado no *Journal of the Atmospheric Sciences*, passou durante bastante tempo despercebido fora da comunidade restrita da Meteorologia Dinâmica, que nessa altura dava os primeiros passos. Mas ao longo das décadas de 60 e 70, à medida que iam surgindo de vários quadrantes – da Matemática pura, da Física, da Biologia e dinâmica de populações, de experiências numéricas com os novos meios computacionais – indicações de que sistemas muito simples podem ter dinâmicas extremamente complexas, o trabalho de Lorenz foi redescoberto.

O novo corpo de conhecimento que se originou com Lorenz é geralmente designado por Dinâmica Caótica (o termo mais popu-

lar “Teoria do Caos” é talvez um pouco desadequado, porque um conjunto de métodos não faz uma “Teoria”; nunca um especialista afirma trabalhar em “Teoria do Caos”). E verificou-se que o primeiro autor moderno a identificar inequivocamente o Caos tinha sido Lorenz, em 1963. O atractor de Lorenz, construído a partir de um sistema totalmente determinístico, newtoniano, é caótico.

É conveniente recordar os conceitos com que estamos a trabalhar. As leis de Newton são a base das ciências físicas. Em particular a 2.ª lei, “força = massa × aceleração”, a lei da dinâmica, que afirma que os sistemas mecânicos se comportam de acordo com uma equação diferencial de 2.ª ordem. Assim, para descrever totalmente um sistema, seja ele um berlinde, o sistema solar ou os movimentos do ar na atmosfera, basta formular e resolver a equação de Newton no contexto correspondente – mecânica do ponto, sistema de n corpos ou dinâmica de fluidos.

Mas as equações diferenciais, e portanto as leis de Newton, são *deterministas*. Isto quer dizer que, se conhecermos as velocidades e posições dos planetas do sistema solar, a sua evolução é totalmente determinada pelas leis de Newton. Não há lugar ao acaso ou a imprecisões. O movimento é sempre o mesmo. É este o princípio do determinismo científico à *Laplace*: o sistema solar é um grande relógio que se comporta sempre da mesma forma.

Claro que, mesmo na visão extrema do determinismo laplaciano, a Mecânica Clássica tinha as suas pequenas “nuvens negras”. A maior encontra-se num sítio tão mundano como a nossa cozinha: é a turbulência no escoamento de fluidos. De facto, as leis de Newton para o escoamento de fluidos (formuladas por Navier e Stokes, e conhecidas como equações de Navier-Stokes) são não-lineares, e tão complexas que a esperança ingénua de as resolver analiticamente é completamente inútil. Repare-se: as mesmas equações devem descrever água a ferver na minha cozinha, as correntes do mar, o esco-

mento do fumo de um fósforo, os turbilhões de um ciclone... Não vale a pena ter ilusões. Não há uma solução que descreva tudo isto. Aliás, em 2008 não se sabe mesmo se as equações de Navier-Stokes *têm solução matemática bem definida!*

A única possibilidade que temos para descrever a turbulência é uma abordagem estatística. Isto pode levar-nos a pensar que a turbulência é muito complicada porque há “muitas variáveis”. Isto é, que a complexidade do movimento de um fluido – água do mar, ar na atmosfera – é devida ao facto de, num volume muito pequeno, existirem sempre milhões de milhões de moléculas individuais. É o facto de haver demasiadas variáveis individuais, e a impossibilidade de resolver as equações de Newton para cada uma delas, que origina a complexidade aparente do movimento dos fluidos. Mas para um ser infinitamente inteligente, que conseguisse resolver todas as equações simultaneamente, a turbulência seria tão simples como o movimento de um relógio.

Nos anos 60, com o advento dos computadores e a existência de dados meteorológicos globais, a Meteorologia Dinâmica dava os primeiros passos. As previsões meteorológicas passaram a ser realizadas com base nos dados de pressão, temperatura e velocidade dos ventos observados, resolvendo as equações da dinâmica de fluidos por computador. Era (e é!) uma tarefa titânica. É neste contexto que surge o artigo de Lorenz.

Lorenz analisa um modelo matemático para o fenómeno de convecção – que o leitor pode observar na sua cozinha. Temos uma camada de fluido, aquecido por baixo e frio por cima, e vamos ver o que acontece quando aumentamos a taxa de aquecimento. O modelo de Lorenz reduz a análise a 3 variáveis.

Quando a taxa de aquecimento é muito baixa, a água quente sobe ordenadamente, formando correntes ordenadas – células de convecção. Mas, aumentando a taxa de aquecimento, Lorenz observou que havia um valor crítico a partir do qual este movimento é instável: as correntes vão aumentando de amplitude, perdem estabilidade, invertem o sentido, e as células são destruídas – de maneira aparentemente imprevisível. No chamado “espaço de fase” (formado pelas 3 variáveis), o comportamento do sistema já não era descrito por uma órbita periódica, correspondente a células de convecção estáveis, mas por um objecto geométrico muito mais complexo, que “atrai” quase todas as órbitas – o atrator de Lorenz (figura 1).

Lorenz tinha observado o Caos num sistema determinista.

Há muitas características notáveis no atrator de Lorenz. Em primeiro lugar, ele tem *dependência sensível nas condições iniciais*, e é isso o que o torna caótico. Imaginemos dois pontos inicialmente tão próximos quanto queiramos, e deixemo-los “fluir” no espaço de fase, aproximando-se do atrator. Sobre o atrator as trajectórias *divergem*: embora mantendo-se sempre sobre ele, afastam-se uma da outra. Acabam por ser irreversivelmente separadas: mais tarde ou mais cedo, enquanto uma contorna um dos buracos do atrator, a outra fica do lado oposto.

Em segundo lugar, note-se que este sistema tem dimensão muito baixa: só tem três variáveis! Assim, a ideia de que o comportamento de um fluido é complexo porque há “demasiadas variáveis” e temos de recorrer a descrição estatísticas está *errada*. Este Caos é determinístico e de baixa dimensão. Sistemas muito simples podem ter dinâmicas muito complexas. Bastam três variáveis para se ter comportamento complexo – Caos!

Em terceiro lugar, Lorenz mostrou que a estrutura geométrica do seu atrator é extremamente complexa. Embora pareça uma superfície, não pode ser: é antes uma espécie de “folhado de superfícies” com um número infinito de folhas – matematicamente, um “conjunto de Cantor”.

O Caos determinista do atrator de Lorenz tem implicações profundas. Observe-se que, num sistema físico, nunca se podem conhecer as grandezas com precisão infinita. Eu posso saber (com muita sorte!) a posição dos planetas, ou da pressão, temperatura e ventos, com 10 casas decimais. Mas essa precisão é sempre finita – ou seja, existe sempre imprecisão na determinação das condições iniciais.

Isso significa que, se estiver interessado em prever o futuro de um sistema concreto, devo analisar a evolução, não de um ponto único, mas de uma “bola”, por muito pequena que seja, de condições iniciais. Ora, se eu estiver a lidar com um sistema caótico como o de Lorenz, a dependência sensível nas condições iniciais vai fazer, em muito pouco tempo, “espalhar” essa bola, cobrindo todo o atrator. Ou seja, na presença de Caos, o destino de uma trajectória particular é impossível – a única coisa observável é o atrator global!

É bastante instrutivo, de resto, verificar como Lorenz se convenceu de que estava a observar um fenómeno real e não um artefacto. Um dia, reiniciou a sua simulação em computador a partir de um ponto intermédio da do dia anterior. No entanto, rapidamente verificou que, pouco depois, os cálculos para ambas as trajectórias divergiam completamente. Começou por pensar tratar-se de um problema do computador, e depois de um problema de programação.

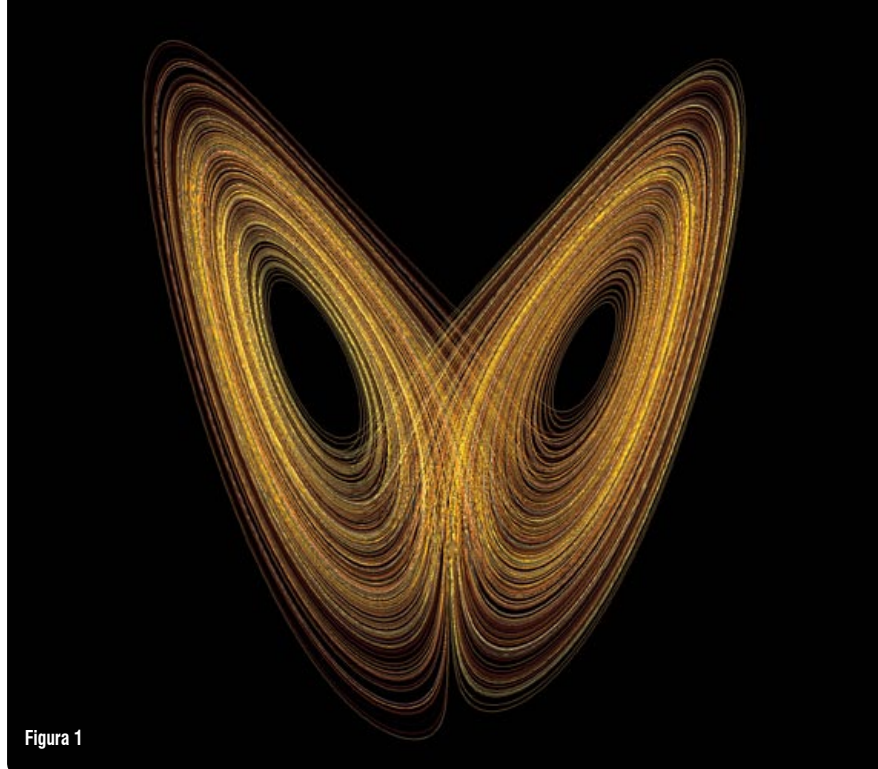


Figura 1

Mas não: o problema era que o computador fazia os cálculos com seis casas decimais mas só imprimia três. Quando, no dia seguinte, Lorenz reiniciou o programa com as condições iniciais com apenas três casas decimais, estava a dar condições iniciais *próximas mas diferentes*. Era a sensibilidade às condições iniciais que fazia as trajectórias divergir – amplificava sucessivamente a minúscula diferença inicial até ela se tornar macroscópica!

O significado do trabalho de Lorenz passou bastante tempo despercebido. Em 1972, Lorenz proferiu uma conferência na Associação Americana para o Avanço da Ciência, com o título *Predictabilidade: pode o bater de asas de uma borboleta no Brasil provocar um tornado no Texas?* Foi esta conferência que deu origem ao termo “Efeito Borboleta”, cunhado por Lorenz, para descrever sugestivamente a sensibilidade às condições iniciais.

A ideia é que um sistema hidrodinâmico extraordinariamente simples (descrito por 3 variáveis!) pode ter dependência sensível nas condições iniciais, e, portanto, uma perturbação infinitesimal pode, pouco tempo depois, ter efeitos macroscópicos visíveis. Aplicando esta ideia à dinâmica da atmosfera, o bater de asas de uma borboleta gera uma perturbação infinitesimal no estado da atmosfera, que pode, se o comportamento desta for caótico, originar fenómenos macroscópicos catastróficos, como tornados (também não foi certamente inocente o facto de o atrator de Lorenz se assemelhar geometricamente a... uma borboleta).

E a partir dos anos 70 e 80 o desenvolvimento dos Sistemas Dinâmicos enquanto corpo de conhecimento foi explosivo. Para isso contribuiu também o aparecimento dos fractais através de Mandelbrot (que até entre os *hippies* se tornaram um assunto da moda, devido aos padrões psicadélicos que permitem gerar), as novas gerações de computadores, um corpo muito sólido de conhecimentos matemáticos em grande expansão, e uma enorme multidão de aplicações às ciências físicas, à Engenharia, mesmo à Economia.

Num certo sentido, não é de estranhar: uma grandeza que varie com o tempo de acordo com uma lei é um sistema dinâmico. Lorenz mostrou que, ao contrário do que se julgava desde Newton, um sistema não precisa de ser estruturalmente complexo para ter comportamentos muito complexos. E, ao aperceber-se disso, os cientistas de todas as áreas tentaram compreender se a complexidade que observavam nos seus sistemas era “estrutural” (muitas variáveis) ou “caótica” (Efeito Borboleta).

Para saber mais sobre a história e as ideias dos fenómenos caóticos, uma excelente fonte em português é o livro de James Gleick *Caos* (Gradiva). A melhor descrição do trabalho de Lorenz é feita por ele próprio, no seu livro *The essence of chaos*.

Talentos portugueses no estrangeiro unem-se

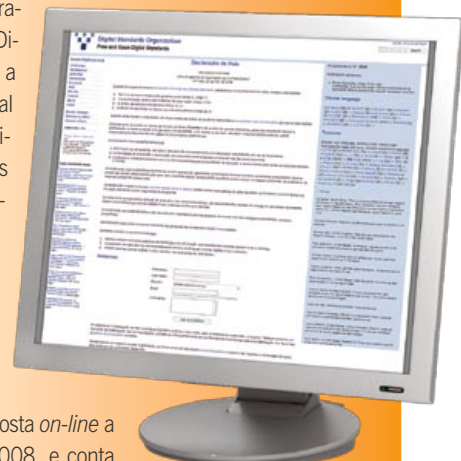
www.thestartracker.com



Este é o endereço que dá acesso à entrada para uma interessante rede social *on-line*, a “The Star Tracker”, que tem como particularidade ser apenas para portugueses. É uma rede social que funciona por convite e procura congrega pessoas “talentosas” que estejam a viver fora de Portugal. Como é salientado no *site*, “os nossos membros partilham a mesma nacionalidade, interesses e afinidades e o propósito da rede é promover o *networking* e ajudar-nos mutuamente a atingir o sucesso”. Aqueles que não são convidados a participar nesta rede podem preencher um formulário e esperar para ver se a sua candidatura é aceite.

Declaração de Haia para conteúdos digitais

www.digistan.org/hague-declaration:pt



Partindo da Declaração Universal dos Direitos do Homem, a Digistan (The Digital Standards Organization) adaptou os seus conteúdos, incentivando os Governos a adoptarem standards livres e abertos no que respeita ao *software*.

A Declaração foi posta *on-line* a 21 de Maio de 2008, e conta com cerca de 2500 subscritores.

É interessante perceber a abordagem e a forma como a questão das Tecnologias, neste caso mais específico o *Software*, pode ser transposta para os Direitos Universais do Homem.



Indústria cosmética

<http://ec.europa.eu/enterprise/cosmetics/cosing>

A Comissão Europeia lançou um novo serviço *on-line* para a indústria cosmética. Neste *site* pode aceder a um conjunto de informação essencial para esta indústria, que se encontra agora devidamente compilado e catalogado, facilitando a vida a quem dela necessita. Assim, é, por exemplo, possível aceder a informação sobre as substâncias autorizadas na União Europeia para fins cosméticos. É também possível ter acesso a opiniões do comité científico relativamente às substâncias em questão. Esta informação, antes da existência deste *site*, estava disponível, em versão PDF, no *sítio* que a Direcção Geral das Empresas tem na Internet, e era um dos documentos mais consultados.

História da energia

www.historia-energia.com/por2/default.asp



Este interessante *site* mostra a história da energia em Portugal. Construído por um grupo de investigadores ligados às temáticas da energia e a elas próximas, é cheio de recursos e contém uma grande quantidade de informação, muito bem catalogada. Aqui encontra estatísticas, testemunhos, bibliografia e, inclusive, um conversor que calcula, para diferentes sistemas de unidades, as

quantidades de energia associadas a produtos e fontes usados na actividade humana – actualmente e no passado. Como não podia deixar de ser, o *site* também possui um glossário.



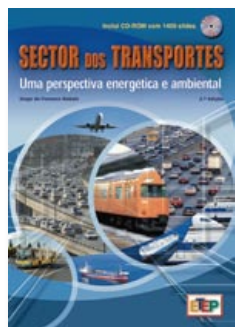
Este *site* congrega uma bolsa de voluntariado, procurando ser o ponto de encontro entre a procura e a oferta de trabalho voluntário. “A Bolsa do Voluntariado vem

potenciar um ‘mercado’ virtual de voluntariado, dinamizar o encontro de necessidades e vontades. Trata-se de uma ferramenta *on-line* em tempo real que aproveita as qualificações dos voluntários e promove a capacitação das organizações”, como é salientado. Os voluntários que querem colaborar registam-se na página Voluntário e as Organizações que pretendem receber voluntários registam-se na página Organizações. A partir do momento em que se encontram registados, ambos os lados podem procurar o que querem na lista disponível, ou de voluntários ou de entidades que deles precisem.

Bolsa do Voluntariado

www.bolsadovoluntariado.pt

LIVROS EM DESTAQUE



Sector dos Transportes – – Uma Perspectiva energética e ambiental (2.ª Edição)

Autor: **Jorge da Fonseca Nabais**

Edição: ETEP – Edições Técnicas e
Profissionais

Trata-se da segunda edição de uma obra na qual o autor “adopta uma metodologia muito peculiar, transportando-nos de uma análise macro – focando a política e a situação energética, a contribuição da UE e de Portugal no consumo energético em termos de emissões poluentes e de gases de estufa – para uma análise sectorial dos Transportes – abordando a dicotomia Transporte Colectivo/Transporte Individual e identificando os vários aspectos que controlam/minimizam o impacte energético e ambiental no sector –, culminando nos veículos, a sua evolução recente e futura em função das directivas da UE, e nos combustíveis/tipos de propulsão possíveis e mais promissores”. O livro inclui um CD-ROM com diversos trabalhos apresentados de uma forma didáctica.



Gestão da Empresa Agrícola no Século XXI

Coordenação Científica e Redacção:

Leonor Queiroz e Mello,

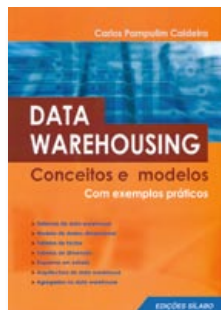
José Castro Coelho,

Miguel Castro Neto,

António Cipriano A. Pinheiro

Edição: AJAP/ Agri-Ciência

De potencial interesse para todos aqueles que estão ligados ao sector agrícola, a Associação de Jovens Agricultores de Portugal (AJAP), em parceria com a Agri-Ciência, e com o apoio do Programa AGRO, lançou uma colecção de três manuais que aborda três dos temas fundamentais na gestão da empresa agrícola na actualidade. O primeiro é sobre “Marketing de Produtos Agro-Pecuarios”, o segundo sobre “Gestão e Administração de Empresas”, e o terceiro sobre “Tecnologia de Informação e Comunicação na Gestão da Empresa Agrícola”. Os livros contam com exemplos da realidade portuguesa, tendo os seus autores visitado vários produtores de diferentes sectores da agricultura para o desenvolvimento deste trabalho.

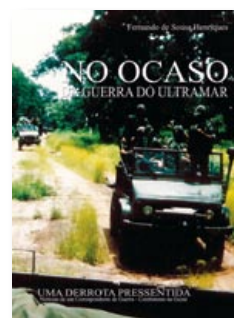


Data Warehousing – Conceitos e Modelos

Autor: **Carlos Pampulim Caldeira**

Edição: Edições Sílabo, Lda.

Os aspectos fundamentais para o desenho e desenvolvimento de data warehouses, segundo o método do Modelo Dimensional, são o assunto abordado nesta obra. Ao longo do seu texto são apresentados múltiplos exemplos práticos de aplicação dos conceitos teóricos abordados. “Os conceitos discutidos neste livro interessam não apenas aos profissionais e estudantes da área da informática, mas também a todos aqueles que (...) pretendam maximizar a utilidade e operacionalidade da informação existente em grandes repositórios de dados, recorrendo a interfaces amigáveis, oportunos e optimizados para o processo de tomada de decisão”.



No Ocaso da Guerra do Ultramar – – Uma derrota pressentida, Notícias de um correspondente de guerra, combatente na Guiné

Autor: **Fernando de Sousa Henriques**

O livro traça o percurso da vida militar do seu autor e faz um breve enquadramento dos três cenários de guerra, Guiné, Angola e Moçambique, abordando também o armamento e equipamentos mais utilizados, ente outros assuntos relacionados com este conflito. A sua experiência na Guiné, à qual não se pode ficar indiferente, mostra a angústia sentida e descreve situações pelas quais passaram muitos dos jovens da sua geração, deixando marcas indeléveis que estão bem presentes na sociedade portuguesa até aos nossos dias. Como diz o seu autor, o livro “não se destina apenas a ex-Combatentes e militares, e também não se limita a referir factos, pois revela sentimentos e vivências duma frente de Guerra que teve lugar num passado ainda recente que muitos desconhecem ou pretendem ignorar...”.



Projectar e Construir com Acessibilidade

Autores: **Jorge Falorca, Sílvia Gonçalves**

Edição: Jorge Gabriel Furtado Falorca

O livro aborda o tema das acessibilidades para pessoas com mobilidade condicionada, através da análise, comentário e ilustração das normas públicas na legislação em vigor, concretamente no Decreto-lei n.º 163/2006 de 8 de Agosto. A sua pertinência é justificada pela relevância que tem para o meio técnico da construção, uma vez que a entrada em vigor do referido Decreto-lei vem introduzir obrigatoriedade de cumprimento de várias especificações. O livro está estruturado de uma forma fácil e objectiva, proporcionando informação vasta sobre a área, incluindo a legislação em análise. O livro tem ainda como propósito sensibilizar os intervenientes no processo construtivo para estas matérias.



Arrendamento urbano – Novo Regime de Arrendamento Urbano – 2008

Autores: **José Alexandrino Aurélio,**

Jacinto Hilário

Edição: Edições Sílabo, Lda.

Nesta obra encontra toda a legislação actualizada sobre arrendamento urbano. Para facilitar a sua consulta, possui índice geral, sistemático e alfabético. Para além disso, e para ajudar num tema com alguma complexidade, possui ainda um guia prático do utilizador, que consiste num resumo simplificado por temas, de toda a legislação. Em anexo encontra também modelos de contratos de arrendamento habitacional e não habitacional, comunicações e cartas. O livro destina-se a todos aqueles que têm interesse nesta área e apresenta a informação de forma simplificada e de fácil consulta.

SETEMBRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

10.ª Conferência Internacional de Engenharia Química e Biológica

4 a 6 Setembro 2008, Universidade do Minho, Braga
www.debunho.pt/chempor2008

SETEMBRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

Portugal GameOn

5 a 7 Setembro 2008, Centro de Congressos do Estoril
www.cgonline.com/GameOn/Home/Home.htm
 (Ver Pág. 61)

SETEMBRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

Caldas Moodle'08 – II Encontro Nacional das Comunidades de Aprendizagem Moodle

12 e 13 Setembro 2008, Caldas da Rainha
<http://caldasmoodle.org>

SETEMBRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

1.º Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Agronómica

13 Setembro 2008, Companhia das Lezírias
www.ordemdosengenheiros.pt
 (Ver Pág. 46)

SETEMBRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

1.º Congresso Nacional sobre os Novos Hospitais – Contratação, Construção e Gestão

16 a 17 Setembro 2008, Lisboa
www.opet.pt/index.php?option=com_content&task=view&id=32&Itemid=1

SETEMBRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

Conferência Europeia sobre Ergonomia Cognitiva

16 a 19 Setembro 2008, Madeira
www.ecce2008.eu
 (Ver Pág. 61)

SETEMBRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

Interpescas – Salão Internacional do Mar, Pescas e Aquicultura

18 a 21 Setembro 2008, Parque de Exposições de Aveiro
www.exposan.pt/index.php?c=interpescas&template_id=308

SETEMBRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

Acess MBA Tour – Reuniões one-to-one com directores de admissão de escolas onde são leccionados alguns dos mais prestigiados MBA

20 Setembro 2008, Sana Lisboa Hotel, Lisboa
www.accessmba.com/mba-events/access-mba-tour/lisbon-september-20/index.html

SETEMBRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

HMC08 – Historical Mortars Conference

24 a 26 Setembro 2008, LNEC, Lisboa
<http://hmc08.lnec.pt/portugues/index.html>

SETEMBRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

18.ª Construnor – Exposição de Máquinas e Materiais de Construção

25 a 28 Setembro 2008, Parque de Exposições de Braga
www.peb.pt/portal.php?Zona=0&Tipo=1

SETEMBRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

FEMOP 2008 – 4.ª Feira de Máquinas e Equipamentos para Construção Civil e Obras Públicas

25 a 28 Setembro 2008, ExpoSalão, Batalha
www.exposalao.pt/website/pt/index.php?id=1771

SETEMBRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

BPM e BI – Business Process Management e Business Intelligence em análise

30 Setembro 2008, Centro Cultural de Belém, Lisboa
www.idc.com/portugal/events/eventos_2008-09-30.jsp

INTERNACIONAL

AGOSTO						
D	S	T	Q	Q	S	S
						1
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Solar Energy + Applications – Symposium focused on developing new solar-based energy sources to meet growing global needs

10 a 14 Agosto 2008, San Diego, Califórnia, EUA
<http://spie.org/solar-energy.xml>

AGOSTO						
D	S	T	Q	Q	S	S
						1
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Indoor Air 2008 – 11.ª Conferência Internacional sobre Qualidade do Ar e Climas Interiores

17 a 22 Agosto, Copenhaga, Dinamarca
www.indoorair2008.org

AGOSTO						
D	S	T	Q	Q	S	S
						1
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

6th International Conference on Scalable Vector Graphics

26 a 28 Agosto, Nuremberga, Alemanha
www.svgopen.org/2008

SETEMBRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

CLME 2008 – 5.º Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia

2 a 4 Setembro 2008, Maputo
<http://paginas.fe.up.pt/clme/2008>

SETEMBRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

7th EUROMECH – European Fluid Mechanics Conference

14 a 18 Setembro 2008, Universidade de Manchester, Reino Unido
www.mims.manchester.ac.uk/events/workshops/EFMC7

SETEMBRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

FISITA 2008, Congresso da Federação Internacional das Associações de Engenharia Automóvel

14 a 19 Setembro, Munique, Alemanha
www.fisita.com/home

SETEMBRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

REACH Europe – Regulation, Evaluation and Authorization of Chemicals

16 a 18 Setembro 2008, Antuérpia, Bélgica
www.rapra.net/products_and_services/Conferences/Reach_Europe_Conference_and_workshops.asp

SETEMBRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

100% Detail 2008 – An Event Focusing on Innovative Building Products and Materials

18 a 21 Setembro, Earls Courts, Londres, Reino Unido
www.100percentdetail.co.uk

SETEMBRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

TECNARGILLA 2008 – International Exhibition of Technology and Supplies for the Ceramics and Brick Industries

30 Setembro a 4 Outubro 2008, Rimini, Itália
www.tecnargilla.com

OUTUBRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
						1
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

Euro BLECH 2008 – 20.ª Feira Internacional Tecnológica da Transformação da Chapa

21 a 25 Outubro 2008, Hanóver, Alemanha
www.euroblech.com