II Série | Número 86 | 3€
Março/Abril 2005

ingenium

a engenharia portuguesa em revista

II Série | Número 86 | Março/Abril 2005

Um ano de mandato

Entrevista

Fernando Santo, Bastonário da Ordem dos Engenheiros

"A intervenção dos engenheiros é indispensável"

Tomou posse em Março último. Apesar de apenas terem passado seis meses, que balanço já faz do trabalho desenvolvido na Ordem dos Engenheiros?

Quais os principais objectivos que se propõe realizar neste mandato?

FERNANDO SANTO

Devia haver menos cursos de engenharia

POR SARA MENDES

O bastonário da Ordem dos Engenheiros diz que é preciso regulamentar a profissão e sugere que as universidades devem estar mais atentas à economia

XV Congresso

Ordem apresenta novo portal

CEMPORCENTO

NICOLAU SANTOS

Entreguem o país aos engenheiros

NOS ANOS 80, o então presidente da Sony, Akio Morita, o homem que inventou o «walkman» e tornou a empresa nipónica uma referência mundial, visitou Portugal. Numa concorrida conferência de imprensa na AIP, um jornalista perguntou-lhe o que Portugal deveria fazer para recuperar o seu atraso

ORDEM ENGENHARIA CIVIL É A ESPECIALIDADE MAIS PROCURADA

Exames de admissão com mais candidatos

Este ano, o número de candidatos ao exame de admissão à Ordem dos Engenheiros aumentou, mas a especialidade mais procurada continua a ser a engenharia civil. Os exames decorrem até ao dia 28 de Fevereiro.

Entrevista Fernando Branco

Falta divulgar a imagem dos engenheiros

ENG EM FOCO

Presidente do Colégio de Engenharia Civil da Ordem dos Engenheiros...

Temos Engenharia Civil da melhor, falta divulgá-la

ALGUMAS OBRAS DE ENGENHARIA CIVIL PORTUGUESA NO MUNDO

Novo bastonário da OE tomou posse

A engenharia e a rede de alta velocidade

ENG EM FOCO

II Seminário organizado pela Ordem dos Engenheiros debate os desafios da alta velocidade

Rede de Alta Velocidade desafia engenharia portuguesa

O engenheiro da pala DO ÓSCAR

Entrevista
Eng.º Sá da Costa
"Deixem-nos trabalhar"

Comunicação
Tsunamis na Costa Portuguesa?

Análise
A nova Lei dos Alvarás

Crónicas
O exorcismo do Padre Bayes
Jorge Buescu regressa à Ingenium

INGENIUM
II SÉRIE N.º 86 - MARÇO/ABRIL 2005

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

Redacção, Produção Gráfica e Publicidade: Ingenium Edições, Lda.
Sede Av. Sidónio Pais, 4-E - 1050-212 Lisboa
Tel.: 21 313 26 00 - Fax: 21 352 46 32
E-mail: gabinete.comunicacao@cdn.ordeng.pt
Região Norte Rua Rodrigues Sampaio, 123 - 4000-425 Porto
Tel.: 22 205 41 02 - Fax: 22 200 28 76
Região Centro Rua Antero de Quental, 107 - 3000 Coimbra
Tel.: 239 855 190 - Fax: 239 823 267
Região Sul Av. Sidónio Pais, 4-E - 1050-212 Lisboa
Tel.: 21 313 26 00 - Fax: 21 313 26 90
Região Açores Câmara do Comércio de Ponta Delgada
Rua Ernesto do Canto, 13/15 - 9500 Ponta Delgada
Tel.: 296 305 000 - Fax: 296 305 050
Região Madeira Rua da Alegria, 23, 2.º - 9000-040 Funchal
Tel.: 291 742 502 - Fax: 291 743 479

Impressão: Heska Portuguesa

Publicação Bimestral
Tiragem: 40.000 exemplares
Registo no ICS n.º 222979
Depósito Legal n.º 2679/86, ISSN 0870-5968

Ordem dos Engenheiros

Bastonário: Fernando Santo
Vice-Presidentes: Pedro Manuel Sena da Silva, Sebastião Feyo de Azevedo
Conselho Directivo Nacional: Fernando Santo (Bastonário), Pedro Manuel Sena da Silva (Vice-Presidente Nacional), Sebastião Feyo de Azevedo (Vice-Presidente Nacional), Gerardo José Saraiva Menezes (Presidente CDRN), Fernando Manuel de Almeida Santos (Secretário CDRN), Celestino Flórido Quaresma (Presidente CDRC), Valdemar Ferreira Rosas (Secretário CDRC), Paulo Emídio de Queiroz Lopes Reis (Presidente CDRS), Nemésio João Barbosa Alvarez Sanches (Secretário CDRS).
Conselho de Admissão e Qualificação: João Lopes Porto (Civil), António Ressano Garcia Lamas (Civil), Carlos Eduardo da Costa Salema (Electrotécnica), José António Ribera Salcedo (Electrotécnica), Luís António de Andrade Ferreira (Mecânica), Pedro Francisco Cunha Coimbra (Mecânica), António Diogo Pinto (Geológica e Minas), Fernando Plácido Ferreira Real (Geológica e Minas), Fernando Manuel Ramôa Cardoso Ribeiro (Química), Emílio José Pereira Rosa (Química), Jorge Manuel Delgado Beirão Reis (Naval), António Balcão Fernandes Reis (Naval), João Agria Torres (Geográfica), Octávio M. Borges Alexandrino (Geográfica), Pedro Augusto Lynce de Faria (Agronómica), Luís Alberto Santos Pereira (Agronómica), Ângelo Manuel Carvalho Oliveira (Florestal), Maria Margarida B. B. Tavares Tomé (Florestal), Luís Filipe Malheiros (Metalúrgica e de Materiais), António José Nogueira Esteves (Metalúrgica e de Materiais), António Dias de Figueiredo (Informática), José Manuel Nunes Salvador Tribolet (Informática), Fernando Pires Santana (Ambiente), Tomás Augusto Barros Ramos (Ambiente).
Presidentes dos Conselhos Nacionais de Colégios: Fernando António Baptista Branco (Civil), Maria Teresa N. P. de Castro Correia de Barros (Electrotécnica), Eduardo Alberto Baptista Maldonado (Mecânica), Júlio Henrique Ramos Ferreira e Silva (Geológica e Minas), António Manuel Rogado Salvador Pinheiro (Química), Victor Manuel Gonçalves de Brito (Naval), João Luís Gustavo de Matos (Geográfica), Manuel António Chaveiro de Sousa Soares (Agronómica), Rui Fernando de Oliveira e Silva (Florestal), Rui Pedro de Carneiro Vieira de Castro (Metalúrgica e Materiais), Pedro Manuel Barbosa Veiga (Informática), António Guerreiro de Brito (Ambiente).
Região Norte
Conselho Directivo: Gerardo José Saraiva de Menezes (Presidente), Luís Manuel Leite Ramos (Vice-Presidente), Fernando Manuel de Almeida Santos (Secretário), Maria Teresa Costa Pereira S. Ponce de Leão (Tesoureiro).
Vogais: António Carlos S. Machado e Moura, Joaquim Ferreira Guedes, José Alberto Pereira Gonçalves.
Região Centro
Conselho Directivo: Celestino Flórido Quaresma (Presidente), Maria Helena Pego Terêncio M. Antunes (Vice-Presidente), Valdemar Ferreira Rosas (Secretário), Rosa Isabel Brito de Oliveira Garcia (Tesoureiro).
Vogais: Humberto Manuel Matos Jorge, Manuel Carlos Gameiro da Silva, Flávio dos Santos Ferreira.
Região Sul
Conselho Directivo: Paulo Emídio de Queiroz Lopes Reis (Presidente), Maria Filomena de Jesus Ferreira (Vice-Presidente), Nemésio João Barbosa Alvarez Sanches (Secretário), Aires Barbosa Pereira Ferreira (Tesoureiro).
Vogais: Maria Helena Koll de Carvalho S. A. de Melo Rodrigues, António José Coelho dos Santos, Maria da Conceição Ribeiro da Costa.
Secção Regional dos Açores
Conselho Directivo: António da Câmara Homem de Noronha (Presidente), Carlos Miguel Ribeiro Ferreira Barbosa (Secretário), Manuel Rui Viveiros Cordeiro (Tesoureiro).
Vogais: Raquel Cogumbreiro Estrela Rego, Victor Manuel Patrício Correia Mendes.
Secção Regional da Madeira
Conselho Directivo: Duarte Nuno Fraga Gomes Ferreira (Presidente), Francisco Miguel Pereira Ferreira (Secretário), Armando Alberto Bettencourt Simões Ribeiro (Tesoureiro).
Vogais: Paulo Filipe Freitas Rodrigues, António Abílio dos Reis Cardoso.

SUMÁRIO

6 **Balanço de um ano de mandato**

22 **Entrevista**
Eng.º Sá da Costa, Presidente da APREN
"Deixem-nos trabalhar"

71 **Opinião**
Celestino Flórido Quaresma, Ordem dos Engenheiros Presidente do Conselho Directivo da Região Centro
"A Inovação Tecnológica e o Ensino da Física e da Matemática"

78 **Memórias**
Rui Torres da Silva Couto, Eng.º de Minas, Professor Jubilado pelo IST
"Toda uma paixão ..."

5 **Editorial**
8 **Especial**
Sistema Integrado de Gestão do Movimento Associativo
10 **Notícias**
16 **Regiões**
21 **Em Foco**
Um olhar sobre as fontes de **energia renovável** em Portugal
Caso de Estudo
26 Valorização energética de resíduos florestais
30 Município do Porto
34 **Colégios**
Comunicação
50 **Civil** - Tsunamis na Costa Portuguesa?
54 **Metalúrgica e de Materiais** - Espumas cerâmicas. O que são e para que servem?
Análise
60 A Certificação Energética de Edifícios
62 Matriz Energética de Lisboa - Notícias e breves comentários
63 A nova Lei dos Alvarás
66 **Resumo da Legislação**
68 **Consultório Jurídico**
O Provimento de cargos dirigentes na Administração Pública
74 **Crónicas**
Jorge Buescu - "O exorcismo do Padre Bayes"
80 **Livros em destaque**
82 **Agendas**
Nacional e Internacional

Dando cumprimento ao estabelecido no artigo 16.º da Lei de Imprensa, aprovada pela Lei n.º 2/99, de 13 de Janeiro, é a seguinte a relação de detentores de participações sociais,da Ingenium-Edições, Lda. (capital social de 5.000,00 euros), empresa proprietária da revista INGENIUM:

- Ordem dos Engenheiros: 90%
- Caixa de Previdência dos Engenheiros: 10%

A revista INGENIUM é a única publicação periódica de que a Ingenium-Edições, Lda. é proprietária, não tendo quaisquer relações de grupo com outras entidades.

Um Ano de Mandato e os Desafios da Engenharia

Foto: Paulo Neto

Fernando Santo

No passado dia 31 de Março, completou-se um ano sobre a tomada de posse dos membros eleitos para os Órgãos Nacionais da Ordem dos Engenheiros, a que se seguiram idênticos actos para os Órgãos Regionais. Durante este período, o Conselho Directivo Nacional reflectiu sobre a situação actual da engenharia portuguesa e, em particular, dos engenheiros, tendo definido uma estratégia e implementado as acções consideradas prioritárias, que foram apresentadas no Relatório da Actividade e nas contas relativas ao ano de 2004, submetidas à aprovação da Assembleia de Representantes, na reunião de 19 de Março. A unanimidade conseguida, quanto ao caminho que a Ordem está a seguir - consolidado nos resultados económicos obtidos em 2004, os mais elevados de sempre -, confirma a estratégia e reforça a vontade de continuarmos a trabalhar para promover a engenharia e os engenheiros, acentuando a sua importância para o desenvolvimento do país.

Vale a pena interrogamo-nos sobre o caminho percorrido e o que temos que fazer, enquanto classe profissional, para que Portugal não vá perdendo os conhecimentos e as competências adquiridas no ensino e na prática da engenharia. A forma como se tem vindo a desvalorizar a profissão em muitos sectores de actividade, por decisões políticas, por ignorância da procura, por visões económicas de curto prazo e, também, pela transferência para o exterior dos centros de decisão, levanta-nos sérias reservas quanto ao futuro. A engenharia necessita de empresas e actividades que permitam a sua aplicação, pois aprende-se fazendo e faz-se melhor depois de se aprender. Quando alguns decisores contratam os serviços de engenharia, como se de um qualquer produto de consumo se tratasse e pelo menor preço, independentemente da sua qualidade, estão a delapidar e a desvalorizar uma parte do património científico, sem terem em conta que, para atingir o nível actual do seu desenvolvimento, foram necessárias muitas décadas, sucessivas gerações e muito empenhamento.

O Plano de Actividades da Ordem, em 2004 e para 2005, assenta na implementação de acções que visam alertar e contribuir para inverter a situação. Não há competitividade das empresas sem inovação e optimização dos processos produtivos, nem "choque tecnológico" sem engenharia e engenheiros.

Nesta edição, apresenta-se o balanço de um ano da actividade da Ordem e um resumo do plano para 2005, bem como um artigo sobre a entrada em funcionamento do SIGMA. Com este novo sistema informático será possível simplificar e harmonizar procedimentos administrativos entre os diversos órgãos da Ordem e constituir uma base de dados sobre o perfil dos Membros.

O crescente consumo de energia, a dependência da produção de petróleo e as consequências do seu preço na economia, a par das preocupações ambientais, têm conduzido a soluções não poluentes e não tradicionais para produção de energia. As energias renováveis têm vindo a afirmar-se como indispensáveis para o desenvolvimento sustentável e a engenharia encontra nesta oportunidade novas formas de aplicação do conhecimento. Apesar da evolução conhecida em Portugal, não se verificou, por antecipação, uma preparação da indústria nacional para responder à produção de componentes indispensáveis aos equipamentos, na quase totalidade adquiridos no exterior. Mas, se a produção de energia deverá ter alternativas, também ao nível do consumo foram publicadas directivas comunitárias no sentido de se reduzir a factura energética. A partir de 2006, os edifícios deverão passar a ser projectados de forma a garantir uma melhor eficiência energética. A Ordem irá promover um seminário sobre este tema, destacando-se nesta edição um artigo do Presidente do Colégio de Engenharia Mecânica, Eng.º Eduardo Maldonado.

A matemática, a física e a química são ciências base da engenharia, sendo indispensável uma profunda alteração do sistema de ensino secundário para mobilizar e interessar os alunos por estas disciplinas, sem as quais não haverá engenheiros, conforme refere o Eng.º Celestino Quaresma num oportuno artigo. Também o Professor Jorge Buesco está de novo na "Ingenium", após uma prolongada ausência, com artigos em que a matemática é utilizada para responder a problemas actuais, na fronteira do conhecimento.

É na diversidade dos temas que encontramos a convergência entre os valores defendidos pelos Engenheiros, com uma evidente contribuição para o desenvolvimento do país. ■

"A engenharia necessita de empresas e actividades que permitam a sua aplicação, pois aprende-se fazendo e faz-se melhor depois de se aprender".

Balanço de um ano de mandato

Após as eleições de 27 de Fevereiro de 2004, o Conselho Directivo Nacional procedeu a uma reflexão sobre o papel da Ordem perante os Engenheiros e a sociedade, procurando encontrar novas respostas para novos desafios. São diversas as alterações ocorridas na sociedade portuguesa e os sinais de clara ameaça às actividades, ou actos, que deveriam ser assegurados por Engenheiros e que passaram a ser desempenhados por técnicos sem a qualificação adequada.

Cerimónia de tomada de posse dos órgãos nacionais

Dos 15 cursos de Engenharia existentes em 1954, passámos para 310 licenciaturas, das quais, apenas 97 (31%) se encontram acreditadas pela Ordem dos Engenheiros.

Não basta continuarmos o trabalho do passado, necessitamos de uma estratégia concertada para promoção e afirmação da importância dos Engenheiros na sociedade e em particular, num momento em que a competitividade se pode afirmar através da intervenção dos Engenheiros.

Por isso, dos **objectivos** definidos, consideramos como prioritários:

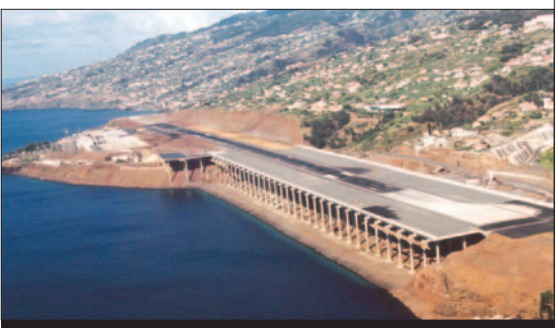
- Reforçar a capacidade económica e financeira;
- Regulamentar a Profissão para o exercício de determinadas actividades ou Actos de Engenharia;
- Contribuir para a melhoria do sistema de ensino, através da acreditação dos cursos de Engenharia;
- Promover a Engenharia e os Engenheiros e a intervenção da OE sobre temas de interesse;
- Apoiar os Engenheiros através da prestação de serviços ou na concessão de regalias negociadas para o conjunto dos membros.

De entre as **acções desenvolvidas em 2004**, e que reflectiram a orientação sobre o posicionamento da Ordem no contexto referido, destacamos:

- A produção de propostas para alteração da legislação relativa à regulamentação da profissão e pareceres sobre legislação diversa, designadamente:
  - Revisão do Decreto n.º 73/73, relativo à qualificação dos técnicos para elaboração de projectos e direcção de obras;
  - Projecto de Decreto-Lei para definir a qualificação profissional dos Coordenadores de Segurança nos estaleiros;
  - Parecer sobre a proposta de revisão do Regulamento Geral de Edificações Urbanas;
  - Parecer sobre a Ficha Técnica de Habitação;
  - Parecer sobre a intervenção técnica para definição do Certificado das Condições Mínimas de Habitabilidade, no âmbito do projecto e revisão da Lei do Arrendamento;
  - Parecer sobre o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território;
  - Intervenção junto do Ministério do Trabalho no sentido de ser ultrapassada a impossibilidade legal dos Membros Estagiários poderem beneficiar dos estágios promovidos pelo IEFP, de que resultou a alteração da respectiva Portaria;
- A definição da posição da Ordem sobre a Reforma do Sistema de Ensino Superior, nomeadamente para o ensino da engenharia, decorrente da Declaração de Bolonha;
- A acreditação de cursos de engenharia - a Ordem continuou o trabalho de avaliação e acreditação de licenciaturas e promoveu os exames de admissão para os licenciados em engenharia de cursos não acreditados. Em 2004, foram acreditados 18 cursos e o número de candidatos a exame aumentou 34%, face ao ano anterior;
- A conclusão da proposta com a definição dos Actos de Engenharia, promovida pelo Conselho Coordenador de Colégios;
- A organização do XV Congresso, em 21 e 22 de Outubro, dedicado ao tema "A importância da Engenharia na Competitividade", que contou com mais de 600 participantes;
- A promoção de seminários, debates e encontros profissionais, por iniciativa dos Colégios e das Especializações;
- A entrada em funcionamento do Portal do Engenheiro, visando contribuir para a divulgação institucional da Ordem e de matérias de interesse para os Engenheiros;
- A reformulação da Revista "Ingenium" e do modelo de gestão, o que permitiu produzir a Revista sem custos para a Ordem;
- Intervenções na comunicação social, através de entrevistas, artigos e notícias, procurando informar e promover a Engenharia e os Engenheiros, relevando o seu contributo para o desenvolvimento do país;
- O estabelecimento de Parcerias Institucionais com a AXA, Brisa, CGD, EDP, PT e Siemens, permitindo uma colaboração mais estreita com as áreas de Engenharia e o apoio financeiro às actividades da Ordem;

– A publicação, através da Ingenium Edições, Lda., dos seguintes livros:
  - "Meio Século ao Serviço de Engenharia – Memórias Profissionais", da autoria do Eng.º Armando Lencastre;
  - "Recomendações na Área da Geotecnia", da autoria da Especialização de Geotecnia;
  - "Sistemas de Ventilação por Deslocamento em Espaços não Industriais", tradução do original editado pela REHVA, Federação Europeia do Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado.

Durante 2004, foram admitidos na Ordem 1.029 novos Membros Efectivos, o que corresponde a um acréscimo de 3,3% relativamente a 2003, representando a maior taxa de crescimento desde 1993.


Aeroporto da Madeira - Prémio Internacional de Estruturas 2004

Em termos económicos, o ano terminou com o resultado positivo de 582.591,80€, o mais elevado de sempre, representando um acréscimo de 96%, face ao obtido em 2003, para o qual contribuiu uma significativa redução de custos no valor de 277.000,00€. Apesar de não ser um objectivo da Ordem a obtenção de lucros, os resultados obtidos permitem uma importante consolidação da situação líquida, na continuidade dos alcançados em 2003, de forma a garantirmos a continuidade das acções previstas para 2005 e implementar a reorganização interna da Ordem.

O Plano para 2005 tem programado um conjunto de actividades, das quais destacamos:

Dinamização das acções a promover pelos Colégios e Especializações, através de encontros anuais, seminários, sessões-debate, segundo o programa e calendário apresentados pelos Colégios e Especializações;

Reforçar a estratégia de Comunicação da Ordem, através da divulgação das actividades e posições da Ordem na Comunicação Social e inserção de artigos de interesse para os Engenheiros e para a OE, reafirmando a importância da Engenharia para o país;

Portal do Engenheiro

Melhoria do Portal do Engenheiro (Iniciado em Dezembro de 2004), de forma a cumprir a sua missão como *Homepage* dos membros da OE;

Promover a publicação de recomendações de boas práticas de engenharia, estimulando os Engenheiros a apresentar trabalhos com esse objectivo;

Implementação do Projecto SIGMA - Sistema Integrado de Gestão do Movimento Associativo;

Emissão de novas Cédulas Profissionais, actualizando e modernizando o seu formato. No âmbito do Protocolo celebrado com a CGD, esta entidade assumirá os custos com a emissão do novo modelo, mantendo a personalização existente;

Aumentar e aprofundar as regalias para os membros da OE, beneficiando da dimensão da nossa Associação Profissional e do perfil sócio-económico dos Engenheiros (em função dos resultados do Inquérito Nacional), seu potencial e expectativas (seguros de saúde, compras de bens duradouros e de consumo, serviços, etc.);

Tomada de posição sobre as decisões políticas com impacto na actividade profissional dos engenheiros e que não contemplem os pareceres da Ordem;

Divulgação do papel da OE nas Escolas de Engenharia, de forma a evitar o aumento do número de licenciados que não se encontram inscritos e sensibilizar os mais novos para a importância da regulamentação da profissão;

Redefinir a organização interna da Ordem, de forma a assegurar melhores serviços, com a profissionalização desejável para uma intervenção qualificada, tendo em conta a visibilidade e a exposição desta Associação Profissional;

Inquérito Nacional aos Engenheiros, a lançar durante o mês de Abril. As suas conclusões permitirão um melhor conhecimento do perfil dos Engenheiros e avaliar a qualidade dos serviços prestados pela Ordem;

Colaboração com Associações Profissionais e Empresariais, para troca de experiências e identificação das acções de interesse comum em matérias de qualificação profissional, estágios, sistema de acreditação de cursos, bolsas de emprego, entre outras;

Iniciar o Processo de Revisão dos Estatutos e dos Regulamentos, os Estatutos foram aprovados pelo Decreto-Lei n.º 119/92. Ao longo dos últimos anos, detectaram-se situações de ambiguidade ou omissão, tendo vindo a revelar-se, em várias áreas, um instrumento desactualizado e de difícil aplicação. As implicações decorrentes do Processo de Bolonha e as mudanças entretanto ocorridas na sociedade, justificam, também, uma adequação às novas realidades;

Dia Nacional do Engenheiro, 27 de Novembro de 2005

Reforçar a situação económica e financeira da OE, de forma a garantir o equilíbrio indispensável para a continuidade da actividade e da missão da Ordem.

A Assembleia de Representantes, na reunião do passado dia 19 de Março, aprovou o Relatório e Contas relativos a 2004 e o Plano de Actividades para 2005, bem como o início do processo para revisão dos estatutos.

A todos os Colegas que contribuíram para o trabalho desenvolvido, o meu agradecimento. Só com a mobilização dos Engenheiros e a sua coesão será possível ultrapassarmos os desafios presentes e futuros.

Fernando Santo

SIGMA
Sistema Integrado de Gestão do Movimento Associativo

Na sequência de um processo de análise e reformulação dos procedimentos administrativos e burocráticos adoptados na Ordem dos Engenheiros (OE), tem vindo a desenvolver-se, desde há alguns anos atrás, um conjunto de iniciativas que visam incrementar a operacionalidade dos serviços e a sua capacidade de resposta às solicitações dos membros da OE.

Paralelamente ao desenvolvimento desse processo interno, a cargo de um grupo de trabalho que integra elementos dos conselhos directivos das Regiões e CDN, bem como dirigentes dos respectivos serviços, contratou-se externamente uma prestação de serviços para o levantamento da situação existente no domínio do Sistema de Informação da OE e para a elaboração de um estudo sobre a arquitectura de referência para este Sistema.

O estudo e as análises efectuados mostraram que se tornava imperativo actualizar diversos componentes do Sistema de Informação e proceder à redefinição de processos internos, no sentido de os simplificar, racionalizar, e, sobretudo, harmonizar entre os diversos órgãos da OE.

Neste contexto, considerou-se prioritário criar uma nova base de dados de membros que possibilitasse o registo de nova e diversificada informação atinente aos associados inscritos através das Regiões e Secções, incluindo a criação de diferenciados tipos de cadastro – associativo, curricular, disciplinar, etc. - e a atribuição automática de um número único nacional de membro, constituindo um repositório integrado dessa informação, com uma nova estruturação de procedimentos, acessível em tempo real a todos os órgãos da OE.

Para o efeito, foi elaborado um caderno de encargos e procedeu-se a consultas ao mercado, tendo sido apreciadas três propostas, de que resultou a adjudicação, em Novembro de 2003, à empresa Link Consulting a criação, desenvolvimento e implementação da nova base de dados e inerentes aplicações de gestão.

Surge, assim, o Sistema Integrado de Gestão do Movimento Associativo – designado pelo acrónimo SIGMA –, que passará a constituir um dos componentes básicos do Sistema de Informação da OE, incluindo uma nova base de dados de referência para todos os serviços e respectivas aplicações de gestão de dados, acessível via Internet através de redes virtuais privadas (VPN), interligando as diversas estruturas administrativas, órgãos e delegações regionais, assegurando, por forma integrada, segura e em tempo real, as operações de registo, processamento e saída da informação relativa aos membros e às suas principais interacções com a OE.

O Sistema ficará instalado em servidores localizados na sede da OE em Lisboa, acessível, localmente – Região Sul e CDN -, através da Rede Informática Local (LAN) e, regionalmente, por intermédio das citadas redes virtuais, suportadas na infra-estrutura de telecomunicações e de Internet da empresa Portugal Telecom. Prevê-se a instalação de réplicas da base de dados nos servidores da Região Centro e da Região Norte, actualizadas diária e automaticamente.

Em linhas gerais, o SIGMA integra as seguintes funcionalidades:

- Cadastro associativo: criação e gestão de fichas de membros, de entidades, de pedidos de inscrição, emissão de cartões (novo cartão em plástico), etc.;
- Cadastro curricular: gestão de qualificação/especialização;
- Cadastro disciplinar: gestão de processos disciplinares;
- Cadastro contabilístico: gestão financeira com integração de ficheiros da SIBS, gestão de quotas e jóias, emissão de documentos financeiros e de alertas de contas correntes, etc.;
- Órgãos sociais: registo de cargos sociais com histórico, gestão de actos eleitorais com produção de listagens, etc.;
- Documentos e produção de circulares: gestão de modelos de documentos, criação e emissão de circulares, declarações, etc.;
- Estatísticas e integração de dados: relatórios de gestão configurados à medida, exportação de dados noutros formatos (ASCII e Excel);
- Apoio administrativo: gestão de delegações e de colégios, definição de níveis e perfis de acesso.

A primeira fase de criação e desenvolvimento do Sistema ficou concluída em Outubro do ano transacto, cerca de um ano depois do arranque do projecto, período relativamente longo, devido aos trabalhos de reformulação de processos internos a que atrás se aludiu. Desde então, decorre a fase de instalação e de testes, tendo já tido início o processo de formação do pessoal e de migração de dados das bases de dados existentes. ■

Combater a desvalorização da engenharia

No dia em que cumpriu um ano à frente do destino da Ordem dos Engenheiros, o Eng.º Fernando Santo, actual Bastonário, voltou a reforçar, num encontro com jornalistas, a sua preocupação face à desvalorização da engenharia portuguesa.

A existência de legislação desadequada, a falta de exigência de qualificação profissional na Administração Pública e a redução do número de técnicos qualificados exigidos por lei nas empresas de construção, que conferem capacidade técnica aos alvarás, são alguns dos exemplos que contribuem para a desvalorização da engenharia.

Para o Bastonário é muito importante que os actos de engenharia sejam levados a cabo por técnicos qualificados. Na área do ambiente, por exemplo, não está regulamentado quem são os técnicos qualificados para fazer estudos de impacte ambiental. Outro caso é da manipulação de produtos agrícolas potencialmente perigosos, que podem ser aplicados por qualquer pessoa. Exemplos como os citados levam, na opinião do Bastonário, à necessidade de fazer o levantamento dos actos que deveriam ser objecto de regulamentação.

Continuar a apresentar propostas legislativas é outra das prioridades da Ordem, que reforça as suas posições quanto à Lei do Arrendamento, nomeadamente sobre o Regime de Certificado das Condições Mínimas de Habitabilidade, já apresentadas ao novo executivo. A Ficha Técnica da Habitação (FTH), vista inicialmente como uma boa ideia, após sete meses da sua entrada em vigor, não serve, no entender do responsável, os objectivos estipulados.

Quanto à legislação, salientou a necessidade de se proceder à urgente revisão do Decreto 73/73.

O Eng.º Fernando Santo considerou que o Plano de Construção de Barragens, a aprovação da Rede de Alta Velocidade Ferroviária, com garantias de envolvimento de técnicos e empresas nacionais, a modernização e simplificação dos processos de licenciamento por actividade económica e a aposta no desenvolvimento sustentável, deveriam ser consideradas como prioridades do novo Governo. O Bastonário referiu ainda que "é tempo de pensar o país como um todo e definir uma linha estratégica apoiada na valorização da qualificação dos técnicos".

Prémio melhor Aluno de Engenharia

O Prémio melhor aluno de Engenharia, atribuído anualmente pela Ordem dos Engenheiros aos alunos de cursos acreditados de todo o país, de entre as universidades que se candidatam, foi conquistado, em *ex aequo*, por três jovens da Universidade do Minho.

Assim, Nuno Miguel Araújo, que concluiu Engenharia Civil com a classificação final de 17 valores; Nuno Sérgio Dias, que obteve a mesma média em Engenharia Electrónica Industrial e Computadores; e Paulo Silva, também com nota final de 17 valores em Engenharia de Sistemas e Informática, foram os três vencedores do Prémio entregue, no dia 17 de Fevereiro, pelo Bastonário da Ordem dos Engenheiros.

A sessão decorreu na Reitoria da Universidade do Minho, no dia em que a instituição completou 31 anos de existência. A cerimónia comemorativa do aniversário da Universidade foi presidida pelo Presidente da República, Dr. Jorge Sampaio, e foi palco da atribuição do doutoramento Honoris Causa em Ciência Política e Relações Internacionais a Joaquim Chissano, ex-Presidente da República de Moçambique. A atribuição deste grau a Joaquim Chissano traduz o reconhecimento do trabalho desenvolvido por este político em prol da paz, da construção da democracia e do desenvolvimento dos países africanos.

Estágios do IEFP acessíveis aos Membros Estagiários

Foi, finalmente, publicada no Diário da República, no dia 21 de Março de 2005, a nova Portaria que introduz alterações à legislação que regulamenta os Estágios Profissionais financiados pelo IEFP.

À luz da nova Portaria, n.º 282/2005, os Membros Estagiários da Ordem dos Engenheiros passam a ter a possibilidade de beneficiar dos Estágios do IEFP, situação à qual a Portaria n.º 268/97, anteriormente em vigor, colocava sérios entraves.

A Ordem dos Engenheiros empenhou-se na regularização de uma situação que considerava altamente penalizadora e injusta para os seus Estagiários, sobretudo porque detentores de qualificação superior à dos restantes candidatos aos Estágios.

Neste sentido, foram várias as diligências efectuadas pelo Bastonário da Ordem dos Engenheiros junto do Secretário de Estado Adjunto e do Trabalho, para que a legislação fosse revista.

Exames de Admissão à Ordem

Os Exames de 2005 para Admissão à Ordem dos Engenheiros, obrigatórios para os jovens licenciados em Engenharia originários de cursos não acreditados pela Ordem, decorreram no passado mês de Fevereiro, simultaneamente em Lisboa, Coimbra e Porto.

Do total de 393 candidatos inscritos, compareceram 373, dos quais, 151 jovens realizaram as suas provas em Lisboa, 96 em Coimbra e 47 no Porto.

O período de cinco dias de exames foi encetado pela especialidade de Engenharia do Ambiente, no dia 22 de Fevereiro, e encerrado a 28 de Fevereiro por Civil, tradicionalmente a Engenharia mais procurada pelos candidatos a Exame, sendo que este ano não constituiu excepção.

Os exames de Admissão à Ordem dos Engenheiros tiveram início em 1995, em consequência do Sistema de Acreditação implementado por essa altura. No primeiro ano de realização das provas, apresentaram-se quatro candidatos a exame. Desde então, o número de exames realizados tem vindo a subir, atingindo os 333 em 2004 e os 373 em 2005, o que corresponde ao número mais elevado de sempre, embora ainda muito distante do pretendido pela Ordem e do considerado necessário à luz da sua política de qualificação e responsabilização dos profissionais de engenharia.

Bastonário percorre Escolas de Engenharia

O Bastonário da Ordem dos Engenheiros, Eng.º Fernando Santo, iniciou um ciclo de conferências pelas Escolas de Engenharia do país a convite de vários núcleos de estudantes.

As visitas decorrem com o objectivo de divulgar o papel da Ordem dos Engenheiros na sociedade e perante os Engenheiros, bem como analisar as oportunidades e constrangimentos do mercado de trabalho, tema especialmente grato aos estudantes que se preparam para enfrentar esta nova etapa e que tem originado um amplo espaço de debate no final de cada sessão.

Nas suas intervenções, o Bastonário passa em revista a história da Engenharia portuguesa, foca a importância que já teve e o reconhecimento de que já foi alvo na Europa e no mundo, para centrar a sua atenção nas debilidades de que padece actualmente, sobretudo por via da falta de regulamentação da profissão e da pouca exigência da procura.

Traçado o panorama, o Eng.º Fernando Santo tem alertado os futuros engenheiros para a necessidade de aquisição de valor acrescentado, de conhecimentos que lhes permitam alcançar posições de topo nas empresas. Neste sentido, apela à sua capacidade de adaptação, de formação contínua e aconselha a aquisição de formações complementares, nomeadamente em Gestão.

"Da mesma forma que quem produzia telexes há 20 anos viu o seu negócio desaparecer quando surgiram os faxes, e mais tarde a Internet, nós temos que perceber onde é que está o nosso valor acrescentado, onde é que os engenheiros podem dar um contributo decisivo. E, para isso, temos que estar atentos às mudanças na inovação, na aplicação de tecnologia e no controlo do processo produtivo", alerta.

O ciclo de conferências foi inaugurado no dia 3 de Março, na Universidade da Beira Interior, na Covilhã, à qual se seguiu a Universidade de Coimbra, no dia 8 de Março, e o Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL), no dia 15 do mesmo mês. À data de fecho desta edição, estavam agendadas visitas à Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD, Vila Real de Trás-os-Montes), no dia 6 de Abril, e à Universidade do Minho (Guimarães), para o dia 13.

Presidência Temática sobre Sinistralidade Rodoviária

O Presidente da República, Dr. Jorge Sampaio, elegeu a Sinistralidade Rodoviária como objecto da iniciativa "Presidência Temática", a desenvolver no período de 1 a 5 de Maio.

A Ordem dos Engenheiros associou-se, desde a primeira hora, à realização, constituindo-se como uma das 74 instituições e personalidades que manifestaram o seu apoio ao debate nacional sobre tema de tão grande relevância para a generalidade dos cidadãos.

As actividades a desenvolver no âmbito da Presidência Temática dedicada à Sinistralidade Rodoviária culminarão na Sessão de Encerramento, a decorrer no Castelo de Évoramonte, concelho de Estremoz, no dia 5 de Maio, Dia Mundial do Trânsito, Dia Nacional da Cortesia ao Volante e Dia Municipal de Estremoz. A cerimónia ficará marcada pela assinatura da Convenção "Pela Paz nas Estradas".

Prémio Secil Universidades Engenharia Civil distinguiu três projectos

O Prémio Secil Universidades 2004 - Concurso de Engenharia Civil, atribuído no dia 27 de Janeiro, no Palácio de Xabregas, em Lisboa, contemplou três projectos desenvolvidos no centro do país:
- "Projecto de uma Ponte pedonal sobre a Ribeira de Goldra", da autoria de Clemente Pinto e Miguel de Albuquerque Rogeiro, da Universidade da Beira Interior;
- "Ponte pedonal atirantada", da responsabilidade de Bruno Marques e Paulo da Rocha Doutor, da Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra;
- "Cobertura metálica reticulada anti-funicular", desenvolvida por Miguel Bastos Brandão e Pedro Caetano de Sá, da Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra.

Os vencedores, seleccionados por um júri presidido pelo Eng.º Manuel Gonçalves da Silva, receberam a distinção pelas mãos do Bastonário da Ordem dos Engenheiros, Eng.º Fernando Santo, e do Presidente do Instituto Português do Património Arquitectónico (IPPAR), Arqto. João Belo Rodeia.

Nas palavras que dirigiu aos jovens vencedores, o Bastonário sublinhou que "os engenheiros civis praticam actos e assumem responsabilidades que devem merecer a confiança pública", pelo que "as decisões tomadas na elaboração de projectos e na execução de obras implicam riscos com consequências que ultrapassam o domínio privado". Assim, apelou ao sentido de responsabilidade dos futuros profissionais e solicitou que, no exercício da sua actividade, "limitem a sua acção aos princípios da ética e da deontologia profissional".

Os Prémios Secil contemplam as áreas de Engenharia Civil e Arquitectura, dividindo-se em Prémio Nacional, atribuído de dois em dois anos a cada um dos domínios do conhecimento, e Prémio Universidades que todos os anos distingue as duas artes.

Quanto à Arquitectura, o Prémio Universidades, entregue pela Presidente da Ordem dos Arquitectos, Arqta. Helena Roseta, e pelo Presidente da Secil, Sr. Pedro Queiroz Pereira, distinguiu os projectos: "Espaço do Cidadão no Bairro da Liberdade", "Hotel para Artistas" e "Jardim Metropolitano".

Em 2004, o Prémio Nacional de Arquitectura teve como vencedor o Estádio Municipal de Braga, da autoria do Arqto. Eduardo Souto de Moura.

As Diversas Vertentes da Segurança

A Especialização de Engenharia de Segurança da Ordem dos Engenheiros organizou, no dia 16 de Março, na FIL, um Seminário dedicado ao tema "As Diversas Vertentes da Segurança".

No evento, coordenado pelo Eng.º Firmino de Brito e dinamizado no âmbito da Segurex, foi abordada a segurança bancária, nos hospitais e em centros comerciais, três áreas de com significativa interactividade com a sociedade civil e em constante evolução.

A "Segurança Bancária" foi apresentada pelo Eng.º Pedro Leal de Faria, Director Coordenador de Segurança do BPI, que sublinhou a política dos bancos para a defesa e protecção de pessoas e valores contra as acções criminosas mais frequentes.

O tema "Segurança nos Hospitais" esteve a cargo da Eng.ª Filomena Ferreira, Adjunta Técnica do RSB, que indicou os pontos mais significativos do regulamento e que apresentou dois exemplos de hospitais de Lisboa com deficientes condições de segurança.

O Eng.º Possidónio Roberto, Director de Segurança e Risco da Sonae Sierra, tratou da "Segurança em Centros Comerciais", tendo enfatizado os aspectos da gestão (autoprotecção e organização) da segurança e da formação e treino para as situações de emergência.

Contributos para a diminuição dos acidentes de trabalho

O facto da legislação em vigor na área da construção não obrigar à intervenção de técnicos qualificados, ou seja, engenheiros, para a prática de actos de engenharia, foi denunciado pelo Bastonário da Ordem dos Engenheiros, no passado dia 1 de Março, por ocasião do lançamento do livro "Recomendações na Área da Geotecnia".

Esta edição, da responsabilidade da Especialização de Geotecnia, surge no seguimento da reflexão que a Ordem tem vindo a promover, e da qual resultaram as três recomendações principais apresentadas na publicação, que contemplam os projectos de escavações e contenção periférica; a prospecção geotécnica para o projecto de fundações e escavações de edifícios correntes; e a segurança na escavação de valas, complementadas com a respectiva legislação. Com estas recomendações, a Ordem pretende contribuir com orientações sobre os aspectos que os projectos devem contemplar, com vista à melhoria da segurança e da qualidade das obras geotécnicas.

O livro foi enviado para todas as câmaras municipais do país, visto corresponderem a um dos principais donos de obra em Portugal e serem as entidades responsáveis pela aprovação dos processos de licenciamento urbano.

Seminário

Novos Regulamentos Térmicos e Certificação Energética de Edifícios

Organização da Ordem dos Engenheiros e da Ordem dos Arquitectos, com o apoio do INETI e da Lisboa E-Nova

9 de Maio de 2005, Ordem dos Engenheiros, Lisboa

15h00 Sessão de Abertura
Arqta. Helena Roseta
(Presidente da Ordem dos Arquitectos)
Eng.º Fernando Santo
(Bastonário da Ordem dos Engenheiros)

15h15 A Qualidade dos Edifícios, Novos Referenciais para os Consumidores
Eng.º Fernando Santo
(Bastonário da Ordem dos Engenheiros)

15h40 O Desenvolvimento Empresarial Sustentável
Prof.ª Constança Peneda

16h00 Desempenho Energético-Ambiental dos Edifícios em Lisboa
Arqta. Lívia Tirone (Lisboa E-Nova)

16h20 Pausa para Café

16h40 Certificação Energética dos Edifícios: enquadramento e modo de funcionamento
Eng.º Eduardo Maldonado
(Presidente do Colégio de Engenharia Mecânica Ordem dos Engenheiros)

17h10 A Nova Regulamentação Térmica para Edifícios em 2005: RCCTE e RSECE
Eng.º Hélder Gonçalves
(Inst. Nac. de Eng.ª, Tecnologia e Inovação)

17h40 Arquitectura, Energia e Ambiente
Arqto. Fausto Simões,
(Núcleo do Ambiente da Ordem dos Arquitectos)

18h00 Debate moderado pelo Eng.º Eduardo Maldonado

18h30 Encerramento
Arqta. Helena Roseta
(Presidente da Ordem dos Arquitectos)

Inscrições
Ordem dos Engenheiros (21 313 26 00)
Ordem dos Arquitectos (21 324 11 00)
Preço: 15,00€ para Membros da O.E. e O.A.
30,00€ para não Membros

NORTE

Higiene e Segurança no Trabalho discutidas no Porto

O Eng.º Fernando Santo, Bastonário da Ordem dos Engenheiros, esteve presente na sessão de abertura do 5.º Colóquio Internacional sobre Higiene e Segurança no Trabalho, que teve lugar no Auditório da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), nos dias 24 e 25 de Fevereiro.

O colóquio, organizado conjuntamente pela Ordem dos Engenheiros – Região Norte, a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) e a Associação Portuguesa de Segurança e Higiene do Trabalho (APSET), teve como tema central a sinistralidade laboral em Portugal, particularmente na construção civil.

Contribuir para que sejam adoptadas medidas no sentido de prevenir os acidentes de trabalho e debater possíveis propostas de lei, para que o Estado possa actualizar a legislação vigente que se encontra totalmente ultrapassada, foram alguns dos objectivos do Colóquio.

Desta forma, o evento contou com a presença dos mais categorizados especialistas nacionais e internacionais em assuntos relacionados com a segurança e higiene no trabalho, uma matéria em que Portugal se encontra na cauda da Europa, nomeadamente no que concerne ao número de sinistros e vítimas mortais em acidentes de trabalho.

O Eng.º Gerardo Saraiva, Presidente do Conselho Directivo da Ordem dos Engenheiros - Região Norte, salientou que, para se obterem resultados na diminuição da sinistralidade, é importante que um licenciado passe a "dominar técnicas de construção de modo a melhor prevenir acidentes de trabalho", e que seja promovida uma mentalidade de segurança.

O programa científico integrou cinco sessões:

- A formação de profissionais de SHST como pilar fundamental da prevenção de riscos;
- O impacto da legislação de SHST nas empresas e na actividade dos profissionais de SHST;
- Análise dos acidentes de trabalho e das doenças profissionais;
- A abordagem da SHST através dos equipamentos de trabalho;
- Boas práticas na prevenção de riscos profissionais.

O Colóquio contou, ainda, com uma mesa redonda que discutiu a qualificação de coordenadores de segurança no trabalho da construção, um tema que está na ordem do dia. De acordo com a legislação actual, exige-se apenas que os coordenadores de segurança de obras tenham uma formação na área de Higiene e Segurança no Trabalho, tornando-se necessária a obrigatoriedade dos responsáveis nas obras aliarem conhecimentos sobre sinistralidade laboral a uma formação em construção civil.

O Presidente do Conselho Directivo lançou, na sessão de encerramento, o desafio para que no próximo ano se repita o colóquio, não só porque o tema o justifica, mas também pela participação que superou as expectativas, cerca de 400 participantes. ■

Assembleia Regional Ordinária da Região Norte

A Ordem dos Engenheiros Região Norte (OERN) realizou, no dia 17 de Março, uma Assembleia Regional Ordinária, onde foram aprovados, por unanimidade, os dois pontos que constavam da Ordem de Trabalhos: apreciar e votar o Relatório e Contas do Conselho Directivo e o parecer do Conselho Fiscal relativos ao exercício de 2004 (alínea b, ponto 2, do art.º 30 do Estatuto); e apreciar e deliberar sobre o Plano de Actividades para o ano de 2005 e o orçamento anual proposto pelo Conselho Directivo para 2005 (alínea c, ponto 2, do art.º 30.º do Estatuto).

A sessão, que decorreu na sede da OERN, no Porto, teve início às 21h30, durou uma hora e meia, e contou com a presença de 23 membros. ■

CENTRO

Cursos de Ética e Deontologia Profissional

A Região Centro tem prevista a realização de três cursos de Ética e Deontologia Profissional durante o ano de 2005. O primeiro terá lugar na Covilhã, nos dias 6 e 7 de Maio, e os dois seguintes serão em Coimbra, um a 24 e 25 de Junho e o outro nos dias 18 e 19 de Novembro. ■

Viagem lotada

A Viagem à China, que terá lugar entre os dias 6 e 25 de Agosto, numa organização da Região Centro, mereceu um interesse massivo, tendo sido rapidamente preenchidos os 100 lugares disponíveis. Por questões logísticas, torna-se impossível ultrapassar este número, ficando por satisfazer o pedido de inscrição remetido por um vasto universo de engenheiros. ■

Encontro Regional 2005

Este ano, o Encontro Regional do Engenheiro da Região Centro tem lugar na cidade da Guarda, no dia 21 de Maio, estando a sua organização a cargo do Conselho Directivo Regional e da Delegação Distrital da Guarda.

Organizado pelo sétimo ano consecutivo, do programa deste ano destaca-se a homenagem aos membros da Região que completam 25 anos de inscrição na Ordem, o reconhecimento dos melhores estágios regionais referentes ao ano de 2004 e a entrega do Prémio Conselho Directivo da Região Centro a um Engenheiro da Região com um currículo de mérito excepcional. O programa definitivo será divulgado através dos canais de comunicação da Ordem. ■

Visitas técnicas ao centro do país

Ponte da Figueira da Foz

As obras de reabilitação e reforço da ponte da Figueira da Foz foram, no dia 4 de Fevereiro, alvo de uma visita técnica organizada pelo Conselho Regional do Colégio de Engenharia Civil. Esta ponte rodoviária, agora em obras, foi a primeira com tabuleiro atirantado realizada em Portugal, projectada pelo Eng.º Edgar Cardoso e abriu ao tráfego em 1982.

A visita surgiu na sequência da Sessão de Engenharia sobre "O Controlo de Qualidade em Obras de Reforço e Reabilitação em Estruturas Especiais", proferida, em Janeiro, pelo Eng.º Santinho Horta.

Dar a conhecer a importância das unidades industriais do Complexo Químico de Estarreja na economia do país e da região, bem como perceber as tecnologias utilizadas, o grau de integração do Complexo e as potencialidades do seu desenvolvimento, foram os objectivos da visita técnica, que teve lugar no dia 18 de Março, e cuja organização pertenceu ao Conselho Regional do Colégio de Engenharia Química e à Delegação Distrital de Aveiro.

Dado o sucesso da visita, prevê-se a organização de uma visita à Dow Portugal, à Airliquide e ao novo terminal de químicos do Porto de Aveiro. ■

Complexo Químico de Estarreja

CENTRO

Jornadas de Engenharia

Decorreram, no dia 29 de Janeiro, no Luso, as Jornadas sobre a Engenharia e o Ensino da Matemática e da Física, organizadas pela Região Centro da Ordem dos Engenheiros, a Sociedade Portuguesa de Matemática e a Sociedade Portuguesa de Física.

Entre os oradores presentes foi consensual a importância do ensino da Matemática e da Física para os estudantes ou futuros estudantes de engenharia e foram enunciados alguns dos problemas que actualmente existem nesta área do ensino em Portugal, tanto no Básico e Secundário, como no Superior.

A importância de cativar a juventude portuguesa para o estudo sério e exigente da Matemática e da Física, no Ensino Básico e Secundário (EBS), foi um dos pontos salientados pelo Eng.º Celestino Quaresma, Presidente da Região Centro. A seu ver, este ponto é de extrema importância para evitar que se acentue ainda mais a degradação da qualidade dos actuais estudantes de engenharia.

O Prof. Doutor José António Paixão, SPF, DF/FCTUC, salientou o impacto negativo que a reforma do EBS iniciada em 2002/03 terá sobre o ensino da Física, já que relegou a Física para segundo plano, uma disciplina imprescindível nos cursos científico-tecnológicos, eliminando, inclusivamente, o exame nacional de Física no 12.º ano.

Na opinião do Prof. Doutor João F. Queiró, SPM, Departamento de Matemática da FCTUC, que se debruçou sobre o ensino destas matérias aos estudantes do ensino superior, a preparação de base e a motivação dos alunos para o estudo da Matemática tem vindo a decrescer notavelmente. Ao tentar esclarecer a forma como a Matemática deve ser ensinada aos estudantes de engenharia, o Prof. expôs quatro opiniões pessoais. Entre elas, a sua concordância com a diferenciação do ensino da Matemática para engenheiros, por exemplo, no que respeita ao nível de fundamentação lógica rigorosa, e que o professor de matemática tem obrigação de conhecer algumas aplicações significativas da Matemática que ensina, no futuro campo profissional dos seus estudantes.

O Prof. Doutor José D. Urbano, SPF, Departamento de Física da FCTUC, recordou as três grandes áreas prioritárias propostas na Declaração de Bolonha para o desenvolvimento do Ensino superior Europeu e apresentou a composição do núcleo curricular comum oferecido pela Caltech (EUA) para os seus cursos universitários. Salientou, ainda, a importância da inovação tecnológica nacional no período em que estamos prestes a entrar, período do pós-financiamento a fundo perdido da UE, e lembrou que esta inovação ocorre nas empresas (não na universidade), pela transformação de conhecimentos em novos produtos e ideias de negócio.

Na sua intervenção, a Prof.ª Doutora Ercília da Costa e Sousa, PM, DM/FCTUC, aludiu ao facto do fortíssimo crescimento das capacidades computacionais, postas ao dispor dos engenheiros, ter hoje viabilizado a aplicação de modelos físico-matemáticos cada vez mais complexos a problemas de engenharia.

O Eng.º Celestino Quaresma aproveitou para anunciar que estão projectadas para Setembro umas Jornadas Nacionais congéneres às presentes, dada a importância da sua temática. Este responsável concluiu a sua intervenção com uma palavra de esperança no futuro, fundada no empenho conjunto da OE, SPM e SPF no melhoramento do ensino da Matemática e da Física no EBS. ■

SUL

Região Sul representa Ordem na JobShop

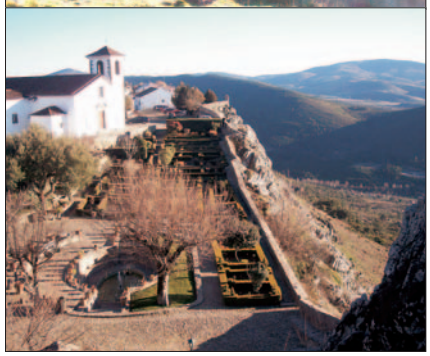
A Região Sul irá representar a Ordem dos Engenheiros na 17.ª edição da JobShop, evento organizado pelo Instituto Superior Técnico (IST), que se realizará entre os dias 3 e 5 de Maio.

Este certame, que pretende pôr os alunos em contacto com o mundo empresarial, demonstra o apoio permanente que a Associação de Estudantes do IST tem vindo a prestar aos alunos, desde o ingresso nesta unidade de ensino, até à sua inserção no mundo laboral.

A JobShop conta com a participação de várias empresas do ramo da Engenharia e tem como principal objectivo facilitar o acesso privilegiado das melhores empresas do país aos engenheiros recém-formados nesta faculdade de engenharia.

Mais informações disponíveis em: http://ae.ist.utl.pt. ■

Áreas ardidas têm visita técnica



O Conselho Regional do Colégio de Engenharia Florestal, com o apoio da DGRF – Circunscrição Florestal do Sul, organizou uma visita técnica às áreas do distrito de Portalegre percorridas por incêndios florestais, com o objectivo de analisar e discutir possíveis opções de recuperação.

A discussão foi moderada pelo Eng.º José Luís Carvalho, Coordenador do Colégio, tendo sido abordados alguns exemplos de gestão de povoamentos florestais e de conservação da natureza. A participação de colegas de várias especialidades foi entusiástica, e com a receptividade local, do Dr. Rui Correia e do Eng.º Luís Grilo, foram percorridas as áreas atingidas e discutidas as opções de recuperação.

As cicatrizes dos grandes incêndios de 2003 ainda são bem visíveis, e apesar de existirem planos de ordenamento, as áreas ardidas permanecem, na sua generalidade, sem intervenção.

A aplicação de medidas de engenharia preconizadas na defesa e protecção, que incluirá malhas de primeira e segunda ordem, com controlo de vegetação e melhoria de acessibilidades, é urgente e passa por encontrar mecanismos de gestão do uso da terra que sejam economicamente viáveis.

De salientar que está a ser preparada uma iniciativa de discussão do Plano Nacional de Defesa contra Incêndios, cuja divulgação acontecerá oportunamente. ■

Redução da massa combustível é prioridade nos EUA

O Auditório Armando Lencastre, da Sede da Ordem dos Engenheiros em Lisboa, foi palco, no dia 8 de Março, de uma sessão técnica de apresentação sobre prevenção e combate a incêndios florestais da responsabilidade de Mark Beighley, especialista dos serviços florestais dos Estados Unidos da América (EUA), que salientou o investimento dos recursos na redução da massa combustível nas matas como uma das mais recentes orientações nesta área.

A organização da sessão, intitulada "Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais nos Estados Unidos", foi da responsabilidade do Conselho Regional do Colégio de Engenharia Florestal e em sua representação estiveram presentes os Eng.os José Luís Carvalho, Tiago Oliveira e Carlos Machado.

A intervenção de Mark Beighley indicou as preocupações dominantes na actual política de prevenção e combate aos incêndios. Segundo este especialista, após o sucesso da prevenção dos anos 60/70, as áreas ardidas têm vindo a aumentar, apesar dos crescentes investimentos em meios terrestres e aéreos de combate que os EUA têm feito, e dispondo este país de um dos mais completos sistemas de equipamento a nível mundial.

Perante esta realidade, nos EUA, a nova orientação tem sido investir os recursos na redução da massa combustível nas matas. A redução poderá ser efectuada por intensificação dos cortes e das limpezas mas, dado o custo que representa, tem de ser muito objectiva e efectuada nos locais de maior interesse. E é aqui que pode entrar em acção a ajuda da associação de modelos digitais de terreno a modelos de propagação de fogo, permitindo determinar os locais com prioridade de intervenção.

Mark Beighley também apresentou exemplos da vantagem em deixar arder de forma controlada áreas significativas em parques nacionais, e falou sobre a acção do fogo na ecologia da paisagem. Este especialista expôs ainda o conceito de "comunidades autoprotegidas", ou seja, áreas populacionais protegidas dentro da floresta, por exemplo, com perímetros sem vegetação e com outras medidas de prevenção que, em caso da ocorrência de grandes fogos, se auto-extinguem na periferia da povoação, libertando assim os meios de combate para os locais críticos da floresta.

Estes foram alguns dos aspectos focados que são demonstrativos da necessidade de estabelecer prioridades na utilização dos recursos e de intervir seriamente na prevenção dos incêndios florestais. ■

AÇORES

Encontro de Engenharia Geológica em preparação

Com vista à realização do XV Encontro do Colégio de Engenharia Geológica e Minas, deslocaram-se aos Açores, à cidade de Ponta Delgada, na Ilha de São Miguel, em 3 e 4 de Março, os Eng.os Ferreira e Silva e Pedro Bernardo para, *in loco*, verificarem as condições logísticas e técnicas existentes na ilha.

A visita proporcionou contactos com diversas entidades públicas e privadas, nomeadamente, com o Laboratório Regional de Engenharia Civil, a Universidade dos Açores, a Inova, a Câmara Municipal de Ponta Delgada, a Cimentaçor e a Tecnovia Açores.

Foram, ainda, visitados alguns locais com fortes potencialidades de informação geológica, que permitirão estabelecer um programa de actividades técnicas e lúdicas compatíveis com a realização deste Encontro. ■

Assembleia Regional prepara Congresso 2006

A análise, discussão do relatório e contas do ano de 2004 e do plano de actividades e orçamento para 2005, bem como a metodologia a seguir para a preparação do Congresso Nacional a realizar em 2006, na Cidade de Ponta Delgada, foram os principais pontos de ordem da Assembleia Regional Ordinária da Secção Regional, que se realizou no dia 18 de Março.

Todos os pontos constantes na convocatória da Assembleia foram aprovados, incluindo um memorando de trabalho, apresentado pelo Presidente do Conselho Directivo, relativamente à metodologia a utilizar na preparação do Congresso Nacional de 2006.

Para além dos pontos já mencionados, foram aprovadas as seguintes actividades para o ano de 2005: realização de encontros/almoços informais entre os vários colégios; realização de cursos de formação para Engenheiros; realização de uma cimeira Açores--Madeira; Dia Regional do Engenheiro em Angra do Heroísmo; e continuação das diligências já efectuadas para efeitos da criação da sede.

Aproveitou-se a presença do Presidente da Mesa da Assembleia Regional para, antes do início da Assembleia, conferir posse ao Eng.º Paulo Moniz, que ocupou o lugar vago de Vogal, em substituição da Eng.ª Raquel Estrela Rego. ■

MADEIRA

Inovação – Oportunidades para a Região Autónoma da Madeira

A Eng.ª Maria da Graça Carvalho, à data Ministra da Ciência, Inovação e Ensino Superior, deslocou-se à Madeira no passado dia 8 de Março, para participar na Conferência "Inovação: Oportunidades para a Região Autónoma da Madeira", que decorreu no Madeira Tecnopolo.

A conferência, organizada pela Secção Regional da Madeira da Ordem dos Engenheiros, foi presidida pelo Presidente do Governo da Região Autónoma da Madeira, Dr. Alberto João Jardim.

Com esta sessão pretendeu-se dar um contributo para a estratégia de desenvolvimento da Região Autónoma da Madeira, baseada na inovação como alicerce para a competitividade, e que gradualmente tem vindo a substituir o modelo de desenvolvimento da Região, que, nas últimas décadas, apostou na necessária infra-estruturação do território como base para o crescimento económico.

Está, assim, a verificar-se uma alteração progressiva na atitude e na participação dos actores regionais, com uma maior valorização do conhecimento e da inovação, no sentido de promover um desenvolvimento sustentável e tornar a Região mais competitiva, face aos novos desafios a nível global.

A Inovação, incluindo a participação acrescida em programas nacionais e comunitários e em redes vocacionadas para a cooperação inter-regional, é um dos instrumentos a privilegiar no novo paradigma do desenvolvimento regional.

Esta iniciativa da Secção Regional da Madeira esteve aberta a todos os interessados, tendo como público alvo os actores públicos e privados com responsabilidade e participação na estratégia de desenvolvimento da Região, nomeadamente entidades oficiais, membros das Ordens profissionais representadas na Região, Universidade da Madeira e Associações Empresariais. ■

Um olhar sobre as fontes de energia renovável em Portugal

A análise da utilização de fontes de energia renovável (FER), numa perspectiva integradora, não deve esquecer questões que se situam a montante, como as razões da utilização destas fontes mas, também, problemas a elas associadas. Importa referir que as FER apresentam diversas vantagens: não utilizam recursos finitos como o petróleo, possibilitam uma maior independência face ao exterior e, de uma maneira geral e à escala a que são implementadas, apresentam menores impactes ambientais.

Pelos motivos acima expostos, e na sequência do Protocolo de Quioto, foi aprovada, em 2001, a Directiva Europeia 2001/77/CE para a promoção das fontes de energia renovável. Esta Directiva estabeleceu metas indicativas nacionais relativas ao consumo futuro de electricidade produzida a partir de fontes de energia renovável para o ano de 2010, tendo Portugal uma meta de 39%.

Não se pode, no entanto, ignorar que também as FER apresentam problemas ambientais que variam consoante o tipo de fonte, a localização dos centros electroprodutores, bem como com o modo como os projectos são implementados. É por este motivo que, do ponto de vista ambiental e da eficiência económica, é também muito importante trabalhar na redução do consumo de energia na fonte, matéria que tem sido um pouco esquecida. Evitar o consumo excessivo de energia implica, necessariamente, evitar impactes ambientais – o kWh "mais limpo" é aquele que não é desperdiçado.

Em 1988 foi dado o primeiro grande impulso para a promoção das FER através da publicação do Decreto-Lei n.º 189/88, de 27 de Maio, passando a tarifa de venda da produção renovável a estar indexada à tarifa de venda a clientes finais. Este diploma foi actualizado várias vezes, tendo a última destas ocorrido já este ano, através do Decreto-Lei n.º 33-A/2005, de 16 de Fevereiro.

Apesar do estímulo dado pelo Estado, a instalação de projectos de FER tem sofrido vários constrangimentos ao longo do tempo, nomeadamente no que respeita à falta de agilização dos procedimentos de licenciamento (incluindo o licenciamento ambiental) e aos constrangimentos da rede de transporte e distribuição. Assim, e segundo a Associação Portuguesa dos Produtores de Energia Renovável (APREN), a lenta evolução da capacidade instalada de FER em Portugal poderá indiciar o não cumprimento dos objectivos para 2010 a que se propôs o Estado Português, apesar de se ter observado um elevado crescimento da capacidade instalada nos últimos dois anos.

No final de 2003, a capacidade instalada em FER era de 620 MW (exceptuando-se as grandes hídricas), na Resolução do Conselho de Ministros n.º 63/2003, de 28 de Abril, o Estado Português assumiu o objectivo de instalação de 4.680 MW em FER. No entanto, a APREN prevê a necessidade de instalação de uma potência superior.

Por outro lado, uma vez que o impacte ambiental destes projectos depende da sua localização, é necessário uma melhor caracterização de base do país, nomeadamente ao nível da flora e fauna, o que não constitui tarefa simples. Seria útil reflectir acerca da forma de promover estas acções, apontando-se como hipótese o desenvolvimento de uma acção concertada de caracterização do país, em detrimento da caracterização pontual feita em cada estudo de impacte ambiental de cada projecto em particular.

Outra questão que é importante reforçar, de forma a compatibilizar os projectos de energias renováveis com os recursos naturais, é o trabalho ao nível do ordenamento do território. A título de exemplo, poder-se-á definir "zonas de instalação proibida". Esta tarefa tem vindo a ser desenvolvida para as áreas com estatuto de protecção especial, através dos planos de ordenamento das áreas protegidas. Mas, também neste âmbito, há ainda trabalho a desenvolver, uma vez que existem áreas protegidas sem plano de ordenamento e outras com planos que carecem de revisão.

É também matéria de relevo a melhoria dos procedimentos de avaliação de impacte ambiental, destacando-se as seguintes necessidades:

- Melhorar a organização e facilidade de disponibilização da informação ambiental;
- Melhorar a qualidade dos estudos de impacte ambiental (EIA), por exemplo, através da certificação das equipas que elaboram os estudos, e;
- Reforço das equipas responsáveis pela apreciação técnica nestes procedimentos.

Outra etapa que deverá ser reforçada é a pós-avaliação de impacte ambiental.

No que respeita às empresas, destaca-se a importância de:

- Promover o investimento na qualidade dos EIA, o que poderá representar uma mais-valia para a empresa, nomeadamente na agilização do próprio procedimento de avaliação ambiental;

Foto: APREN

- Desenvolver acções de fiscalização ambiental de obra e de monitorização dos efeitos ambientais decorrentes da construção e da exploração do projecto, contribuindo para melhorar o desempenho ambiental dos projectos.

As empresas podem, ainda, implementar Sistemas de Gestão Ambiental que constituem ferramentas úteis para o desenvolvimento de todas as tarefas enumeradas, constituindo ainda boas ferramentas de gestão de imagem e de sensibilização do público para a missão da empresa.

Ana Lopes,
Engenheira do Ambiente
Patrícia Veloso,
Licenciada em Engenharia do Ambiente

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

Portugal é dos países europeus que mais recorre à importação de energia. A afirmação pertence ao Eng.º António Sá da Costa, Presidente da Associação Portuguesa de Energias Renováveis (APREN), que aponta a burocracia como o principal entrave ao desenvolvimento do sector das energias renováveis em Portugal. O responsável alerta, ainda, para as exigências comunitárias que impõem a meta de 39% de produção de electricidade com recurso às fontes renováveis já para 2010.

"Deixem-nos trabalhar"

Qual a situação de Portugal em termos de produção de energia eléctrica com recurso a fontes renováveis?
Devido à Directiva Comunitária 2001/CE/77, que nos impõe que, em 2010, 39% da electricidade consumida seja de origem renovável, julgo que por volta de 2012 a energia produzida nos parques eólicos ultrapassará a energia produzida nas centrais hidroeléctricas. Por essa data, quer a hídrica, quer a eólica, produzirão, cada uma, cerca de 20% da electricidade consumida em Portugal.

Então não acredita que possamos atingir o objectivo dos 39%.
Ainda não conhecendo o que o actual Governo propõe para o sector, e recordando a política anterior, tenho que dizer que não. Para conseguirmos os 39% é preciso actuar em dois controlos. Um deles é o consumo. E nós sabemos como tem sido a variação do PIB no nosso país, que no ano passado cresceu menos que 1%, enquanto que o consumo da electricidade continua a crescer mais de 5%. Por outro lado, há que fazer com que o processo de licenciamento de centrais hídricas, pequenas centrais hidroeléctricas, os parques eólicos, e outras, seja muito mais expedito. Actualmente, o licenciamento de um parque eólico demora entre 3 a 7 anos, uma pequena central hidroeléctrica demora entre 9 a 14 anos, enquanto as centrais termoeléctricas demoram cerca de 2. Algo está errado.

E a que se deve essa diferença de tempo em termos de licenciamento? Trata-se de interesses?
Não. Trata-se de muita burocracia. Não há nenhuma razão para que um aproveitamento desta natureza, seja um parque eólico ou uma central hídrica, que são as situações que conheço melhor, precise ser apreciado entre duas e quatro vezes por Ministros do Ambiente e da Economia. Se considerarmos situações, como a do ano passado, em que Portugal teve três Ministros e três Secretários de Estado do Ambiente, dois Ministros e dois Secretários de Estado da Economia, dois Directores Gerais de Geologia e Energia, veja os atrasos a que isto conduz. Para além de que há instituições que não têm pessoal afecto a esta área, e talvez as mais carentes sejam as CCDRs, que muito se esforçam mas que não dão vazão a todos os pedidos relativos aos impactes ambientais, aos processos de licenças ambientais e aos processos de reconhecimento de interesse público.
A 31 de Janeiro de 2004 foi publicado um despacho conjunto dos Ministérios da Economia e Ambiente, determinando que os projectos de energias renováveis com a aprovação da DIA (Declaração de Impacte Ambiental) têm de imediato e automaticamente o reconhecimento de interesse público. No entanto, na prática, os despachos tardam imenso, sendo que o processo mais antigo, depois desta legislação, tem mais de 13 meses e ainda aguarda pelo reconhecimento de interesse público. Sem a publicação deste no Diário da República, a Câmara Municipal não pode emitir a licença de construção, logo não se pode construir.

Mas as directivas comunitárias obrigam o fomento da produção de energias renováveis.
Há processos que são «*win, win*», este é «*win, win, win*», ganha-se três vezes. Primeiro, porque a implementação deste sector conduz ao desenvolvimento da economia, através do investimento privado. A percentagem de subsídio é mínima, rondando, hoje, os 11%, e nem todos os projectos são elegíveis. Eu diria que, actualmente, da potência que está em construção, cerca de 1/4 não tem qualquer subsídio, e prevê-se que o dinheiro que há para subsidiar estes 11% termine antes do final deste ano. Portanto, nem a meio caminho chegámos. Assim, a maior parte do investimento é feita com dinheiro privado. Trata-se de um sector que precisa investir 6 mil milhões de euros, o que é dez vezes mais o que se investiu no Euro 2004. E o Euro só interessou a uma parte da população portuguesa, enquanto que as energias renováveis interessam a todos, porque todos consomem electricidade e todos vão pagar se não tivermos energias renováveis.

Mas falou em três benefícios.
Exactamente. O facto do acréscimo previsto para a produção de electricidade de origem renovável, 39%, conduzir à redução da importação de 11 milhões de barris de petróleo é outra vantagem. Se multipli-

carmos 11 milhões de barris por 53 dólares (preço do barril no início de Março), cuja tendência é para subir, o resultado representa uma poupança anual de 600 milhões de dólares. Se em 2010 o preço do petróleo duplicar, como se espera, pouparemos o dobro.

A terceira forma de ganhar é através das multas que evitaremos. Se cumprirmos a Directiva da produção de electricidade a partir de energias renováveis, os tais 39%, cumprimos, automatica e simultaneamente, o Protocolo de Quioto no que diz respeito às emissões de CO_2 no sector da produção da electricidade. Há que referir que o sector da produção de electricidade, para venda aos consumidores, tem uma fatia de 25% das emissões actuais de CO_2 no nosso país. Se não cumprirmos a Directiva, teremos que pagar até passarmos a cumprir. Resta saber se vamos cumprir com pagamento de multa ou sem ele.

Julgo que os Governos têm andado um bocadinho distraídos. A única altura em que foi dado um impulso significativo a este sector foi quando o Eng.º Luís Braga da Cruz foi Ministro da Economia e o Professor Oliveira Fernandes Secretário de Estado da Economia. Estes engenheiros tinham um conhecimento muito grande do sector das renováveis. Mesmo assim, depararam-se com vários entraves.

Que entraves?

Ora, não é justificável que um parque eólico tenha que gastar mais de 5% da receita bruta na monitorização ambiental. Gasta mais do dobro do que contribui para os municípios. Não defendo que o ambiente passe para segunda linha, o processo de avaliação ambiental deve continuar, no entanto, deve haver um maior diálogo com os promotores, uma maior consciencialização dos problemas por ambas as partes e uma procura verdadeira, séria e honesta de soluções. Há que ter em consideração que as alterações climáticas são o maior impacto que a civilização humana sofre actualmente no Planeta Terra. Não se pode preferir defender o particular, em vez de olhar para o geral. Recordo aqui a velha expressão que diz que "as pessoas preferem preocupar-se com a árvore em vez de se preocuparem com a floresta". Nós estamos num sistema ainda pior, preocupamo-nos com a folha ou com a agulha do pinheiro e "estamo-nos nas tintas" para a árvore, quanto mais para a floresta.

Mas os diferentes governos têm assumido que a importância é vital.

Pois, mas falta executar. Estou convencido que o novo Ministro do Ambiente, o Eng.º Nunes Correia, saberá incutir, aos organismos que dele dependem, um espírito diferente, uma vez que é uma pessoa profundamente conhecedora destas matérias. Ainda não conheço, no entanto, as opiniões que o Dr. Manuel Pinho tem do sector da Economia, mas espero que tenha uma mente aberta para esta questão, embora reconheça a complexidade que o sector energético representa. Contudo, não podemos esquecer que, para conseguirmos cumprir as directivas, as renováveis serão responsáveis por 1/5 da produção de electricidade do nosso País. Refiro-me às renováveis independentes, porque o outro quinto é das renováveis das grandes hídricas. Estamos a falar de cerca de 40% da produção. E mais, 2010 está à porta, e nós já sabemos que a UE vai fixar níveis mais ambiciosos para 2020.

Existem muitas empresas interessadas neste mercado, apesar dos constrangimentos que apontou?

Existem muitas empresas, portuguesas e não só, interessadas. Aparentemente, é muito fácil "espetar ventoinhas no cimo de um monte", mas não é fácil e nem barato. As pequenas empresas têm uma grande dificuldade em levar estes processos por diante, porque isto não é um *sprint*, é uma maratona. Um processo que demora 7 anos a licenciar, custa muito dinheiro. Surgiram no mercado nacional algumas empresas, ao princípio independentes, sendo que agora algumas têm participação das *utilities*, das grandes eléctricas. E as *utilities* deram-se conta de que é um negócio interessante. Ora, como têm grande capacidade de endividamento, conseguem taxas muito baixas, e como controlam a rede eléctrica existente, a pouco e pouco têm vindo a apoderar-se do mercado. Pessoalmente, acho que é pena, porque os independentes são quem traz o dinamismo, a vivacidade e a inovação para o mercado. Os incumbentes, pela própria definição, são muito mais estáticos. Por outro lado, tomando como exemplo a Alemanha, cujo sector eléctrico é por demais liberalizado, verificamos ser o país europeu com mais parques eólicos, mais potência instalada. Na Espanha também apareceram muitas empresas, embora agora esteja a assistir-se a uma certa concentração. Neste país, as duas maiores empresas, no caso da energia eólica, são a Iberdrola e a Endesa, que correspondem às duas maiores empresas eléctricas espanholas. Em Portugal, as empresas eléctricas a actuar são a EDP, a Iberdrola, a Endesa, Electrabel e a EDF. Portanto, 5 grandes empresas, e os independentes pouco podem fazer para enfrentá-las.

Em Portugal, dadas as condições climatéricas, de relevo e outras, a energia eólica será, a seguir à hídrica, a que tem maior aproveitamento. Como vê o futuro das outras?

A eólica não vai ser a panaceia para tudo. É agora, como foi a hídrica em determinada altura. Vejo com uma certa tristeza e apreensão que não se desenvolvam mais centrais hidroeléctricas. Ainda existe um potencial muito significativo para implementar. A electricidade tem a característica de não se poder armazenar enquanto electricidade. Assim, a cada milésimo de segundo, a produção tem que igualar a procura. Logo, quando há falta, temos que importar, e quando há excesso, perdêmo-la. Em centrais eléctricas em que a produção eléctrica ultrapassa o consumo, poderia armazenar-se em horas de menor consumo, não em forma de electricidade, mas em forma de energia potencial da água, tombando-a, por exemplo, do açude da barragem da Raiva para a albufeira da Aguieira, para depois turbiná-la da Aguieira para a Raiva, em horas de ponta. Este tipo de armazenamento é extremamente importante. Nós precisamos de mais barragens, nomeadamente do tipo Baixo Sabor, e de mais infra-estruturas hidroeléctricas desta natureza para aumentar o aproveitamento. Fala-se que, para aproveitar esse excesso de energia, seja possível, talvez em 2010, fazer a electrólise da água e produzir hidrogénio. É certo que o hidrogénio não é uma fonte de energia, mas é um transportador de energia. Posso ter excesso de produção numa altura em que tenho baixa de

consumo, e esse excesso pode ser armazenado através de bombagem ou da produção de hidrogénio para outras utilizações.

E as outras energias?

A biomassa, sobretudo a vegetal, tem algumas limitações devido ao circuito de obtenção. Deveria ser obrigatório, tal como noutros países, limpar a floresta e depositar os resíduos em centrais que produzissem electricidade a partir da combustão desse material lenhoso. Mas não, inverteu-se o processo, tornando-o muito dependente do circuito de recolha. Aqui são os proprietários que querem receber dinheiro para limpar a sua floresta. Eu não sou especialista em biomassa, mas creio que se paga quase tanto pelos resíduos da floresta, como pagam as grandes indústrias de papel pelo material lenhoso para fazer pasta de papel, o que é um absurdo. No entanto, a biomassa irá crescer, ainda que de forma limitada.

Julgo que outra fonte promissora é a energia das ondas. Está a dar os primeiros passos a nível mundial, e Portugal também está a perfilar-se como um dos países da frente. Até porque existe um manancial, uma origem muito grande, pelo que terá futuro.

A geotermia tem pouco significado no continente, mas já não digo o mesmo dos Açores. Mas tem um papel muito restrito. E depois há a fotovoltaica, que tem uma grande amplitude, mas que ainda não é economicamente atraente. Se hoje em dia a energia eólica e a hídrica podem competir em terreno de verdade com as fontes tradicionais, a fotovaltaica não.

E o que é o terreno de verdade?

É aquele em que é imputada, a todos os tipos de energia, a totalidade dos custos em que ela incorre. Por exemplo, um parque eólico não pode competir com uma central de gás natural se esta não pagar a totalidade dos custos de infra-estrutura. Não é possível competir, uma vez que, a esse tipo de centrais, não são imputados, por exemplo, os custos de emissão de CO_2. Quando forem imputados todos os custos, a energia renovável é mais competitiva.

Então neste momento quem suporta esses custos?

Subsídios do Estado e Orçamento Geral do Estado, portanto, todos nós. Li recentemente uma entrevista ao Eng.º José Penedos, Presidente da Rede Eléctrica Nacional, que dizia que, a nível hidrológico tem sido mau, que os parques eólicos estão a produzir pouco porque tem havido baixa de ventos, pelo que estamos a produzir mais termicamente, o que conduzirá ao aumento das tarifas para o consumidor doméstico, para o próximo ano, e ainda este ano para os consumidores industriais. Isto é a prova de que as renováveis são competitivas. Se assim não fosse, o discurso seria ao contrário. E mais, o Orçamento Geral do Estado de 2005 e o da EDP foram feitos considerando preços do petróleo de 2004 (37,5 dólares/barril). Acontece que o petróleo tem estado a 45/55, e cada dólar a mais no barril de petróleo custa ao país cerca de 100 milhões de euros sem nenhum aumento no benefício.

Outra fonte de energia renovável, que não produz electricidade mas que pode levar à sua poupança, é a solar térmica. A utilização de painéis solares para o aquecimento de águas sanitárias é prioritária, que pode levar à redução de consumos eléctricos significativos. E é ridículo que, sendo o objectivo instalar em Portugal 1 milhão de m2 de painéis solares térmicos, estejam a ser instalados cerca de 10 mil por ano. Levaremos 100 anos a atingir essa meta. Na Alemanha, que tem muito menos sol do que nós, instalam por ano o correspondente ao nosso objectivo até 2010.

E em termos de biocombustíveis?

No campo do biodiesel, dos bioetanóis, que é uma fileira que tem que despontar no país, também estamos atrasados. Os sectores que mais CO_2 emitem para a atmosfera e que mais cresceram foram os transportes individuais e as casas, que nós construímos energeticamente ineficientes. É um sector que só dará resultados a longo prazo, porque não vamos destruir o parque habitacional ou de escritórios que existe. Mas poderíamos construir os novos de uma forma diferente. Volto a dizer que, no Euro 2004, deveríamos ter construído estádios energeticamente eficientes, com painéis fotovoltaicos ou solares térmicos, e não o fizemos. Poderiam ser um exemplo, não falo do peso da contribuição energética que iriam ter, mas do sinal que se dava à população. Nós temos as oportunidades e deixamo-las passar ao lado.

Mas a Expo'98 foi diferente.

A Expo'98 foi um caso mais bem sucedido. Exactamente porque o Prof. Oliveira Fernandes, um defensor acérrimo do que é a conservação da energia num país, esteve à frente de muitos desses sectores.

Como é que Portugal se situa no panorama europeu em termos de produção de energias renováveis?

Portugal tem o dobro da água por habitante que a média mundial, é dos países que mais água tem. E também é dos países que mais água desperdiça. Para ser aproveitada, a água precisa ser armazenada, porque temos água em excesso no Inverno e falta no Verão. É uma questão de gestão. E para gerir a água precisamos ter barragens com albufeiras de encaixe. Agora temos o Alqueva, que demorou 30 anos a fazer. Mas precisávamos ter um Foz Côa, um Baixo Sabor, uma série de outras bar-

Foto: APREN

ragens com capacidade de armazenamento, para poder fazer essa gestão. Nós consumimos água todo o ano porque há água armazenada algures no sistema. Já não estamos a captar a que passa no rio e a consumi-la directamente. Da mesma forma, precisamos ter capacidade de armazenar energia, tirando partido das situações que existem ao longo do ano.

Em termos de custos, o que é que o consumidor pode esperar?

Deixe-me dizer que, no início de 2002, um euro comprava 0,9 dólares, e um barril de petróleo custava 20 dólares. A verificarem-se essas condições em 2010, e se tivermos 3750 MW em parques eólicos, o consumidor vai pagar 1% a mais do que paga agora. Mas o barril de petróleo não vai custar só 20 dólares. Não sei qual será o preço do petróleo, do carvão ou da tonelada de CO_2 em 2010, mas tenho a certeza absoluta que os custos do vento e da água serão exactamente os mesmos, são de borla, são baratos, e não estão dependentes da guerra do Iraque ou da procura

que há na China… Em 2010, com o petróleo a 100 dólares o barril, e numa paridade euro/dólar e um custo do CO_2 de 100 euros a tonelada com as renováveis, o consumidor português poupará entre 3 a 5% da factura eléctrica devido às renováveis. O que estamos a fazer com as energias renováveis, além de não exportarmos divisas, é securitizar o preço do futuro.

A média de importação, não de electricidade, mas de energia primária relativa a 2000, 2001 e 2002, é de 86%. Se implementarmos este processo e atingirmos 39%, vamos reduzir entre 5 a 6% as importações de energia primária. Vai passar de 86 para 80 a 81%.

E ainda é pouco...

A nossa principal importação primária de energia é o petróleo e o carvão. Se desenvolvermos a tecnologia do hidrogénio e a produção, podemos arranjar forma de importar menos, porque o hidrogénio é a partir da água, e água não nos falta. Temos é que a gerar, e podemos então aproveitar as horas de vazio e o excesso de capacidade renovável, que seria desperdiçado de outra forma, para gerar o hidrogénio, que pode vir a ser usado nos transportes rodoviários. E em vez de enviar CO_2 para a atmosfera enviamos vapor de água.

Numa análise muito simplista, os países que vingaram são aqueles que conseguiram transformar os problemas em oportunidades de negócio. No dia em que soubermos fazer isso, passamos a ganhar. Nós temos que procurar aquilo em que podemos ser melhores que os outros, e planear. Podemos transformar o País na colónia de férias da Europa, ou do resto do Mundo, com o sol que temos. Não tenhamos vergonha de ter cá a terceira idade dos outros países, temos que aproveitar o que temos. Os suíços, os franceses e até os espanhóis não têm vergonha de ter neve nos Alpes e fazer esqui. Temos que aproveitar as nossas praias, educar as nossas populações para o turismo ordenado, e não desregrado. Temos que oferecer qualidade, porque quando queremos, nós sabemos.

Esta questão da energia é fundamental para o nosso desenvolvimento. É entre o tornar competitivo e não competitivo. Até porque, em termos europeus, somos os mais ineficientes do ponto de vista de utilização de electricidade. Somos, na Europa dos 15, com excepção do Luxemburgo, quem mais depende da importação de energia.

Duas ou três medidas que considere prioritárias para o Governo tomar agora nesta matéria.

Desde logo, a questão de cumprimento de prazos e de racionalidade do licenciamento. Esta questão engloba, entre outros, o processo de licenciamento ambiental e o reconhecimento de interesse público, em simultâneo com a emissão da via, da declaração de impacte ambiental. Segundo, para os parques eólicos, mas também para a EDP e para a REN, a capacidade de se poder expropriar, por utilidade pública, os terrenos para a construção das linhas, com posse administrativa imediata. Quer dizer, há uma primeira fase de negociação, não se chega a acordo, requer-se a tomada do terreno e depois discute-se o preço em tribunal. Os valores que nos pedem são exorbitantes e este processo atrasa a construção da linha. Outra questão é a da lei de 90 que impede a construção em zonas ardidas há menos de 10 anos. Os parques eólicos e as linhas eléctricas que sejam isentadas disso de uma forma geral, para não ser preciso requerê-la projecto a projecto. Parecem-me medidas de fácil implementação.

Entenda-se que, contrariamente ao que muitos outros sectores fazem, não estamos a pedir dinheiro para fazer coisas. Parafraseando o Prof. Cavaco Silva, "deixem-nos trabalhar" e o País verá que não fica mal servido, que quanto mais apostar nas renováveis, mais garantia de preço e de menor dependência teremos face ao estrangeiro. E há possibilidades disso acontecer, temos técnicos, competências, construtores e fornecedores que são capazes de tornar este mercado extremamente competitivo. ■

Valorização energética de resíduos florestais

Silva Bento, J. [1]
Lourenço, J. [2]
Mendes Barata, M. [3]

Resumo

A Câmara de Gaseificação e Carbonização (CGC) é um reactor térmico que tem como objectivo maximizar a valorização de resíduos vegetais de origem florestal e agro-industrial.
Esta optimização é conseguida pela decomposição dos resíduos em dois produtos distintos e valiosos:
- um gás combustível limpo e apto a ser usado localmente como fonte de energia térmica;
- um carvão vegetal com valor comercial superior ao do seu conteúdo energético.

Em geral, é economicamente mais interessante recuperar o carvão do que gaseificar a totalidade dos resíduos desta natureza até ao estado de cinzas.

Palavras-chave: Biomassa, Fogos Florestais, Gaseificação, Carbonização, CGC, Carvão Vegetal.

1. Introdução

Biomassa, Energia e Ambiente

Através de um processo chamado fotosíntese, as plantas captam a luz do sol, uma forma de energia, captam CO_2 e outros elementos da atmosfera e do solo e transformam-nos noutra forma de energia: a madeira, energia química.

A madeira é uma matéria cuja composição elementar varia pouco com a espécie vegetal que lhe deu origem.

Admite-se que a madeira anidra contenha em massa:
- 49 a 50% de carbono
- 6% de hidrogénio
- 43 a 44% de oxigénio
- 0,2 a 0,5% de azoto
- minerais (cálcio, magnésio, sódio, potássio, ferro, sílica, fósforo, etc.) em quantidades variáveis de acordo com a espécie vegetal.

Na Natureza, a captação de CO_2 não é ilimitada, ou seja, as plantas não crescem nem vivem indefinidamente. Ao morrerem sofrem um processo de decomposição, e é através desse processo que devolvem à atmosfera e ao solo os elementos que foram sintetizando ao longo da vida.

Este processo é lento e contínuo, e garante um ciclo de CO_2 neutro, ou seja, não adiciona mais CO_2 à atmosfera do que aquele que lhe havia retirado.

A Natureza colocou à disposição do Homem esta forma de energia - a madeira -, a qual, após a descoberta do Fogo, rapidamente conduziu ao aparecimento do carvão vegetal que, misturado e moído homogeneamente com minério de Ferro em baixos-fornos com 1 a 1,5 metros de altura e sujeito a temperaturas suficientemente elevadas, originava o Ferro que, por sua vez, se transformava numa infinidade de objectos e utensílios metálicos que marcaram profundamente o desenvolvimento da Humanidade.

Este método de produção de Ferro prolongou-se até ao séc. XV.

Seguiram-se aperfeiçoamentos profundos, mas esta longa convivência entre o carvão vegetal e a metalurgia chega aos dias de hoje, nomeadamente no Brasil, que produz mais de 4,5 milhões de toneladas de carvão vegetal por ano, segundo uma forma primitiva retratada por Marcos Prado (Brasil):

Ainda hoje, a produção artesanal de carvão vegetal se baseia neste princípio de decomposição da madeira (ver fig. 1).

O tempo de carbonização nestes fornos pode variar entre 55h e várias semanas para capacidades entre 8 m^3 e 100 m^3 de madeira empilhada. Outro tanto tempo será necessário para o arrefecimento.

Neste tipo de fornos, a fracção volátil é desperdiçada na atmosfera .

Para além da metalurgia, outros fins, como a confecção de alimentos, mantêm a produção de carvão vegetal em alta.

De acordo com o Banco Mundial, cerca de 70% da energia consumida nos países em desenvolvimento na África e na Ásia provém directa ou indirectamente da madeira, ou seja, traduzindo por outras palavras, metade da população mundial consome

Na Baía, mais de 25.000 pessoas vivem da produção de carvão vegetal, obtido em fornos de argila a partir da madeira retirada de árvores abatidas na floresta. Este carvão vegetal é fornecido a mais de 100 pequenas siderurgias.
As leis federais de reflorestação são largamente ignoradas, e os trabalhadores vivem em condições tais que a inalação de gases tóxicos limita a esperança de vida aos 55 anos.
Cada trabalhador é responsável por 12 fornos com temperaturas entre os 500 e 600ºC. Numa atmosfera carente de oxigénio, 4 m3 de madeira virgem geram 1 m^3 de carvão vegetal.

Fotografia de Marcos Prado (Brasil), recolhida de World Press Photo – EYEWITNESS 1993 – ref.ª 9344

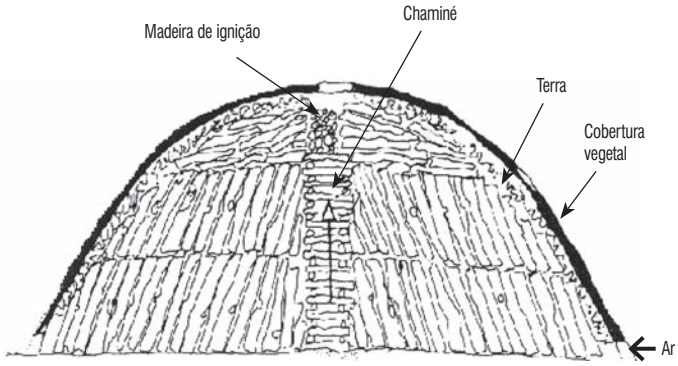


Fig. 1 - Esquema de um forno de carbonização artesanal

madeira ou carvão vegetal obtido em fornos artesanais, como o da fig.1, para a confecção de alimentos.

Na região do Sahel, o consumo de carvão per capita varia entre os 100 e 200 kg por ano, e este facto contribui para que o ritmo de abate de árvores seja de tal modo elevado que nem sequer a floresta tropical é capaz de se regenerar e a desertificação está a alastrar pelo mundo fora com custos ambientais elevados.

Em países com maior grau de desenvolvimento, como Portugal, a dependência de fontes de energia de origem fóssil, mais cómodas, é enorme, mas os objectivos de preservação da qualidade ambiental traduzidos no Protocolo de Quioto e as penalizações daí decorrentes tornam incontornável este tema da valorização energética da biomassa.

Para atingir a meta em 2010 de consumo de 10% da energia eléctrica à base de energias renováveis, Portugal tem que incentivar de forma agressiva a utilização de diversos tipos de energia.

De entre as energias renováveis, a biomassa não tem tido um desenvolvimento significativo, não obstante a quantidade de resíduos florestais deixados anualmente na nossa floresta e o contributo extraordinário que o seu consumo poderia ter para a redução do número de fogos florestais.

A principal razão para o pouco desenvolvimento em Portugal de centrais eléctricas utilizando biomassa como combustível, reside na sua fraca rentabilidade, mesmo admitindo que os resíduos se podem obter a valor zero na floresta. Os incentivos existentes para a construção deste tipo de centrais, ainda que interessantes, tem um processo lento de aprovação e licenciamento, e a insegurança sobre a decisão final não é estimulante para o investidor.

A principal causa de falta de rentabilidade das centrais eléctricas utilizando a biomassa como combustível, reside num ciclo vicioso que tem a ver com a dimensão da central, e respectivo custo de exploração, e o custo da biomassa. Por um lado, para que a central seja economicamente viável tem que ter uma dimensão razoável; por outro lado, essa dimensão mínima exige quantidades significativas de biomassa que têm que ser recolhidas num raio relativamente longo, onerando, devido à sua baixa densidade, o custo do transporte e, consequentemente, o preço da biomassa à porta da central. O preço final da biomassa inviabiliza muitos projectos, desde que estes não sejam suportados por fortes incentivos financeiros. E estes são, por vezes, sujeitos a processos longos e por vezes incertos.

2. Projectos Bioléctricos à Base de CGC

O projecto BIOELÉCTRICO à base de CGC resolve, em grande parte, as dificuldades que até agora apresentam as centrais eléctricas a biomassa. Trata-se de um projecto inovador no seu conjunto, integrando partes tecnicamente bem testadas. Apresenta vantagens significativas em relação aos projectos actualmente existentes nomeadamente:

- Viabilidade tecnico-económica numa dimensão mais reduzida, permitindo obter matéria-prima num raio mais curto e, consequentemente, a preços mais reduzidos. Contribuição para a limpeza das florestas e consequentemente para a redução do número de fogos florestais;
- Não utilização para a produção de vapor da queima total dos resíduos florestais, mas sim de um processo de destilação dos mesmos numa CGC, originando dois produtos:
  Um gás para ser utilizado como combustível na produção de energia eléctrica;
  Um carvão vegetal de baixa granulometria com valor comercial muito superior ao seu valor energético.
- Utilização de um turbogerador trabalhando com um fluido térmico à base do ciclo de Rankine, e queimando o gás produzido nas CGC. Evita-se, assim, a utilização de caldeiras clássicas para a produção de vapor, obtendo-se elevados rendimentos, e condução e manutenção mais económica;
- Investimento com rentabilidade económica assegurada independentemente dos incentivos existentes para este tipo de projectos (Retorno previsto para o investimento: 5 anos).

2.1. Descrição do Processo CGC

Uma forma de produzir carvão vegetal é através da pirólise da biomassa. Este processo consta de uma transformação química na ausência de oxigénio.

A CGC é um reactor de pirólise a elevadas temperaturas – 850ºC – capaz de processar uma elevada variedade de resíduos de biomassa agro-industrial e florestal, produzindo dois combustíveis distintos: o gás resultante dos voláteis contidos na biomassa e o carvão vegetal.

Cerca de 60% do total da energia permanece no gás e 40% no carvão.

O processo é contínuo e auto sustenta-se, queimando uma pequena percentagem do gás produzido, não necessitando de qualquer outro combustível nem mesmo para o arranque.

A CGC é o único reactor baseado no conceito de um corpo estático inclinado. Esta característica patenteada confere a este equipamento algumas vantagens decisivas em relação a reactores verticais e horizontais. Assim, tal como as unidades verticais, não são necessários meios mecânicos para mover os sólidos no interior do reactor – a gravidade é suficiente; e, tal como nos reactores horizontais, dispõe de um canal aberto definido naturalmente acima da camada sólida, ao longo do qual o gás da pirólise flui facilmente para o colector colocado superiormente

A CGC é composta por:

- um sistema de alimentação continua de resíduos vegetais;
- um corpo inclinado, desprovido de partes móveis na zona de altas temperaturas;
- um extractor contínuo para o carvão;
- um sistema arrefecedor do carvão.

Os resíduos vegetais entregues pelo alimentador deslocam-se numa camada fina ao longo da soleira graças à inclinação desta e à extracção contínua do carvão que ocorre na parte inferior. Ao entrarem na zona de

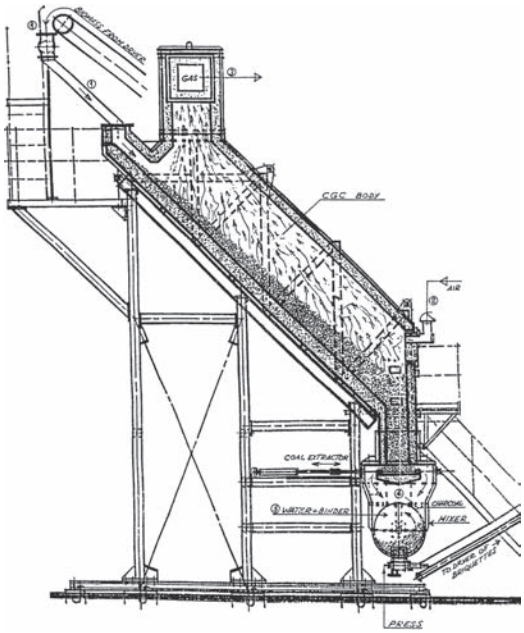


Fig. 2 - Esquema de uma Câmara de Gaseificação e Carbonização (CGC)

altas temperaturas, os resíduos iniciam o processo de pirólise com a libertação dos voláteis que subindo em contracorrente radiam sobre a camada sólida sem a atravessar e concentram-se no colector donde são encaminhados para o sistema de queima do equipamento térmico

Uma pequena quantidade de ar é admitida, garantindo a temperatura do processo através da combustão de uma pequena parte do gás produzido. A temperatura é controlada pela regulação deste fluxo de ar.

Uma "única" CGC, alimentada a uma taxa de 1,0 ton./hora de biomassa seca, pode, em 8.000 horas/ano de operação, substituir (pelo gás produzido) até 1.600 ton./ano de fuelóleo e "recuperar" (em vez das cinzas dos gaseificadores) até 1.500 ton./ano de carvão. Unidades "Gémeas" de CGC multiplicam estas capacidades.

2.2. Detalhes para uma Unidade de CGC

Resíduos

Capacidade de processamento: 1000 kg/hora

Humidade máxima: 15%

Granulometria: 0 - 40 mm

O processamento dos resíduos não exige nenhum tratamento especial, para além de um eventual destroçamento e/ou secagem para níveis de 15% de humidade. A granulometria pode ir de 0 até 40 mm. Os resíduos podem ser provenientes de várias origens: pontas de árvores com ramos e folhas; estilha de madeira, cascas de árvores e serradura; cascas, talos e caroços de arroz, azeitona, amêndoa, café, coco, girassol, pinhão, bagaço de cana, entre outros.

Gás

Potência térmica: $2.1x10^6$ kcal/hora (aprox. 2 MW)

Composição: monóxido de carbono (CO), metano (CH_4), hidrogénio (H_2), água (H_2O), azoto (N_2)

O gás combustível é produzido a 850ºC e deve ser imediatamente consumido.

O gás é limpo porque: não contém partículas sólidas. As cinzas ficam retidas na estrutura do carvão; movimenta-se a velocidades muito baixas no interior do reactor não atravessando a camada sólida de resíduos; não contém alcatrões condensáveis porque, à temperatura a que é produzido, estas moléculas são fraccionadas nos seus componentes gasosos; não contém enxofre nem outros elementos nocivos devido à natureza vegetal dos resíduos que lhe dão origem.

Carvão

Produção: 200 kg/hora

O carvão obtido apresenta uma granulometria fina, baixo teor de voláteis e o carbono fixo pode exceder os 90%, dependendo do teor de cinzas do resíduo original. Contém baixos níveis de humidade pois pode ser arrefecido sem adição de água. É muito friável e reactivo - possui uma área interna próxima de 500 m2/gr. Este carvão destina-se a ser transformado e comercializado em mercados diversos: Churrasco, Metalurgia, Carvão activado, Combustível.

2.3 Cadeia de Valorização de Biomassa. Combinações Possíveis

Base nominal: 1000 kg/hora de biomassa

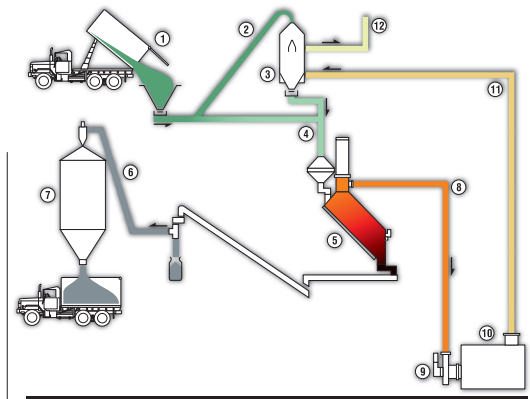


Fig. 3 - Componentes duma instalação típica
1 - Armazenamento de resíduos; **2** - Linha de resíduos húmidos; **3** - Secador de resíduos; **4** - Linha de resíduos secos; **5** - CGC; **6** - Linha de carvão; **7** - Silo (ou Big-bag) do carvão; **8** - Linha do gás combustível; **9** - Queimador do gás; **10** - Equipamento térmico; **11** - Gases de escape para o secador; **12** - Gases de escape do secador.

2.4 Componentes Principais de uma Unidade Típica

A biomassa **(1)**, consoante o teor de humidade pode seguir duas vias diferentes:

- *via seca* **(4)**: se teor de humidade inferior a 15%;
- *via húmida* **(2)**: se teor de humidade superior a 15% tem de sofrer uma passagem pelo secador **(3)**.

O carvão produzido **(6)** pode ser transformado em linha (activação, briquetagem, etc.) e armazenado **(7)**.

O gás **(8)** deve ser queimado localmente em equipamento térmico **(10)** (gerador de vapor, forno, turbogerador eléctrico), gerando gases de escape **(11)** que podem ser recuperados no secador da biomassa **(3)**.

3. Realizações

Uma Unidade de Demonstração Industrial foi construída perto de Lisboa com o apoio financeiro do Banco Mundial.

Esta unidade foi implantada numa fábrica de papel com o objectivo de substituir a maior parte do fuelóleo queimado na geração do vapor de processo.

A biomassa usada para demonstração industrial teve origens muito variadas: estilha de madeira, cascas de arroz e de girassol, pinhas e bagaço de cana de açúcar.

O sucesso obtido com a experiência de

Matérias-primas (Biomassas)	Processo Primário	Produtos de 1.ª Geração	Processo Secundário	Produtos de 2.ª Geração
Resíduos florestais	CGC	Gás 2MWt	Forno de Cal	Cal viva 1000 kg/hora
Costaneiras				
Carrasca			Caldeira	Vapor de água 2000 kg/hora
Pinhas				
Serraduras			Turbogerador	Electricidade 0,4 a 0,6 MWe
Casca de arroz				
Casca de girassol		Carvão Vegetal 200 kg/hora	Prensa	Briquetes de carvão 200 kg/hora
Casca de amêndoa				
Casca de pinhão			Injecção a vapor	Carvão activado 200 kg/hora
Casca de café				
Casca de côco			Homogeneização	Isolante térmico Aditivo 200 kg/hora
Caroço de azeitona				

Fig. 4 - Queimador de Gás para Gerador de Vapor

queima de bagaço de cana de açúcar, que teve lugar na Unidade de Demonstração Industrial acima referida, levou a GTZ - Organismo Alemão para a Cooperação Técnica - a escolher a tecnologia CGC para implementação numa Unidade de Extracção de Açúcar de Cana na Jamaica.

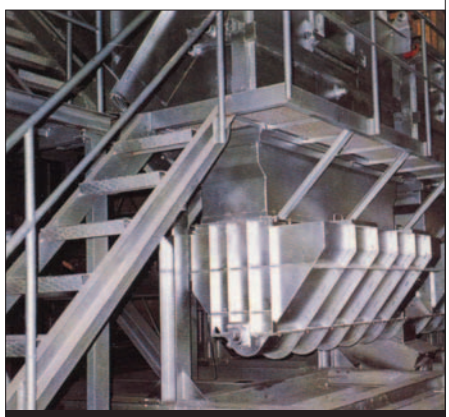


Fig. 5 - Zona inferior de Extracção de Carvão da CGC de duplo corpo

Para além de produzir 5,0 ton./hora de vapor como resultado da combustão do gás de pirólise, produzia ainda cerca de 3,000 ton./ano de briquetes de carvão vegetal destinados a mercados locais, em substituição de lenha resultante do abate de árvores.

Fig. 6 - Briquetes de carvão vegetal produzidas

Outro exemplo de realização e aplicação deste conceito CGC foi numa unidade de produção de Cal, construída no centro de Portugal (ver Fig. 7) depois de ter sido aprovada como um dos Projectos de Demonstração Industrial com patrocínio directo da Comissão das Comunidades Europeias.

Neste caso, 1,0 ton./hora de pontas de eucalipto previamente destroçadas alimentam uma unidade CGC, produzindo 1,400 ton./ano de carvão vegetal extraído directamente para uma unidade de briquetagem em linha.

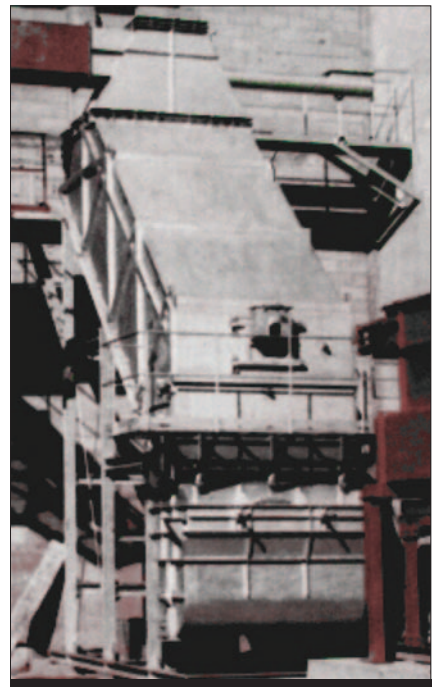


Fig. 7 - Câmara de Gaseificação e Carbonização (CGC) construída no centro de Portugal

O gás de pirólise gerado "coze" 14,000 ton./ano de calcário, transformando-a em 7,000 ton./ano de cal viva.

4. Conclusões

Nos últimos 30 anos, o consumo de energia praticamente duplicou, e prevê-se que no ano 2020 aumente pelo menos 50% relativamente ao consumo verificado em 1990.

Segundo estes dados, prevê-se ainda que as reservas de combustíveis fósseis, petróleo e gás estejam esgotadas dentro de poucas dezenas de anos e prevê-se, também, que as emissões de CO_2 tenham aumentado dramaticamente.

De acordo com as recomendações de Quioto, o uso de energias renováveis alternativas contribui para a inversão deste quadro dramático num futuro próximo.

A tecnologia apresentada enquadra-se no grupo de tecnologias limpas para o desenvolvimento - CDM - *Clean Development Mechanism* e está especialmente recomendada para o uso local de pequena escala em que a biomassa residual (florestal e agro-industrial) está presente e disponível, adaptando-se a sistemas de abastecimento existentes, pois pode ser armazenada como combustível sólido oferecendo:

- Um forte contributo para o abastecimento energético em qualquer ponto do mundo;
- Um forte contributo para a redução das emissões de CO_2 a nível global, e um instrumento valioso para o comércio mundial de emissões de CO_2;
- Um forte contributo para a diminuição do abate da floresta e consequente erosão e desertificação dos solos;
- Um forte contributo para a diminuição da dependência em relação à importação de energia oriunda de outras partes do mundo;
- Uma forte atractividade financeira, mesmo em pequena escala, comparativamente a outras formas de energias renováveis.

5. Súmula Técnico-económica de uma Central Bioléctrica

Produção de energia eléctrica	1100 Kwh/h
Produção de carvão vegetal	600 kg/h
Consumo de resíduos florestais (Biomassa)	3600 kg/h
Valor estimado investimento	4.000.000 €
Retorno previsto investimento	5 anos

6. Referências

[1]SILVA BENTO, J.; LOURENÇO, J.; FERNANDES (2001). Pyrolysis of Biomass by Direct Contact with Burnt Gases Inside an Inclined Bed Reactor (CGC), 6th International Conference on Technologies and Combustion for a Clean Environment, Vol. II, Porto, 9 –12 July, pp. 1119-1120.

[2]CARBOTÉCNICA (1989). Pyrolysis process from rice husk, 5th European Conference on Biomass for Energy and Industries, Lisbon, 9-13 October 1989, pp. 13-16.

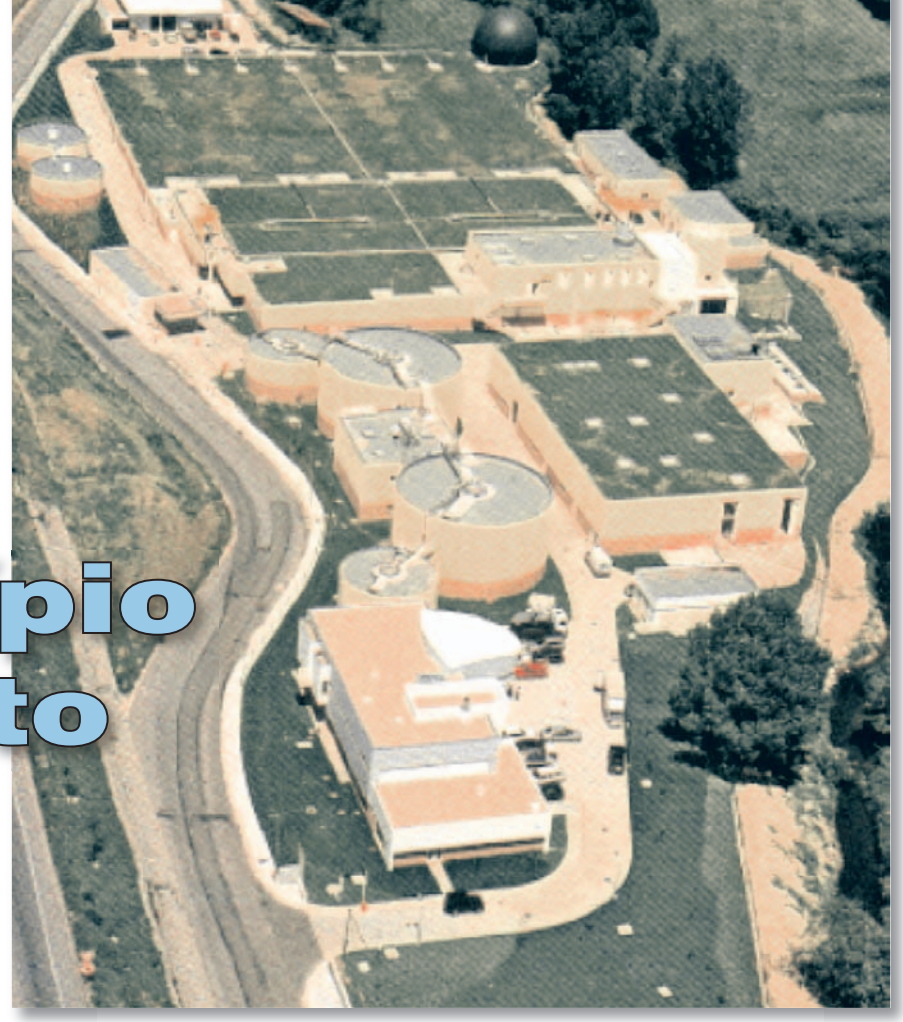
[3]CIRAD-CRA Consulting Group (1992). Industrial Heat and Power Generation from Biomass or Residues, European Technologies - Selection Guide, European Communities International Cooperation EC – Asean Cogen Programme, France and Belgique, pp. 50.

[4]BRIANE, D.; DOAT, J.; RIEDACKER, A.; La fabrication du charbon de bois EDISUD (1985) – ASSOCIATION BOIS DE FEU ; CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL ; AGENCE FRANÇAISE POUR LA MAITRISE DE L'ÉNERGIE.

[1] Eng.º Mecânico; Administrador
[2] Eng.º Mecânico; Director Geral (janl@sapo.pt)
[3] Eng.º Mecânico; Consultor (mbarata@oninet.pt)

Município do Porto

Ana Diogo Lopes [1]
Carlos Medeiros [2]



SMAS do Porto - Serviços Municipalizados de Águas e Saneamento

A rede de drenagem de Águas Residuais Domésticas encontra-se estabelecida desde 1907, por empreitada adjudicada, em 20 de Janeiro de 1903, à empresa britânica Hughes and Lancaster, pelo preço global de 1.800 contos, compreendendo todos os previstos e imprevistos, tal quantia é elevada para 2.000 contos por alterações posteriormente introduzidas no decorrer da obra.

A jurisdição de toda a rede é transferida para os SMAS - Porto, quando da sua instalação em 1 de Abril de 1927.

No século XX, assistiu-se ao desenvolvimento da rede em paralelo com a evolução urbana, e no final da última década iniciou-se a instalação sistemática de colectores e emissários que visavam assegurar a integral cobertura de rede de drenagem a toda a cidade.

Drenagem e tratamento de águas residuais domésticas

A Cidade do Porto inicia o século XXI com a perspectiva da totalidade da sua área servida com rede pública de drenagem de águas residuais domésticas e a totalidade destas tratadas em ETAR's - ETAR do Freixo (Zona Oriental) e ETAR de Sobreiras (Zona Ocidental), em funcionamento, respectivamente, desde Setembro de 2000 e Fevereiro de 2003, esta última com capacidade instalada para 200.000 habitantes equivalentes e um caudal médio diário de 54.000 m3/dia, em 2040, ano horizonte do projecto.

1. Ambiporto

A Ambiporto foi constituída em Julho de 1999 como resultado da adjudicação efectuada ao agrupamento complementar de empresas formado pela Sisaqua, uma empresa do grupo Consulgal, e pela AGS, uma empresa do grupo SOMAGUE, do contrato de "Exploração, Manutenção e Conservação da ETAR do Freixo", para cumprimento do Concurso Público Internacional efectuado pelos SMAS do PORTO.

2. ETAR do Freixo

A ETAR do Freixo foi inaugurada, pelos SMAS do Porto, a 7 de Setembro de 2000.

Esta instalação caracteriza-se, fundamentalmente, pela utilização das mais modernas tecnologias de tratamento de águas residuais e pelo seu enquadramento paisagístico.

A ETAR tem capacidade para tratar as águas residuais produzidas por um equivalente populacional de 170.000 habitantes e é constituída por duas linhas de tratamento.

2.1. Processo de Tratamento

Linha Líquida

A linha líquida é constituída pelas seguintes etapas de tratamento:

Caudal de afluente (base de concepção)	35.900 m³/dia	N.º mínimo de análises realizadas mensalmente	1.400
Caudal de ponta (base de concepção)	840 L/s	N.º de locais de amostragem	29
Área de ETAR do Freixo	2,4 ha	N.º de parâmetros analisados	24
Valor Final da Empreitada	21.448.800 € (4,3 milhões de contos)	N.º de PT's instalados	4
N.º de bombas instaladas	96	Potência contratada	1.329,9 kWh/ kVArh/kW
N.º de equipamentos de instrumentação instalados	302		

i. Pré-tratamento constituído por gradagem, desengorduramento e desarenamento

As águas brutas são admitidas na ETAR por intermédio de quatro colectores principais de escoamento em carga (14 m c.a.): Interceptor Nascente Porto (DN 600), Emissário da Zona Leste (DN 600), Interceptor do Rio Torto (DN 710) e Emissário de Azevedo Campanhã (DN 200).

A junção dos efluentes tem lugar numa câmara de mistura. As águas brutas são dirigidas para um conjunto de grades com sistema de limpeza automática.

Os resíduos são extraídos por intermédio de um transportador-compactador e enviados para um contentor de armazenamento.

A gradagem visa eliminar os resíduos, de modo a proteger a decantação lamelar situada a jusante. Após a gradagem, existe um canal Parshall onde é realizada a medição de caudal através de uma sonda ultrasónica.

Após gradagem, os efluentes são submetidos a uma etapa de desarenamento/desengorduramento, realizada em duas unidades combinadas longitudinais, equipadas com turbinas de difusão de ar e uma ponte raspadora e extractora de areias.

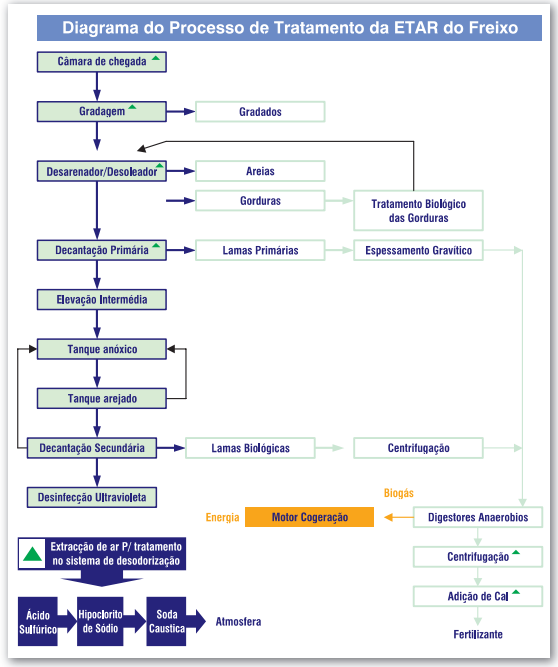
Nestes tanques é realizada uma flotação das matérias oleosas e uma recolha automática das areias e das gorduras por raspagem superficial.

ii. Tratamento Biológico de Gorduras

As gorduras recolhidas no desarenamento/desengorduramento são degradadas biologicamente num sistema de tratamento de gorduras que consiste num tanque com agitação que realiza a homogeneização do efluente e o arejamento, permitindo a degradação de moléculas complexas como as gorduras. O sistema dispõe de um sistema de ajuste de pH, de nutrientes e de temperatura.

iii. Tratamento Primário, por decantação lamelar

Após o pré-tratamento, os efluentes são submetidos a uma decantação primária em duas unidades rectangulares, com possibilidade de adição de reagentes químicos, com raspagem do fundo e extracção das lamas por bombagem.



iv. Tratamento Secundário, constituído por nitrificação/desnitrificação em baixo carga

Nos tanques biológicos tem lugar a degradação da matéria orgânica, assim como dos nutrientes (Azoto e Fósforo). Os tanques biológicos são constituídos por duas zonas distintas, uma anóxica e outra aeróbia. Na zona anóxica ocorre a desnitrificação, e na zona arejada, na presença de oxigénio, ocorre a nitrificação.

Nos decantadores secundários ocorre a separação da água tratada da biomassa, de modo a clarificar a água tratada e reutilizar a matéria viva, base da depuração. A recirculação das lamas biológicas permite realimentar os tanques biológicos e garantir a manutenção de um meio em que o rácio CBO_5 admitido/massa de lamas activadas nos tanques corresponda à carga mássica de funcionamento.

v. Tratamento Terciário, constituído por desinfecção, em canal através de um sistema de ultravioletas

A jusante da descarga no rio, a água tratada é ainda submetida a uma desinfecção bacteriológica por radiação ultravioleta.

Linha de Lamas

A linha de tratamento de lamas é constituída pelas seguintes etapas principais:

i. Espessamento gravítico das lamas primárias

As Lamas Primárias são espessadas gravíticamente em duas unidades circulares equipadas com grades de espessamento.

ii. Espessamento de lamas biológicas por centrifugação

As Lamas Activadas excedentárias são espessadas por centrifugação.

iii. Digestão de Lamas

Após o espessamento, as lamas espessadas são misturadas e submetidas a uma estabilização anaeróbia mesófila em duas fases (primária e secundária) por meio de duas linhas de digestores. A agitação é realizada com insuflação de biogás.

Com vista a manter as lamas em digestão, sob temperatura constante, existem duas caldeiras mistas, dois permutadores térmicos água / lamas e um motor de cogeração (energia térmica libertada) para aquecer as lamas frescas e compensar as perdas energéticas das unidades. O biogás é aproveitado, através de cogeração, para a produção de energia eléctrica e energia térmica.

iv. Desidratação de lamas digeridas por centrifugação

As lamas digeridas são desidratadas por centrifugação mecânica e, seguidamente, enviadas para valorização de terrenos agrícolas.

Linha de Desodorização

A ETAR do Freixo dispõe de um sistema de tratamento de odores do ar das áreas do processo consideradas críticas. As áreas com sistema de exaustão são:

- Câmara de Chegada de Afluentes
- Pré-Tratamento
- Tanque de Escorrências
- Sala de Centrifugação
- Silo de Lamas
- Espessadores Gravíticos

O sistema de tratamento de odores é composto por três fases sequenciais:

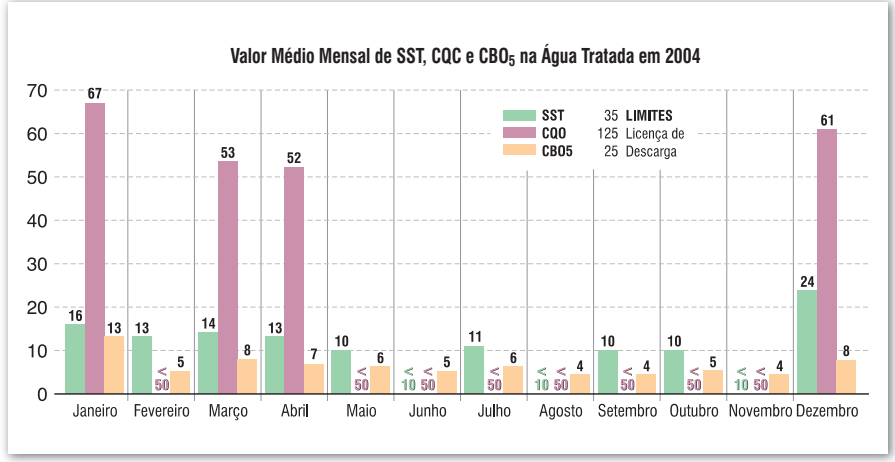
1.º Lavagem ácida por meio de uma solução de ácido sulfúrico
2.º Lavagem oxidante por meio de uma solução de hipoclorito de sódio

3.º Lavagem alcalina por meio de uma solução de hidróxido de sódio

2.2. Exploração da ETAR do Freixo

Sob fiscalização dos SMAS do Porto, pela Divisão de Tratamento de Águas Residuais Domésticas (DTARD), a exploração da ETAR do Freixo é realizada pela Ambiporto, empresa com capitais exclusivamente privados.
A Ambiporto tem 16 colaboradores e labora 24 horas por dia, todos os dias do ano. Conta com a assistência dos quadros técnicos da Sisaqua e da AGS.
Os SMAS do Porto acompanham em permanência as actividades de exploração através de uma equipa de fiscalização treinada para o efeito e coordenada por técnico com formação superior na área da engenharia do ambiente.

Controlo do Processo
O processo de tratamento da ETAR do Freixo é controlado diariamente nas sua diversas fases. O plano analítico é extremamente exaustivo, contemplando 32 pontos de amostragem diferentes. A vasta instrumentação existente permite, ainda, reforçar o controlo de todo o processo. Através do sistema de supervisão é possível aceder ao histórico do funcionamento dos equipamentos, do registo de caudais e das leituras on-line da instrumentação instalada.
Os equipamentos de determinação on-line, como por exemplo teor de sólidos em lama, teor de oxigénio, potencial redox, pH, turvação, temperatura, são extremamente exigentes em termos de limpeza, verificação e calibração, uma vez que estas determinações são realizadas em águas residuais.
As causas de possíveis anomalias no processo, nomeadamente a forte precipitação (visualização em contínuo do caudal afluente) ou a ocorrência de descargas não conformes (súbita variação do potencial redox no tanque de arejamento), podem ser facilmente detectadas, permitindo aos operadores agir rapidamente, de acordo com o manual de operação e conservação, o que possibilita minorar os impactes negativos.
O gráfico n.º 1 apresenta a caracterização média em termos de sólidos suspensos totais, carência química de oxigénio e carência bioquímica de oxigénio da água tratada ao longo do ano de 2004.
Actualmente, a ETAR do Freixo funciona a cerca de metade da sua capacidade.



Manutenção
Relativamente à área de manutenção, esta é determinante para o bom funcionamento da instalação. A Ambiporto desenvolveu uma aplicação informática capaz de assegurar a emissão de ordens de trabalho, segundo plano de manutenção programada, verificar as acções de manutenção curativa executadas, por equipamento, e manter os registos de todas as acções realizadas, por equipamento. O controlo de reserva stock de peças e consumíveis é também fundamental para o bom funcionamento das actividades de manutenção.

Certificação ISO 9001:2000
É de salientar que a prestação de serviços da ETAR do Freixo está certificada pelo Sistema de Gestão da Qualidade segundo a ISO:9001:2000 desde Novembro de 2004, sendo a Ambiporto uma empresa certificada. A implementação do processo de garantia de Gestão da Qualidade contemplou as seguintes fases:
- Formação – acção de sensibilização;
- Realização das regras para a elaboração de documentos;
- Elaboração do manual de qualidade;
- Elaboração do manual de exploração;
- Elaboração do manual de operação e conservação;
- Elaboração do mapa de procedimentos;
- Realização de procedimentos específicos;
- Elaboração de instruções de trabalho;
- Elaboração de registos;
- Formação – apresentação do Sistema de Gestão da Qualidade a todos os colaboradores;
- Auditorias internas.

A implementação dos Sistema de Gestão da Qualidade apresentou, até ao momento, os seguintes benefícios:
- Aumento da motivação dos colaboradores;
- Uniformização do modo de realização de determinadas operações;
- Melhoria de eficiência na realização de determinadas operações;
- Optimização dos recursos disponíveis;
- Aumento do grau de conhecimento dos processos por parte de todos os colaboradores;
- Valorização do historial de anomalias e actividades.

As dificuldades encontradas na implementação do Sistema de Gestão de Qualidade centram-se, fundamentalmente, na obrigatoriedade de aceitação de toda a matéria-prima (afluente à ETAR), na dificuldade em identificar entidades acreditadas para a calibração de uma vasta gama de instrumentos e custos associados ao controlo de equipamento de inspecção, medição e ensaio.

[1] Directora de Exploração da Ambiporto, Mestre Engenharia do Ambiente (FEUP)
[2] Chefe Divisão de Tratamento de Águas Residuais - SMAS Porto, Prof. Auxiliar FEUP

ÍNDICE

ENG.ª AGRONÓMICA ---- 34
ENG.ª DO AMBIENTE ---- 36
ENG.ª CIVIL ---- 38
ENG.ª ELECTROTÉCNICA ---- 39
ENG.ª GEOGRÁFICA ---- 39
ENG.ª GEOLÓGICA E DE MINAS ---- 40

ENGENHARIA AGRONÓMICA

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

EFITA/WCCA 2005 Joint Conference

5th Conference of the European Federation for Information Technology in Agriculture, Food and Environment, 3rd World Congress on Computers in Agriculture and Natural Resources

25 a 28 de Julho de 2005, UTAD, Vila Real

A Universidade de Trás-os-Montes acolhe, de 25 a 28 de Julho, a Conferência conjunta EFITA/WCCA 2005.

A Conferência constituirá um fórum privilegiado onde investigadores e profissionais poderão trocar informações sobre os desenvolvimentos e aplicações das Tecnologias da Informação na agricultura.

Os principais objectivos que se esperam alcançar com a realização deste evento são a promoção do uso das novas tecnologias, a divulgação do estado da arte no uso de ferramentas de *software*, o estabelecimento de contactos e de colaboração entre as Instituições de Investigação, de Ensino e os Produtores, iniciar projectos de educação e treino e apresentar planos inovadores com vista a criar novas empresas.

Os trabalhos da conferência serão organizados em sessões plenárias, tutorais, *workshops* e *posters*, cobrindo diversos temas: Agricultura de Precisão, Automação e Controlo, Desenvolvimento Rural, e-AgBusiness, Gestão de Recursos, Modelação Ambiental e Científica, Produção Animal, Redes Sensoriais, Segurança Alimentar, Sistemas de Apoio à Decisão, Sistemas de Informação Geográfica, Sustentabilidade, entre outros.

A organização deste evento está a cargo da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, da Federação Europeia para as Tecnologias da Informação na Agricultura (EFITA), da Associação Portuguesa para o Desenvolvimento das Tecnologias da Informação na Agricultura (APDTICA) e conta com o apoio da Ordem dos Engenheiros.

A submissão de trabalhos terminou no dia 11 de Janeiro de 2005, tendo sido recebidos 263 trabalhos de autores provenientes de 51 países. É de referir que, pela primeira vez na história da realização deste Congresso, serão atribuídos dois prémios de investigação, Júnior e Sénior, e será efectuada uma selecção dos melhores trabalhos para publicação em revistas científicas de reconhecido mérito internacional.

Sítio web:
www.agriculturadigital.org/efitaandwcca2005
E-mail: efita.wcca2005@utad.pt

O 1.º Congresso de Rega e Drenagem reunirá na cidade de Beja, de 5 a 7 de Dezembro de 2005, os técnicos e utilizadores da rega.

Segundo o Centro Operativo e de Tecnologia de Regadio, entidade organizadora do Congresso, torna-se imperioso, no contexto de escassez de água em que vivemos, melhorar o uso e gestão da água de rega, tendo como objectivo aumentar a disponibilidade de água para mais regadios, aumentar a produtividade da água e diminuir o impacte ambiental negativo associado à rega.

Tendo consciência dos problemas e das questões que se colocam actualmente aos técnicos que actuam nesta área, a Comissão Organizadora considerou ser oportuno organizar o presente Congresso, que tem como principal objectivo discutir problemas, soluções e apresentar ideias que possam contribuir para a melhoria de um sector estratégico como é a agricultura de regadio.

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

ENG.ª MECÂNICA ---------- 42
ENG.ª METALÚRGICA E DE MATERIAIS ---------- 45
ENG.ª NAVAL ---------- 45
ENG.ª QUÍMICA ---------- 46
Especializações Horizontais:
Eng.ª Alimentar / Geotecnia ---------- 48

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

Sítio Web ABRO 8.1

No âmbito do III Quadro Comunitário de Apoio para o período 2000-2006, foi aprovado o Programa Operacional Agricultura e Desenvolvimento Rural, no qual se inclui a ***Medida 8 "Desenvolvimento Tecnológico e Experimentação"*** que, por sua vez, contempla a ***Acção 8.1 "Desenvolvimento Experimental e Demonstração"***. Esta Acção tem por objecto o financiamento de projectos de desenvolvimento experimental e demonstração, desenvolvidos em parcerias institucionais que contribuam para a modernização do sector agro-rural, através do desenvolvimento tecnológico e da transferência e difusão de novas tecnologias compatíveis com o ambiente e apropriadas aos diferentes sistemas agro-florestais do País e às actividades e produtos específicos regionais, visando, nomeadamente, a sua diversificação.

Tendo em vista divulgar da forma mais ampla possível esta Medida, os projectos financiados e os resultados obtidos, foi criado um sítio Web onde esta informação está disponível. Visite este sítio em http://www.agro8-1.net ■

Newsletter CEDIA

Foi publicada mais uma *Newsletter* da Confederação Europeia de Engenheiros Agrónomos (CEDIA) de que a Ordem dos Engenheiros, através do Colégio de Engenharia Agronómica, é membro. Visite o sítio Web da CEDIA e descarregue a *Newsletter* (em Francês ou Inglês) em http://www.cedia.be

Circulação de Informação

Com o lançamento do Portal da Ordem do Engenheiro (www.ordemdosengenheiros.pt), efectuado no final do ano passado, foi dado mais um passo no sentido de promover a melhoria contínua da comunicação e da divulgação de informação aos membros. Este processo passa, em grande medida, pelo recurso às novas tecnologias de informação e comunicação, as quais, para além de permitirem grandes reduções de custos quando comparadas com os meios de comunicação tradicionais (carta, fax, telefone, entre outros), possibilitam processos de divulgação de informação praticamente instantâneos. Neste contexto, o Colégio de Engenharia Agronómica vem apelar aos seus membros que ainda não procederam ao seu registo no Portal do Engenheiro, que o façam, através do acesso à página de entrada do Portal da Ordem e que, na parte superior da barra localizada à esquerda, seleccionem ***"Quero registar-me"***, fornecendo, consequentemente, os seus dados de contacto electrónico (e-mail). ■

ENGENHARIA do AMBIENTE

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

Sectores energético e ambiental discutidos em conjunto

De 18 a 20 de Maio de 2005, realiza-se, em Portalegre, o 1.º Congresso Internacional de Engenharia e Gestão da Energia e do Meio Ambiente - ICIIEM, organizado por professores da área da engenharia do Instituto Politécnico de Portalegre e da Escola de Engenharias Industriais da Universidade da Extremadura (Espanha). O ICIIEM tem como principal objectivo juntar académicos, científicos, engenheiros, consultores e empresas dos sectores energético e ambiental, com a finalidade de trocar experiências, apresentar avanços e novas propostas na utilização racional e eficiente da energia e dos sistemas de conversão energética.

É, ainda, propósito deste evento proceder à análise das diversas soluções na redução do impacto dos sistemas energéticos sobre o meio ambiente e na preservação do ambiente relativamente a outros sectores de actividade e à sociedade em geral, de modo a contribuir para um desenvolvimento sustentável nos nossos países. Informação adicional sobre o Congresso está disponível no *site* http://www.iciiem2005.com ■

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

7.º Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos PALOP

Évora, 30 de Maio a 2 de Junho de 2005

A Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH), a Associação Brasileira dos Recursos Hídricos, a Associação Moçambicana de Ciência e Tecnologia e o Instituto Nacional de Gestão de Recursos Hídricos de Cabo Verde (INGRH), anunciam a realização do 7.º Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Oficial Portuguesa - 7.º SILUSBA.

O evento decorrerá na cidade de Évora, entre 30 de Maio e 2 de Junho de 2005.

Este Simpósio assume como principais objectivos a promoção do avanço do conhecimento nos domínios da Hidráulica e dos Recursos Hídricos; a promoção do intercâmbio de ideias e de experiências nos domínios da Hidráulica e dos Recursos Hídricos e o estímulo à organização de acções de formação, de investigação e de desenvolvimento de interesse comum.

Informações adicionais disponíveis em: www.aprh.pt/texto/7silusba.html

ESEE 2005

6.ª Conferência Internacional da Sociedade Europeia de Economia Ecológica

ESEE 2005
6th International Conference of the European Society for Ecological Economics

De 14 a 17 de Junho de 2005 vai realizar-se, em Lisboa, a ESEE 2005 – 6.ª Conferência Internacional da Sociedade Europeia de Economia Ecológica, organizada pelo Centro de Economia Ecológica e Gestão do Ambiente do Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

A ESEE 2005 constituirá um fórum de debate científico e de discussão de aspectos teóricos e práticos no domínio da economia ecológica, com ênfase nas ligações entre ciência, sociedade e política. O tema central da ESEE 2005 será Ciência e Governação - A Perspectiva da Economia Ecológica.

A ESEE 2005 pretende reunir todos os interessados em aspectos relacionados com o debate da sustentabilidade, independentemente da sua relação com a comunidade científica da economia ecológica.

Informação adicional sobre a Conferência disponível em: www.esee2005.org.

Aplicação em Portugal e na UE das directivas incidentes no ciclo urbano da água

Covilhã, Universidade da Beira Interior
19 a 21 de Setembro de 2005

De 19 a 21 de Setembro a Universidade da Beira Interior, na Covilhã, irá discutir a conservação da água ao nível do ciclo urbano. O tema será desenvolvido durante um Seminário organizado pela Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH).

A conservação da água, através das diversas medidas destinadas a preservar, controlar e desenvolver os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, a fim de viabilizar a disponibilidade do maior volume possível de água de qualidade apropriada para qualquer utilização, da forma mais económica, constitui um dos principais objectivos estratégicos das políticas de ambiente dos países desenvolvidos, onde se incluem os 25 estados-membros da União Europeia (UE). Um dos instrumentos mais eficazes na prossecução da conservação da água consiste no cumprimento de um quadro legislativo adequadamente produzido.

A APRH considera, assim, oportuna a realização deste Seminário, cujos objectivos principais consistem:

- na avaliação do nível de cumprimento em Portugal da legislação da UE transposta para o Direito português relativa ao abastecimento de água para consumo humano, ao tratamento de águas residuais urbanas, ao tratamento e destino final de lamas de ETA e de ETAR, situando-o no contexto dos restantes estados-membros;
- na identificação e análise dos principais factores que em Portugal condicionam o cabal cumprimento do acervo legislativo comunitário incidente no ciclo urbano da água. Entre esses factores merecem especial destaque certos aspectos técnicos de projecto e de Operação e Manutenção (O&M), como alguns aspectos de outra ordem, nomeadamente os associados à protecção da saúde pública, à qualificação do pessoal, à avaliação de desempenho, à participação pública no desenvolvimento dos projectos e ao impacte económico-financeiro da aplicação.

Informação adicional sobre o Seminário está disponível em: www.aprh.pt/texto/19-210905.html

João Almeida Fernandes | Tel.: 21 844 33 16 | Fax: 21 844 30 25 | E-mail: almeida.fernandes@lnec.pt

Alta Velocidade Ferroviária, Oportunidades e Desafios para a Indústria Portuguesa

A Ordem dos Engenheiros, através da Especialização em Transportes e Vias de Comunicação, promoveu em Lisboa, no seu Auditório, completamente repleto, a 9 de Março, o Seminário, "Alta Velocidade Ferroviária, Oportunidades e Desafios para a Indústria Portuguesa", numa inovadora abordagem deste grande projecto nacional.

O Eng.º António Quaresma, Membro da Comissão Executiva da Especialização em Transportes e Vias de Comunicação (CEE/TVC), abriu a Sessão, indicando os objectivos do evento.

O Eng.º António Vasconcelos, Consultor da Efacec e também membro da CEE/TVC, apresentou o tema "Estado da Arte da Tecnologia Europeia da Alta Velocidade Ferroviária", através do qual deu uma panorâmica do estado actual da tecnologia, seus desenvolvimentos mais recentes e correspondentes desafios para a engenharia e indústria portuguesas, incluindo o ensino, a formação e a certificação dos equipamentos.

Os Eng.os José Alves Monteiro e Eduardo Frederico, Directores da RAVE: Desenvolvimento Estratégico e de Engenharia, fizeram o ponto da situação sobre a definição da rede de Alta Velocidade (estudos em curso e recentes decisões tomadas pelo Governo anterior pelo Despacho MOTPC, de 19 de Janeiro 2005). Afirmaram, também, que a construção da rede de Alta Velocidade (AV) é um desafio global para o país. As questões ambientais, o ordenamento do território, a capacidade económica e de financiamento, a capacidade técnica e as questões políticas e institucionais, foram apontados como os grandes factores que irão influenciar o desenvolvimento do projecto. Por sua vez, a possibilidade de participação das empresas nacionais no projecto irá depender do aprofundamento dos seus conhecimentos técnicos e da capacidade de fornecimento de materiais e equipamentos, no local e *timing* pretendidos. Com base nos estudos que permitiram o desenvolvimento do projecto, prevê-se que, durante a construção da rede AV, cuja extensão irá atingir 1.000 km, sejam investidos 12,5 mil M€, que o PIB cresça cerca de 1,7% e que sejam criados 92 mil postos de trabalho.

O Dr. Eurico Dias, Administrador do Centro de Estudos INOut Global do ISCTE, apresentou o tema "O Impacto do Projecto da Alta Velocidade Ferroviária na Indústria Nacional" baseado no inovador estudo designado por PARNAVE (Potencial de Participação da Indústria Nacional na Rede Ferroviária de Alta Velocidade) desenvolvido para a RAVE por este centro de estudos. Estima-se que o projecto de Alta Velocidade possa ter um potencial de participação nacional de 90 %, atingindo o valor máximo de 95 % nas infra-estruturas (obra civil, via férrea e estações) e o mínimo de 30% no subsistema de controlo, comando e sinalização, assim como no de material circulante.

Das comunicações apresentadas, podem, assim, ser destacados: ponto de situação sobre a definição da rede, programação e financiamento; impactes sociais, económicos e ambientais; bem como os desafios tecnológicos colocados à indústria nacional, que dizem respeito à plataforma ferroviária, via férrea, catenária e subestações, sinalização, telecomunicações, material circulante, monitorização e manutenção.

Seguiu-se um debate moderado pelo Eng.º Zuniga Santo, membro da CEE/TVC, no qual foram abordadas algumas questões pertinentes, que mereceram uma intervenção do Presidente da RAVE, Dr. Braamcamp Sobral, igualmente presente no evento.

O Seminário foi encerrado pelo Eng.º Fernando Santo, Bastonário da Ordem dos Engenheiros, tendo afirmado que a Engenharia Portuguesa pode estar a ser ameaçada, devido à falta de visão na estratégia nacional. "O Estado tem que criar condições para que as competências dos engenheiros e das empresas de engenharia estabelecidas em Portugal, se mantenham e possam ser aplicadas nos projectos nacionais, como já aconteceu há 50 anos com as barragens e há 20 com as auto-estradas. Sempre que a vontade política criou condições, a engenharia portuguesa deu as respostas adequadas, com competência. Se tal não se verificar, e se perdermos a visão do interesse nacional e das competências instaladas ou a adquirir, corremos o risco das adjudicações virem a beneficiar empresas estrangeiras não estabelecidas em Portugal, com a perda das oportunidades geradas por este investimento". ■

Simpósio Internacional sobre Polímeros e Betão

O Departamento de Engenharia Civil da Universidade do Minho e o International Congress on Polymers in Concrete (ICPIC) estão a organizar o International Symposium Polymers in Concrete (ISPIC). O Simpósio decorrerá de 2 a 4 de Abril de 2006, nas instalações da Universidade do Minho, em Guimarães.
Os organizadores pretendem que este evento seja um fórum internacional para a discussão e divulgação das inovações relativas à área dos polímeros e do betão.
O Simpósio abrangerá as seguintes áreas temáticas:
- Reforço do Betão com FRP; Aplicação e Desempenho de Revestimentos; Revestimentos de Pavimentos Industriais à Base de Polímeros; Inovações em Betão de Polímeros; Modelação da Microestrutura, Incluindo Nanomonitorização; Métodos de Ensaio; Aplicações Industriais; Aspectos Ecológicos; Durabilidade dos Trabalhos de Reabilitação; Efeito de Temperaturas Elevadas ou do Ambiente; Reabilitação da Reabilitação; Investigação e Estudos de Caso.

Os resumos das comunicações devem ser apresentados até 1 de Maio de 2005.

Informações: Daniela Silva
Departamento de Engenharia Civil - Universidade do Minho
Campus de Azurém - 4800-058 Guimarães
Tel.: 253 510 200 - Fax: 253 510 217
ispic2006@civil.uminho.pt - www.civil.uminho.pt/ispic2006

ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

↪ Vasco Lagarto | Tel.: 234 377 900 | Fax: 234 377 901 | E-mail: lagarto@av.it.pt

Primeira Conferência Internacional em Engenharia Eléctrica

Coimbra, 10 a 12 de Outubro de 2005

O Departamento de Engenharia Electrotécnica (DEE) do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra (ISEC), inserido no Instituto Politécnico de Coimbra, está a organizar a 1.ª Conferência Internacional em Engenharia Eléctrica (1st International Conference on Electrical Engineering), a decorrer em Coimbra nos dias 10, 11 e 12 de Outubro de 2005.
O objectivo desta Conferência é dar oportunidade a alunos, professores, investigadores, engenheiros e fabricantes de discutir os mais recentes desenvolvimentos técnicos nas áreas previstas para debate: Máquinas Eléctricas, Controlo e Robótica, Electrónica de Potência, Telecomunicações, Medidas e Instrumentação, Sistemas de Energia Eléctrica, Veículos Eléctricos, Testes não Destrutivos e Medidas por Ultrasons, Materiais Electrónicos, Educação.
A submissão dos artigos, em versão completa e em língua inglesa, pode ser feita até ao dia 30 de Abril. A data limite para notificação da aceitação é o dia 30 de Junho. O pagamento da inscrição pode ser feito até 15 de Julho.

Informações suplementares podem ser obtidas através do e-mail: sec_cee@isec.pt e do endereço web: http://www.isec.pt/~electro/conferencia

ENGENHARIA GEOGRÁFICA

↪ Manuel Pinto de Abreu | Tel.: 21 751 55 00 | Fax: 21 757 70 06 | E-mail: mpabreu@sapo.pt

IV Conferência Nacional de Cartografia e Geodesia

Realizou-se nos dias 10 e 11 de Março, no Centro de Congressos do Laboratório Nacional de Engenharia Civil em Lisboa, a IV Conferência Nacional de Cartografia e Geodesia (CNCG), organizada pelo Colégio de Engenharia Geográfica com o apoio do Instituto de Engenharia de Estruturas, Território e Construção do Instituto Superior Técnico.
A Conferência teve como Comissão de Honra o Presidente do Instituto Geográfico Português, Coronel Engenheiro Geógrafo Arménio Castanheira; o Director do Instituto Hidrográfico, Vice-Almirante Carlos Viegas Filipe; e o Director do Instituto Geográfico do Exército, Coronel Engenheiro Geógrafo Manuel Mateus Couto.
A Comissão Científica foi presidida pelo Eng.º João Casaca, e a Comissão de Organização pelo Eng.º João Matos, Presidente do Colégio de Engenharia Geográfica.
O evento atraiu cerca de 290 participantes que, durante dois dias, puderam assistir à apresentação de 75 comunicações em áreas diversas, abrangendo a geodesia, a

Sessão de Abertura. Da esquerda para a direita: Dr. Miguel Belló, Eng.º João Matos, Vice-Almirante Viegas Filipe, Coronel Engenheiro Arménio Castanheira, Coronel Engenheiro Manuel Couto e Eng.º João Casaca.

ENGENHARIA GEOGRÁFICA

↪ Manuel Pinto de Abreu | Tel.: 21 751 55 00 | Fax: 21 757 70 06
E-mail: mpabreu@sapo.pt

cartografia, a detecção remota, o posicionamento com GPS, os sistemas de informação geográfica e outros temas de interesse para a geocomunidade.

Como orador convidado, esteve presente o Dr. Eng.º Miguel Belló Mora, da empresa DEIMOS Engenharia, que apresentou o sistema PLANAV de posicionamento para sondas planetárias, incorporado nas missões europeias a Marte.

Em paralelo com a Conferência decorreu uma exposição de produtos, equipamentos e serviços de várias empresas e instituições públicas do sector. Os nove stands de exposição, assim como as sessões paralelas especiais promovidas pelos patrocinadores, constituíram um pólo de interesse paralelo à Conferência.

Assumindo-se como o encontro nacional de maior importância nos domínios da geodesia e cartografia, a CNCG manteve, nesta edição, o seu carácter científico e generalista, tendo, no entanto, sido assumido como prioridade da organização dar relevo à apre-

sentação de projectos de engenharia geográfica, iniciativas empresarias e assuntos de interesse para a comunidade profissional. Do ponto de vista científico, a Sessão foi conseguida, denotando uma evolução positiva relativamente às anteriores que reflecte o progresso que tem ocorrido a nível nacional nestes domínios.

As actas, editadas pela LIDEL, tal como as da conferência anterior, foram distribuídas durante o evento e têm distribuição ao público nas livrarias. Esta forma de edição, comparativamente à opção por apresentações exclusivamente orais ou por actas informais, permite que as comunicações tenham um alcance bastante mais vasto e prolongado no tempo.

A organização da conferência teve o patrocínio da EDP – Engenharia e Manutenção, ESRI Portugal, Estereofoto, Instituto Geográfico do Exército, Instituto Geográfico Português, Intergraph, Leica, Sokkia, Topcon e Trimble.

Prevê-se que a próxima conferência decorra em Fevereiro ou Março de 2007, coincidindo com o final do segundo mandato da actual direcção do Colégio de Engenharia Geográfica. A próxima conferência manterá, genericamente, os aspectos de organização que suportaram o sucesso desta edição, nomeadamente a preparação de actas com antecedência e a posterior distribuição ao público, a revisão e selecção das comunicações por uma comissão científica e as apresentações orais de curta duração. Contudo, será reforçado o empenho na captação de comunicações relativas a aspectos de engenharia e também a aspectos do interesse da comunidade profissional e de utilizadores. ■

ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS

↪ Pedro Bernardo | Tel.: 21 841 74 48 | Fax: 21 841 90 35 |

1.º *Short Course* sobre Explosivos para Responsáveis Técnicos de Pedreiras e Obras de Escavação

Ponta Delgada, 24 a 26 de Maio de 2005

Objectivos

O curso destina-se, essencialmente, a fornecer e a reciclar os conhecimentos necessários ao correcto dimensionamento e utilização de explosivos em escavações a céu-aberto, em conformidade com os requisitos legais vigentes, tendo em vista a especialização de profissionais ligados ao sector mineiro e às grandes obras de infra-estrutura.

Destinatários

Este evento interessará a um vasto leque de profissionais que, de algum modo, se encontrem ligados à aplicação de produtos explosivos industriais e todos os que ocupam, ou pretendem ocupar, cargos de responsabilidade técnica em pedreiras e obras de escavação, nomeadamente os licenciados em cursos de Engenharia Geológica, de Minas, Geotécnica, Civil, Química; Geólogos e Engenheiros Técnicos.

Como a legislação em vigor refere a necessidade de obter formação específica, quando imprescindível o uso de explosivos para escavação de maciços rochosos, o curso é destinado a garantir formação especializada nesse domínio.

Inscrição

O número de inscrições no curso é limitado e é garantido o seu funcionamento com um mínimo de 35 inscrições. O custo de inscrição será de 300,00 EUROS, incluindo toda a documentação relativa às sessões. As inscrições por via da Direcção Regional do Comércio, Indústria e Energia dos Açores (GRA/SRE), terão um valor reduzido. A ficha de candidatura deve ser acompanhada

E-mail: pedro.bernardo@ist.utl.pt

por um Currículum Vitæ resumido do candidato.

Serão conferidos diplomas de Aproveitamento ou Frequência (a emitir pelo CEGEO/IST - Centro de Geotecnia do Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa).

Docentes

(por ordem alfabética do apelido)

- Eng.º Mário Bastos - VISA/CEGEO
- Prof. Pedro Bernardo CEGEO/SEM/IST
- Eng.º Carlos Caxaria - DGGE
- Prof. Cat. Dinis da Gama CEGEO/SEM/IST
- Prof. João Nunes Universidade dos Açores
- Eng.º Pedro Pereira - SEC/CEGEO
- Eng.º Ferreira e Silva - APIMINERAL
- Prof. Vidal Torres - CEGEO/IST

Local

O Curso será realizado nas instalações da Escola de Novas Tecnologias dos Açores (ENTA), Ponta Delgada (São Miguel), nos dias que antecedem o XV Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas, permitindo a participação nestes dois eventos consecutivos.

Patrocínio e Apoios

O Curso tem o patrocínio da Secretaria Regional de Economia do Governo Regional dos Açores, através da Direcção Regional do Comércio, Indústria e Energia dos Açores; e o apoio da Escola de Novas Tecnologias dos Açores (INOVA), da Universidade dos Açores, do Laboratório Regional de Engenharia Civil (LREC) e do Conselho Directivo da Secção Regional dos Açores da Ordem dos Engenheiros.

Coordenação

Prof. Cat. C. Dinis da Gama (Centro de Geotecnia do Instituto Superior Técnico)

Outras Informações

Eng.º Pedro Bernardo
(geotec@mail.ist.utl.pt)
Telef.: 21 841 74 48
Fax: 21 841 90 35 ■

XV Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas

O Colégio Nacional de Engenharia Geológica e de Minas, com o apoio do Conselho Directivo Nacional e da Secção Regional dos Açores da Ordem dos Engenheiros (OE), vai realizar, entre 26 e 29 de Maio de 2005, o seu XV Encontro Nacional, pretendendo proporcionar aos seus membros a oportunidade de reflectir sobre assuntos de interesse profissional, numa atmosfera propícia ao convívio.Esta iniciativa é também uma oportunidade para os estudantes, que frequentam os cursos da especialidade do Colégio, contactarem os colegas que desenvolvem a sua actividade nos diversos domínios de intervenção da Engenharia Geológica e de Minas. Há uma redução do custo de inscrição para os membros estagiários e para os membros estudantes da OE.

Local e temas do Encontro

O Encontro realizar-se-á na cidade de Ponta Delgada, Ilha de São Miguel, nos Açores. Os hotéis escolhidos pela Comissão Organizadora (Hotel Holiday Inn, Hotel Avenida e Hotel Talismã) situam-se numa zona central da cidade, proporcionando um acesso privilegiado aos principais pontos de interesse científico, cultural e de lazer da ilha. O local seleccionado para o Encontro permitirá dar ênfase a uma série de temas emergentes para a especialidade do Colégio, designadamente nos domínios:

- Energia, Ambiente e Geologia Aplicada (geotermia, gestão de resíduos, aproveitamentos termais, etc.);
- Apoio Geotécnico às grandes obras de infra-estrutura (nomeadamente, às vias de comunicação);
- Exploração de inertes de origem vulcânica (especificidades dos desmontes, marcação CE, etc.);
- Aspectos do contexto actual da legislação aplicável às obras no domínio da Engenharia Geológica e de Minas e da formação e regulamentação da profissão de Engenheiro Geológico e de Minas.

Com a reflexão centrada nestes temas, pretende-se chamar a atenção para a sua importância actual, dado que as melhores práticas hoje disponíveis permitem um justo equilíbrio entre o desenvolvimento sustentado e a actividade industrial ligada aos recursos minerais e às actividades geotécnicas.

Apresentação de comunicações (sessões técnicas)

Convidam-se todos os membros do Colégio a contribuir com trabalhos para publicação no livro de Registo do Encontro, através das suas experiências profissionais, verificadas num passado recente, nos vários domínios de intervenção da Engenharia Geológica e de Minas e tendo em conta os temas definidos. Envio das versões finais dos trabalhos até 30 de Abril de 2005.

Outras Informações

Por favor, consulte regularmente a página do Colégio no endereço: www.ordemengenheiros.pt/, seleccionando (à esquerda) a rubrica "Colégios" e, dentro desta, "Engenharia Geológica e de Minas". Nesse espaço serão disponibilizadas notícias relevantes acerca da organização deste evento. ■

<table>
<tr><th></th><th>26 de Maio (5.ª feira-Feriado)</th><th colspan="2">27 de Maio (6.ª feira)</th><th colspan="2">28 de Maio (Sábado)</th><th>29 de Maio (Domingo)</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th>Programa técnico</th><th>Programa social</th><th>Programa técnico</th><th>Programa social</th><th></th></tr>
<tr><td>Manhã</td><td>Livre</td><td rowspan="4">Sessões técnicas (intercaladas por comunicações de oradores convidados)

Exposição técnica</td><td rowspan="4">Excursões para acompanhantes *</td><td>Visitas técnicas (incidindo nos temas)</td><td>Excursões para acompanhantes *</td><td rowspan="2">Livre</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Tarde</td><td>Palestras (por oradores convidados)</td><td rowspan="2">Jantar de Encerramento</td></tr>
<tr><td>Visita técnica</td><td rowspan="2">Viagem de regresso (partidas até às 21h45m)</td></tr>
<tr><td>Cocktail (Pico de Honra)</td></tr>
</table>

* Facultativo. A sua realização dependerá do n.º de inscrições.

↪ Eduardo Maldonado | Tel.: 22 508 17 08 | Fax: 22 508 21 53 | E-mail: ebm@fe.up.pt

Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Mecânica Engenharia Mecânica: Perspectivas e Desafios

Lisboa, 2 a 4 de Junho de 2005 - Auditório da Ordem dos Engenheiros

O Colégio de Engenharia Mecânica da Ordem dos Engenheiros vai organizar, de 2 a 4 de Junho de 2005, em Lisboa, no edifício da sede da Ordem, o seu 4.º Encontro Nacional. Os objectivos essenciais do Encontro serão:

- Apresentar e discutir os avanços técnicos e científicos, bem como experiências profissionais concretas, do tipo casos de estudo, que se tenham verificado no passado recente nos vários domínios de intervenção da Engenharia Mecânica;
- Analisar o contexto actual da formação, do enquadramento profissional e da regulamentação da profissão de Engenheiro Mecânico, a nível nacional e comunitário.

O custo da inscrição será de 150€ para os Membros da Ordem dos Engenheiros (200€ para os não Membros), incluindo almoços de trabalho, café nas pausas do Encontro, e CD-ROM com as comunicações. O custo de inscrição dos Membros Estagiários é de 75€, dos Membros Estudantes 50€ e de outros Estudantes 60€.

A Ordem dos Engenheiros disponibilizará acordos com hotéis, localizados na proximidade, para alojamento dos participantes em condições favoráveis.

O programa conta com oradores convidados sobre temas de particular relevância, incluindo a Regulamentação da Profissão e temas técnicos actuais de relevância nacional, assim como com sessões técnicas paralelas sobre:

1 - Projecto Mecânico
2 - Tecnologias da Produção
3 - Automação e Mecatrónica
4 - Energia e Ambiente
5 - Gestão e Manutenção
6 - Qualidade e Segurança

Programa final disponível no Portal do Engenheiro (www.ordemdosengenheiros.pt), área do Colégio de Mecânica. ■

III Congresso Ibérico de Tribologia (IBERTRIB 2005)

16 - 17 de Junho, 2005
Universidade do Minho – Guimarães (Portugal)

Apresentação

Desde longa data que os fenómenos de atrito e desgaste de materiais, e a lubrificação como forma de os controlar, constituem uma preocupação de investigadores e tecnólogos. Os continuados avanços tecnológicos criam novos desafios no domínio da tribologia e também novas áreas de intervenção. Desenvolvem-se novos materiais e revestimentos capazes de suportarem pressões de contacto e temperaturas mais elevadas, lubrificantes mais eficazes produzindo menos danos ambientais, aprofunda-se a compreensão dos fenómenos tribológicos do contacto já não apenas à micro-escala, mas à nano-escala. Do lado das aplicações industriais, a tribologia tem uma importância decisiva no domínio do projecto e manutenção de componentes e equipamentos mecânicos, e dos processos de fabrico.

Esta reunião de investigadores e tecnólogos constituirá uma oportunidade única para aprofundar o conhecimento mútuo, e para uma troca de experiências entre os grupos de investigação ibéricos e entre estes e técnicos da indústria.

Programa provisório/Áreas temáticas

Foram submetidos mais de 80 resumos de trabalhos, que serão apresentados na forma de comunicação oral ou poster. Estes trabalhos foram propostos por investigadores e tecnólogos de Portugal, Espanha, Brasil e Reino Unido. As comunicações orais, apresentadas em sessões paralelas, enquadram-se nas seguintes áreas temáticas:

- Lubrificação e Lubrificantes
- Lubrificação Limite e Mista
- Atrito e Desgaste de Materiais
- Desgaste de Revestimentos
- Bio-tribologia
- Diagnóstico de Avarias e Manutenção
- Tribologia de Componentes Mecânicos
- Tribologia de Processos de Manufactura
- Equipamentos para Testes Tribológicos
- Aplicações Industriais

Fichas de inscrição e formas de pagamento podem ser encontradas no site do Congresso.

Secretariado e informações

IBERTRIB 2005
Dep. Eng. Mecânica - Univer. do Minho
Campus de Azurém
4810-058 Guimarães (Portugal)
Tel.: 253 510 225 - Fax: 253 516 007
E-mail: ibertrib2005@dem.uminho.pt
www.dem.uminho.pt/Conferencias/ibertrib2005 ■

A Proposta de Revisão do Dec. 73/73 A Perspectiva dos Engenheiros Mecânicos Sessão de Informação e Debate

Lisboa, 1 de Junho de 2005, 18 horas - Auditório da Ordem dos Engenheiros
Entrada Livre

A anteceder o 4.º Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Mecânica, terá lugar uma sessão debate aberta a todos os Engenheiros Mecânicos sobre a proposta apresentada pela Ordem dos Engenheiros, que contará com a presença dos membros eleitos do Colégio de Mecânica, do Bastonário da Ordem, Eng.º Fernando Santo, e do Vice-Presidente, Eng.º Pedro Sena da Silva (Eng.º Mecânico). Para informação prévia, os interessados podem obter antecipadamente uma cópia da proposta no Portal da Ordem, trazendo os comentários e as propostas concretas que entenderem pertinentes. ■

↪ Eduardo Maldonado | Tel.: 22 508 17 08 | Fax: 22 508 21 53 | E-mail: ebm@fe.up.pt

Conferência de Combustão Computacional

Instituto Superior Técnico, Lisboa, 21-24 de Junho de 2005

Apesar do papel crescente das energias renováveis na satisfação das necessidades energéticas globais, a combustão é, e prevê-se que continue a ser durante as próximas décadas, o principal processo de produção de energia. O projecto, a operação e o controlo dos equipamentos de combustão, visando uma elevada eficiência energética, a redução das emissões de poluentes, os problemas decorrentes da queima de combustíveis alternativos, a prevenção de incêndios e explosões e a minimização das suas consequências, são alguns dos principais aspectos que se deparam aos engenheiros no domínio da combustão. Esses desafios podem ser enfrentados por via experimental, teórica ou computacional.

Nos dias 21 a 24 de Junho de 2005 terá lugar no Centro de Congressos do Instituto Superior Técnico, em Lisboa, uma conferência internacional sobre combustão computacional. Trata-se de uma das quinze conferências temáticas, cada uma focando um assunto diferente, que decorrerão no corrente ano no âmbito da Comunidade Europeia de Métodos Computacionais em Ciências Aplicadas (ECCOMAS).

A Conferência abrange todos os temas do domínio da combustão envolvendo uma abordagem baseada em métodos numéricos e simulação computacional, tais como, por exemplo, ignição, cinética química, atomização e *sprays*, chamas laminares e turbulentas, poluentes, motores de combustão interna, câmaras de combustão de turbinas a gás, caldeiras, fornos, aplicações industriais, fogos, entre outros.

A Conferência tem como objectivos a apresentação do estado do conhecimento científico no domínio da combustão computacional e das tendências de investigação actuais, bem como a abordagem de questões fundamentais e de aplicações tecnológicas, a nível da combustão, por meio de métodos computacionais.

O evento contará com oito oradores estrangeiros convidados, todos especialistas de reconhecido prestígio, da França, Holanda, Alemanha, Reino Unido, Noruega e Estados Unidos da América.

A Comissão Organizadora é constituída pelos professores Pedro Coelho, João Azevedo e Viriato Semião, docentes do Departamento de Engenharia Mecânica do Instituto Superior Técnico e membros do centro de investigação IDMEC – Instituto de Engenharia Mecânica.

Informação actualizada sobre a conferência pode ser encontrada em: http://navier.ist.utl.pt/compcomb05 ou através do secretariado (Carlos Monteiro, tel.: 21 841 71 88).

EUROMECH 2005
Fractura de Materiais Compósitos

Porto, 27 a 29 de Outubro de 2005

Realiza-se no Porto, no Hotel Infante de Sagres, de 27 a 29 de Outubro de 2005, a Conferência sobre Fractura de Materiais Compósitos promovida pela EUROMECH e pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Os materiais compósitos de matriz polimérica tornaram-se materiais estruturais muito relevantes, devido às suas elevadas características de rigidez e resistência, combinadas com baixo peso. Contudo, a usual forma de laminado e a relativamente baixa resistência da matriz, torna-os muito susceptíveis a delaminagens. Outro aspecto importante está relacionado com a fractura intralaminar de sistemas compósitos.

Esta Conferência abordará o estado-da-arte para ensaios de materiais compósitos, bem como as respectivas teorias e estratégias de modelação. Além disso, abordará a definição de metodologias de projecto considerando conceitos de Mecânica da Fractura aplicados, por exemplo, a juntas. Serão, ainda, discutidas orientações actuais e futuras no campo da investigação.

Tópicos em discussão

- Mecânica da Fractura
- Mesofractura
- Mecânica do Dano
- Tolerância ao Dano
- Efeitos ambientais
- Fadiga
- Modelação analítica e numérica

Datas importantes

- **15 Abril 2005**
  Apresentação de resumos
- **30 Maio 2005**
  Informação sobre aceitação
- **31 Julho 2005**
  Inscrição
- **15 Setembro 2005**
  Hotel "Infante Sagres" (fim do preço especial)
- **27-29 Outubro 2005**
  EUROMECH 473

Informações e inscrições

Fernanda Fonseca
Faculdade de Engenharia da
Universidade do Porto
DEMEGI/SMAP
Rua Dr. Roberto Frias
4200-465 Porto - Portugal
Tel.: 22 508 17 16 - Fax: 22 508 15 84
e-mail: ffonseca@fe.up.pt ■

ENGENHARIA METALÚRGICA E DE MATERIAIS

↪ Maria Manuela Oliveira | Tel.: 21 092 46 53 | Fax: 21 716 65 68 | E-mail: manuela.oliveira@ineti.pt

European Materials Forum
A nova voz dos Materiais na Europa

Com a primeira reunião realizada em Cork, na Irlanda, nos dias 28 e 29 de Junho de 2004, a Federation of European Materials Societies (FEMS) fez o lançamento do European Materials Forum (EMF), onde também participam organizações científicas como a European Materials Research Society (E-MRS), a European Science Foundation (ESF), a European Organisation for Nuclear Research (CERN), a European Federation of Scientific Networks (FER) e a European Synchrotron Radiation Facility (ESRF). Este Fórum vai contribuir para a tomada de decisões na área da ciência e tecnologia de materiais, a nível nacional e europeu. A necessidade de aumentar a competitividade da economia europeia, no seguimento das cimeiras de Lisboa em 2000 e Barcelona em 2002, traz novos desafios para esta área, de importância crucial para a economia, mas que tende a estar fragmentada e a necessitar de coordenação. Com esta iniciativa, de que um dos apoiantes foi o Prof. Mariano Gago, pretende-se fazer face à crescente concorrência da Europa e do Japão e dar voz à comunidade científica dos Materiais.

A Sociedade Portuguesa de Materiais (SPM), representada pelo seu Presidente, Professor Marat-Mendes, participou na segunda reunião do Fórum em Nordwijk, na Holanda, nos dias 23 e 24 de Novembro de 2004.

Para mais informações, consultar o *site* do Fórum: www.euromaterialsforum.com

Rede Temática
Cortiça

A Divisão de Materiais de Origem Florestal da Sociedade Portuguesa de Materiais (SPM), coordenada pelo Engenheiro Luís Gil, organizou uma Rede Temática sobre a **Cortiça**, constituída por empresas e associações do sector, bem como por universidades e laboratórios, assim como por outras instituições e pessoas que tenham actividades e interesses nesta área.

Os interessados em aderir a esta rede devem contactar o Eng.º Luís Gil (luis.gil@ineti.pt ou fax - +351 21 7166939) indicando o seu nome, morada, local de trabalho e contactos. ■

Melhor Estágio 2004

O prémio para o melhor estágio de 2004 no âmbito do Colégio coube a Carlos Frederico Figueiredo, com o trabalho **"Reciclagem de resíduos sólidos municipais. Obtenção de vidros cerâmicos por sinterização"**.

Por lapso, o nome indicado como orientador do estágio foi o da Eng.ª Maria Lucelinda Cunha. Assim, esclarece-se que o estágio foi orientado pela Professora Doutora Regina Monteiro, do Departamento de Ciência dos Materiais da FCT/UNL. ■

ENGENHARIA NAVAL

↪ Victor Gonçalves de Brito | Tel.: 21 095 08 10 | Fax: 21 274 82 40 | E-mail: vmbrito@arsenal-alfeite.pt

Conferência Internacional
Construção Naval Europeia, Reparação e Conversão - o Futuro

A conferência "Construção Naval Europeia, Reparação e Conversão - o Futuro", organizada pela Confederação das Sociedades Europeias de Tecnologia Marítima (CEMT), com a colaboração da RINA e da IMAREST, reuniu em Londres nos dias 2 e 3 do passado mês de Novembro.

Numa altura em que os estaleiros europeus estão confrontados com a forte concorrência dos congéneres da Ásia, principalmente do Japão e da Coreia do Sul, aos quais se juntou recentemente a China, esta reunião constituiu uma oportunidade valiosa de discussão entre responsáveis de estaleiros, universidades, organizações tecnológicas e agentes governamentais e da União Europeia, tentando identificar soluções para concretizar a retoma da indústria naval no espaço europeu.

Presentemente, constata-se um forte aumento da procura no mercado da construção naval. Durante o ano de 2003, os armadores colocaram encomendas de um volume sem precedentes, 40 milhões de CGT (toneladas brutas compensadas), duplicando o volume das encomendas relativamente ao ano transacto. Os estaleiros do Extremo Oriente beneficiaram da maior parte deste volume de trabalho – 85%, repartidos por Coreia do Sul, Japão e China (respectivamente 44, 26 e 15%).

Entretanto, a quota da indústria europeia reduziu-se de 10%, em 2002, para 7%, em 2003, muito longe da quota superior a 20% praticada durante a década de 90.

Na conferência foram apresentados e discutidos 14 trabalhos em 3 sessões (o futuro da construção naval europeia, o papel da investigação em construção naval e as reparações navais e as conversões).

A situação da competitividade da Europa é mais preocupante na construção de novas unidades do que na reparação e conversão.

O incremento do apoio da UE, a colocação no mercado de produtos inovadores e de alto valor acrescentado, como é o caso de *ferries* rápidos e de navios de cruzeiro,

ENGENHARIA NAVAL

↪ Victor Gonçalves de Brito | Tel.: 21 095 08 10 | Fax: 21 274 82 40 | E-mail: vmbrito@arsenal-alfeite.pt

as recriminações relativamente às distorções do mercado praticadas no Oriente, corporizadas por ajudas fiscais irregulares, práticas de "dumping", desrespeito pelo meio ambiente e pelas condições de protecção e segurança no trabalho, foram amplamente discutidas.

Existem, neste momento, algumas expectativas optimistas para a Europa, nomeadamente:

- Tendência para o crescimento do mercado;
- Especialização e controlo do financiamento do sector;
- Capacidade tecnológica e força laboral estável e qualificada.

Na conferência da CEMT, cuja realização acontece de dois em dois anos, foi identificada a necessidade de maior agressividade na comercialização através de uma melhor identificação dos requisitos dos armadores, cooperação industrial e reforço em investigação e desenvolvimento.

Existe quem olhe para o trajecto percorrido pela *Airbus* e advogue um actuação semelhante na indústria naval europeia, criando um "núcleo duro" de estaleiros europeus, orientados para uma actividade mista de navios de comércio e de navios militares.

A Ordem dos Engenheiros, através do Colégio de Engenharia Naval, integra a CEMT.

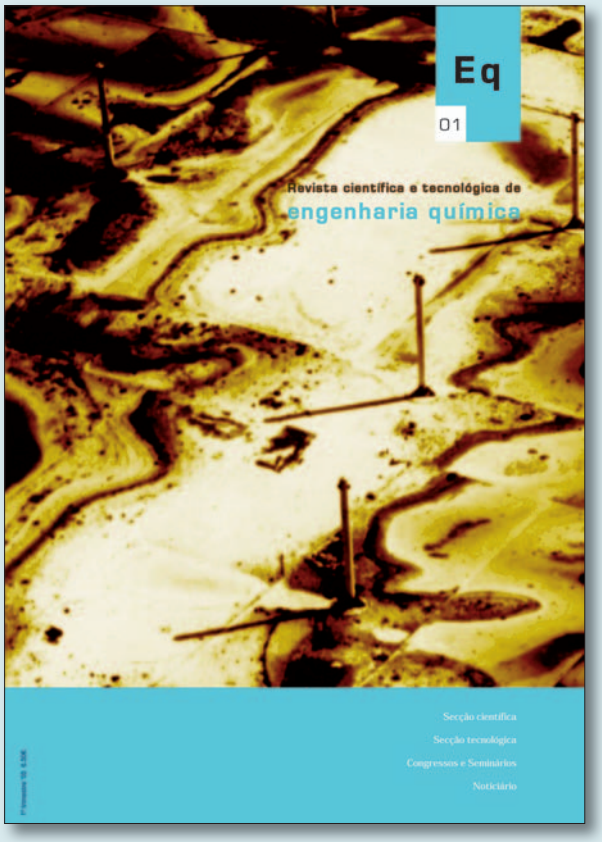
ENGENHARIA QUÍMICA

↪ João Moura Bordado | Tel.: 21 841 91 82 | Fax: 21 841 91 98 | E-mail: jcbordado@ist.utl.pt

Revista "Engenharia Química"
Publicação periódica de informação científica e técnica

A editora Publindústria Lda. anuncia o lançamento da revista "Engenharia Química" que divulgará tecnologias, investigação, produtos e serviços, pretendendo difundir actividades relevantes junto da comunidade empresarial, profissional e académica. O primeiro número será publicado em Junho próximo e o segundo em Novembro. Será distribuída essencialmente por assinatura junto de engenheiros e técnicos pertencentes à comunidade técnica e universitária.

A nova revista propõe-se promover e divulgar as relações universidade – indústria – sociedade, estabelecendo pontes de comunicação capazes de desenvolver o diálogo e fomentar a cooperação entre as instituições. Abordará temas técnicos e científicos ligados à indústria, investigação e serviços nas áreas de engenharia de processos químicos, ambientais, alimentares, biotecnológicos e farmacêuticos. Serão tratados temas de química industrial, operação e manutenção, controlo de processos, produção assistida por computador, meio ambiente, qualidade e gestão industrial, higiene e segurança industrial, prevenção e controlo da poluição. Abrangerá os principais produtos e mercados da indústria química: indústria química inorgânica de base, indústria química orgânica de base, adubos, agro-químicos e agentes de protecção de plantas, resinas sintéticas e plásticos, fibras artificiais e sintéticas, indústria farmacêutica, tintas e vernizes, tensioactivos, cosmética, refinação de petróleos, indústria de celulose e papel, indústrias do ambiente, indústria agro-alimentar, indústria do vidro e cerâmica.



O Conselho Editorial, dirigido pelo Eng.º Eugénio C. Ferreira (Universidade do Minho), é constituído por personalidades do meio universitário e empresarial: António Salvador Pinheiro (CLC - Companhia Logística de Combustíveis), João A. A. Lourenço (INETI), João C.M. Bordado (IST-UTL), João Goulão Crespo (Universidade Nova de Lisboa), José António Magalhães (Quimitécnica), José Ataíde (Portucel), José Cruz Pinto (Universidade de Aveiro), Margarida Figueiredo (Universidade de Coimbra), Rogério Pratas (CIRES) e Sebastião Feyo de Azevedo (Universidade do Porto).

Convidam-se os Investigadores e Técnicos a submeterem os seus artigos científicos e técnicos à nova revista. Poderá consultar em www.deb.uminho.pt/EngQuimica as Instruções para Autores e o Estatuto Editorial. ■

João Moura Bordado | Tel.: 21 841 91 82 | Fax: 21 841 91 98 | E-mail: jcbordado@ist.utl.pt

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO
Universidade Técnica de Lisboa
XVIII Jornadas de Engenharia Química
4 e 5 de Maio de 2005

1.º Dia

Manhã

Sessão de Abertura
- Prof. Dr. Fernando Ramôa Ribeiro, Presidente da FCT
- Presidente do Colégio de Engenharia Química da Ordem dos Engenheiros
- Reitor da UTL
- Bastonário da Ordem dos Engenheiros (representado pelo Eng.º Salvador Pinheiro)
- Presidente do Instituto Superior Técnico
- Presidente do Departamento de Engenharia Química, IST
- Coordenador da Licenciatura em Engenharia Química, IST
- Representante da Comissão Organizadora das Jornadas

Pausa para café

1.º Painel – Células Estaminais
coordenado pelo Prof. Sampaio Cabral, IST
- Prof. Dr. Daniel Serrão
- Prof. Dr.Rui Reis, Univ. Minho
- Prof. Mário de Sousa, ICBAS
- Prof. Walter Osswald, UCP, Porto

Tarde

2.º Painel – Conferências
- Conferência sobre petróleo, ministrada pelo Prof. Joly, IFP
- Palestra sobre zeólitos: "Os Zeólitos: passado, presente e futuro", Prof. Francisco Lemos, IST

2.º Dia

Manhã

3.º Painel – Nanotecnologias
- Introdução, o que são as nanotecnologias (TOP-DOWN; BOT-TOM-UP) - Prof. Paulo Freitas, INESC, IST
- MEMS, NEMS, Micro-reactores, lab-on-a-chip - Prof. João Conde, INESC, IST
- Nanopartículas, nanomateriais (nanotubos, quantum dots) – Prof. Francisco Lemos, IST
- Biosensores, biochips – Prof. Miguel Prazeres, IST

Pausa para café

4.º Painel – Conferência sobre a evolução económica
- Conferência ministrada pelo Eng.º Ângelo Ribeiro

Tarde

Mesa Redonda – "A Competitividade das Indústrias Químicas em Portugal"
- Prof. Dr. Ramôa Ribeiro, FCT
- Eng.º Clemente Pedro Nunes, CUF
- Eng.º Gil Mata, Portucel
- Prof. Pedro Fevereiro, ITQB
- Joaquim Pereira Cardoso, SIPAM
- Comendador Sebastião Alves
- Eng.º António Salvador Pinheiro, GALP
- Prof. Pedro Brito Correia

Pequena homenagem às Bodas de Prata do doutoramento do Prof. Dr. Ramôa Ribeiro

Sessão de Encerramento
- Prof. Dr. Ramôa Ribeiro, Presidente da FCT
- Presidente do Colégio de Engenharia Química da Ordem dos Engenheiros
- Ministro da Ciência e do Ensino Superior
- Reitor da Universidade Técnica de Lisboa
- Bastonário da Ordem dos Engenheiros (representado pelo Prof. Dr. Ramôa Ribeiro)
- Presidente do Instituto Superior Técnico
- Presidente do Departamento de Engenharia Química, IST
- Coordenador da Licenciatura em Engenharia Química, IST
- Presidente da Comissão Executiva do Taguspark
- Representante da Comissão Organizadora das Jornadas

Entrega de Cartões a novos membros da Ordem dos Engenheiros

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

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

Engenharia Alimentar

JANTAR-DEBATE NA ORDEM DOS ENGENHEIROS

5 de Maio de 2005, 20h00

"A evolução do sentido do gosto ao longo da História"

A Especialização em Engenharia Alimentar da Ordem dos Engenheiros, no âmbito das realizações que programou para 2005, organiza, no Restaurante da Sede, no próximo dia 5 de Maio às 20h00, um "Jantar-debate", subordinado ao tema "A evolução do sentido do gosto ao longo da História", debate animado pelo Engenheiro Químico José Bento dos Santos, conhecido Enólogo e Gastrónomo.

Na sessão serão abordados diversos subtemas, nomeadamente "o início da civilização", "fome e apetite", "glutões e gastrónomos", "bom gosto e moda", "as novas cozinhas".

Este debate é dirigido não só a especialistas, mas a todos os colegas que, num espaço agradável, queiram partilhar o prazer da mesa, da conversa e da convivência.

As inscrições são em número limitado, registadas segundo a ordem de chegada, e consideradas válidas as que se fizerem acompanhar do respectivo pagamento, recebido até ao final do dia 29 de Abril.

O pagamento pode ser feito presencialmente, no Secretariado dos Colégios, ou por cheque, endossado à Ordem dos Engenheiros – CDN, identificado no verso com a menção "JD 5MAIO05: (nome da pessoa a inscrever e n.º de membro da Ordem)" e remetido para: Ordem dos Engenheiros, Av. Sidónio Pais, 4E, 1050-212 Lisboa.

As inscrições não validadas através do pagamento serão substituídas por outras em lista de espera.

Custos de inscrição

- Membros Efectivos: 30€
- Membros Estagiários, Estudantes e Eleitos: 15€
- Não Membros: 40€

Informações e inscrições
Tel.: 21 313 26 63/ 4 - Fax: 21 313 26 72
E-mail: colegios@cdn.ordeng.pt

Geotecnia

VISITA A OBRAS GEOTÉCNICAS DA ILHA DA MADEIRA

23 a 26 de Junho de 2005

PROGRAMA

Quinta, 23
- Partida ao fim do dia

Sexta, 24
Manhã - Recepção na SREST
- Sessão Técnica com Apresentação das Obras a Visitar
- Apresentação do Livro "Recomendações na Área da Geotecnia"
- Almoço Livre

Tarde - Visita ao Aeroporto (saída e regresso ao hotel de autocarro)
- Jantar Livre

Sábado, 25
Manhã - Visita à Via Rápida Funchal - Caniçal
(saída e regresso ao hotel de autocarro)
- Almoço - Quinta do Furão

Tarde - Visita à Via Expresso Machico - Faial - Santana
- Jantar Livre

Domingo, 26
Manhã - Visita à Central dos Socorridos
(saída e regresso ao hotel de autocarro)
Tarde - Regresso a Lisboa

A visita destina-se, fundamentalmente, aos Especialistas em Geotecnia e aos seus acompanhantes, pretendendo-se que inclua, também, colegas que trabalham na Madeira em obras geotécnicas.

O número total de participantes para esta visita não poderá ser superior a 50.

A reserva do hotel deverá ficar a cargo da Especialização, mas a reserva do voo e do seguro de viagem são da responsabilidade dos visitantes.

O alojamento inclui estada em regime de dormida e pequeno almoço no Hotel Tivoli Ocean Park (5★).

Custos do alojamento: Duplo – 300€ ; Single – 240€

Será disponibilizado um autocarro para as visitas às obras e oferecido o almoço do dia 25.

As inscrições deverão ser feitas, com a máxima brevidade, devendo o respectivo pagamento ser efectuado até ao dia 9 de Junho.

Informações e Inscrições
Ordem dos Engenheiros - Secretariado dos Colégios
Av. Sidónio Pais, 4 – E - 1050-212 Lisboa
Tel.: 21 313 26 64/ 3 - Fax: 21 313 26 72
Email: colegios@cdn.ordeng.pt

Tsunamis na Costa Portuguesa?

Maria Ana Viana Baptista[1]
Miguel Miranda[2]

Definição

Tsunamis são ondas de mar de grande período - maior que o da ondulação e inferior ao da maré - geradas por eventos geofísicos catastróficos em regiões oceânicas. Tsunami é a designação utilizada pelas organizações científicas internacionais; a palavra, japonesa, é formada pelos caracteres correspondentes a "porto" e a "onda".

O período de um tsunami pode variar entre 2 e 200 minutos (mais frequentemente entre 2 e 40 minutos) e o seu comprimento de onda, λ, varia entre as dezenas e as centenas de quilómetros. A velocidade, para profundidades constantes, e uma aproximação linear, é dada por: $c=\sqrt{gh}$, onde **h** é a profundidade do oceano e **g** a aceleração da gravidade. Numa planície abissal, para uma profundidade do oceano de 6.000 m, a velocidade é de cerca de 900 km/h e para uma profundidade de 10 m a velocidade será de 36 km/h. Assim, nas zonas de praia, o intervalo de tempo entre dois movimentos de inundação sucessivos pode variar entre uma e várias dezenas de minutos.

Quando o tsunami se aproxima da costa e a profundidade diminui, a sua velocidade decresce e a amplitude aumenta simultaneamente, atingindo o máximo junto à linha de costa. Nesta região, as componentes não lineares são importantes, e observam-se fenómenos conhecidos da hidrodinâmica, como o galgamento e o espraiamento, que amplificam a acção devastadora.

O estudo de um tsunami é, geralmente, dividido em três fases: formação da onda devido à causa inicial e propagação no campo próximo da fonte; propagação em oceano aberto (águas muito profundas); propagação em águas costeiras (pouco profundas). A amplitude "final" observada na costa é o resultado da combinação de todos estes factores.

No caso dos tsunami de origem tectónica, os parâmetros característicos da fonte sísmica, que influenciam directamente a geração e as características de um tsunami, são o momento sísmico, a profundidade do foco, as dimensões da zona de ruptura e o mecanismo focal. A modelação da deformação do fundo do oceano é feita habitualmente admitindo que o meio é elástico e homogéneo. Dada a elevada velocidade de propagação da ruptura, admite-se que a deformação da superfície livre do oceano no instante inicial é igual à deformação do fundo do oceano. A deformação da superfície livre no instante inicial constitui o parâmetro de entrada nas simulações de propagação que em geral utilizam modelos de "águas pouco profundas", já que o comprimento de onda da perturbação inicial (da ordem de grandeza do plano de falha) é muito maior que a profundidade.

O conhecimento da amplitude em oceano aberto é utilizado como valor inicial na simulação numérica de estudos de fenómenos de ressonância em portos e baías fechadas, sendo então necessário entrar em linha de conta com a topografia real, os obstáculos e a "rugosidade" do fundo.

História

A história da Europa conhece os tsunamis desde tempos remotos. No Mediterrâneo, os casos mais dramáticos foram os do tsunami gerado pela erupção do vulcão da Ilha de Santorini, na Grécia, cerca do ano 1400 AC, que conduziu ao desaparecimento da civilização Minóica, e o do tsunami gerado pelo sismo submarino de Creta, a 21 de Julho do ano 365 DC. No Atlântico Norte, um dos eventos de maior dimensão é o tsunami causado pelo deslizamento de terra submarino na costa da Noruega, designado por "Storegga Slide", que atingiu a Noruega e a Escócia, por volta de 7000 AC.

O catálogo português inclui tsunamis desde 60 AC até 1980 DC. O acontecimento de maior dimensão é o do tsunami gerado pelo sismo de 1 de Novembro de 1755, que inundou a parte baixa da cidade de Lisboa, causando forte devastação ao longo de toda a costa portuguesa, no golfo de Cadiz e em Marrocos. O tsunami foi observado em todo o Atlântico Norte, existindo relatos de testemunhas contemporâneas, desde a Ilha da Madeira até à Cornualha e à Escócia e nas Caraíbas (Barbados).

Os sismos de maior magnitude que atingiram o território do continente no século XX geraram tsunamis registados na rede maregráfica: 25.11.1941, 28.02.1969 e 26.05.1975 de amplitude inferior a 1 metro.

Em média, ocorrem no mundo inteiro 2 pequenos tsunamis cada ano, inundando cotas de 1 a 2 metros acima do nível médio do mar. Um tsunami devastador ocorre cada 10 anos inundando cotas dez vezes superiores.

A recente catástrofe ocorrida no Oceano Índico mostrou ao mundo a dimensão do

impacto de um tsunami à escala global, causando danos, morte e devastação ao longo de centenas e milhares de quilómetros de costa, com um impacte sobre populações e infra-estruturas quase sem paralelo.

Perigosidade de tsunami

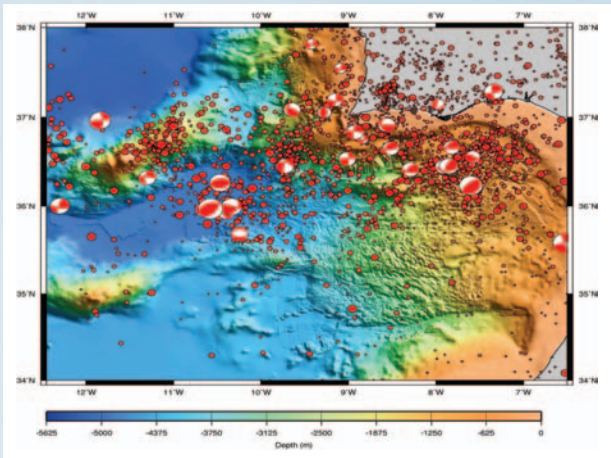
Como obter uma estimativa realista do risco de tsunami?

No caso das regiões onde a principal fonte é sísmica, podemos obter uma primeira estimativa do risco de tsunami estimando o período de recorrência de grandes sismos. No caso de Portugal, têm sido propostas três zonas tsunamigénicas: a Planície Abissal da Ferradura, a Margem Sudoeste Ibérica e a Zona do Vale Inferior do Tejo. Em todas elas o mecanismo geológico dominante é a convergência entre as placas Núbia e Euroasiática, cuja velocidade relativa média de cerca de 4 mm/ano permite a geração de sismos com mecanismos compressivos, que favorecem a formação de tsunamis.

A informação sismológica e geodésica existente permite inferir que em cada segmento da fronteira de placas ocorre um sismo de magnitude 8 cada 1000-2000 anos. Os estudos dos testemunhos geológicos da região Sul Ibérica parecem confirmar esta conclusão. As relações empíricas entre a magnitude do momento e a altura média do tsunami mostram que, para Portugal, um tsunami com 1 m de onda deverá ocorrer todos os 100 anos e que um tsunami destrutivo (ondas superiores a 5 metros) ocorrerá cada 1000 anos.

Qual a relevância das fontes não sísmicas?

Têm sido propostas outras fontes como os deslizamentos de terras submarinos na margem Sudoeste Ibérica ou deslizamentos gerados por erupções vulcânicas nas Ilhas Canárias. Contudo, estes fenómenos geológicos são relativamente raros e, portanto, difíceis de quantificar em termos de perigosidade, para além da informação integrada que podemos obter do registo geológico. De acordo com a informação existente, os períodos de recorrência de grandes tsunamis na região de Cadiz (incluindo as regiões Sul e Sudoeste portuguesas) é de cerca de 1000 anos.



A batimetria "multi-feixe" constitui um elemento precioso para a identificação dos mecanismos de deformação da margem. Na figura apresenta-se a sismicidade da região sudoeste portuguesa (gentileza de L M Matias, Universidade de Lisboa).

Vulnerabilidades

Os tsunamis espalham a morte e causam prejuízos muito elevados ao longo da costa, nos portos e nas infra-estruturas costeiras. Os navios ancorados são arrastados para terra ou afundados, podendo conduzir à disseminação de produtos perigosos. As infra-estruturas construídas muito perto da linha de costa são particularmente vulneráveis e a destruição é ampliada pelo transporte pela água de objectos de elevadas massa e dimensões, tanto na fase de "run up" como na de "run down".

Um segundo tipo de infra-estruturas, particularmente vulnerável, são aquelas que não podem ser rapidamente evacuadas, mesmo no caso de um alerta. É esse o caso das construções de grandes concentrações humanas ou edifícios especiais como os hospitais, escolas e prisões.

O Que Fazer?

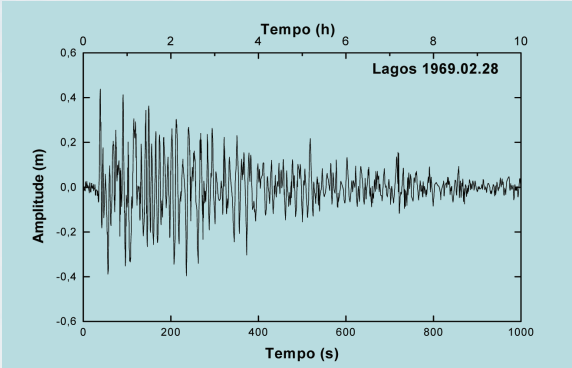
As acções que podemos desencadear para diminuir o impacto dos tsunamis incluem a educação, a zonação das áreas de risco, as regras de dimensionamento estrutural, a elaboração de planos de evacuação e a montagem de sistemas de alerta rápido.

- **Educação**

Os programas educacionais são extremamente importantes na estratégia de mitigação dos impactes de um tsunami. Em muitas situações, em particular naquelas que mais relevantes são para Portugal, existe uma probabilidade elevada de que as populações localizadas nas zonas vulneráveis sintam o sismo tsunamigénico. Neste caso, uma evacuação rápida das zonas costeiras constitui o comportamento de menor risco e é um contributo importante para o sistema de protecção civil. Se bem que, como consequência do impacte mediático do tsunami de Sumatra, uma parte importante da população portuguesa conheça hoje o comportamento mais adequado em caso de tsunami iminente, é necessário manter o esforço de educação sobre os riscos naturais, mesmo quando o tema perder a importância mediática.

- **Zonação das áreas de risco**

Apesar da baixa taxa de ocorrência de tsunamis catastróficos nas costas europeias, o seu impacto é tão elevado e as suas consequências tão dramáticas que a sua existência tem de ser tida em conta nas avaliações de riscos naturais costeiros.



Registo maregráfico (sem maré) obtido em Lagos, mostrando o tsunami gerado pelo sismo de 28 de Fevereiro de 1969.

Uma vez que a zonação das áreas de risco só pode ser feita utilizando modelos hidrodinâmicos e conhecimento preciso das áreas de geração, podemos melhorar esta identificação através do estudo da sismologia natural e experimental, da morfologia submarina de muito alta resolução e da geodesia espacial. A zonação das áreas de risco assenta sempre na definição de cenários desenhados a partir do conhecimento científico existente sobre as fontes potenciais. Para cada cenário podem elaborar-se mapas de tempos de chegada, que constituem

uma ferramenta útil no desenho de sistemas de alarme, avaliando o intervalo de tempo entre a ocorrência do sismo e a chegada das ondas do tsunami a cada região particular.

O segundo ponto diz respeito ao risco de inundação. Actualmente, é possível produzir mapas realistas de inundação integrados em sistemas de informação geográfica. Para tal, é necessário o conhecimento da topografia e batimetria costeiras de elevada resolução e da localização dos principais obstáculos e construções. A possibilidade de reprodução dos fenómenos observados em casos reais é, contudo, muito dependente da parametrização da "rugosidade" do solo, crítica para a determinação da área inundada.

Apesar destas limitações, as cartas de inundação são instrumentos essenciais para a determinação dos planos de evacuação, que em muitas das regiões sensíveis do globo são consideradas ferramentas de grande credibilidade para a protecção das populações e com relevância para o planeamento urbano de áreas costeiras.

Destruição causada pelo tsunami de 26.12.2004, na praia de Khao Lak, Tailândia Carayannis, 2005 (on line).

• Será possível construir estruturas tsunami-resistentes?

A sociedade parece identificar claramente riscos associados a eventos com um período de recorrência da ordem da centena de anos, como por exemplo inundações ou sismos. Contudo, não parece ter percepção para riscos associados a eventos com período de retorno superior ao milhar de anos.

Mesmo no Noroeste dos EUA, na região de Cascádia, não é considerado economicamente viável a construção de estruturas que possam resistir às cargas extremas de um tsunami devastador. Contudo, é possível construir, tal como no caso dos sismos, estruturas capazes de resistir a acções específicas de um tsunami. São exemplos a considerar o caso de grandes hotéis construídos nas zonas de praia, as estruturas portuárias de muito grandes dimensões, entre outras.

Algumas linhas de investigação nas áreas de engenharia civil incluem o desenho de sistemas de evacuação rápida, de estruturas capazes de resistir simultaneamente às vibrações geradas por um grande sismo e às velocidades e pressões geradas pelo impacte sucessivo de um tsunami.

• Sistemas de Alerta

Nas últimas décadas, os países do Pacifico mais frequentemente afectados por tsunamis desenvolveram sistemas de alerta e identificaram vulnerabilidades costeiras; simultaneamente, tem sido desenvolvida uma política activa de educação pública. Estas acções combinadas têm-se mostrado eficazes na redução de mortes e de custos. As regiões onde os tsunamis são pouco frequentes ou onde os índices de desenvolvimento económico são reduzidos, o esforço de monitorização e alerta é praticamente inexistente. Infelizmente, o tsunami de Sumatra mostrou bem os limites deste tipo de aproximação.

No caso de zonas costeiras, que se encontrem muito próximas da região epicentral, em que o tempo de chegada do tsunami à costa é da ordem de uma ou duas dezenas de minutos, o único sinal de alerta é o sismo sentido pelas populações. Nos casos em que a distância entre a zona de génese e as áreas afectadas seja grande, ou seja, quando as comunidades costeiras recebem uma mensagem de alerta entre 2 a 5 horas antes do tsunami atingir a costa ("early warning"), podem ser tomadas medidas preventivas mais eficazes: evacuação das populações, os navios e as embarcações podem afastar-se dos portos, o comércio da zona pode encerrar, entre outras.

Meios Existentes em Portugal

A rede sísmica e maregráfica em funcionamento em Portugal não permite a emissão de uma mensagem de alarme. As únicas estações sísmicas que se encontram ligadas em tempo real são as que integram redes internacionais (e.g. GEOFON, ORFEUS), pela dificuldade das instituições nacionais assegurarem o financiamento das comunicações. O Instituto de Meteorologia encontra se agora a actualizar a rede actual com a ligação VSAT e no futuro próximo estará equipado com sismómetros VBB (very broad band) em tempo real.

No que diz respeito à monitorização de tsunamis em Portugal, existem unicamente três estações maregráficas permanentes no continente: Cascais, Lagos e Leixões. Os seus dados são utilizados unicamente em geodesia e oceanografia física.

Muito trabalho tem sido feito para o aumento da compreensão das fontes tsunamigénicas, para o desenho experimental de sistemas de alarme, e para a modelação hidrodinâmica da propagação e inundação de regiões da costa portuguesa. Contudo, este esforço não se tem traduzido nem em estudos sistemáticos, necessários para uma integração nos instrumentos de planeamento, nem na existência de real capacidade instalada de monitorização e alerta. Este papel, que cabe às instituições operacionais e em particular aos Laboratórios de Estado, encontra-se bloqueado pela falta dramática de recursos.

Esta situação é contraditória num país onde as populações manifestam de forma expressiva a sua preocupação em relação aos riscos naturais, particularmente relacionados com os sismos e os tsunamis. Esta percepção, que tem a ver com a memória colectiva do terramoto de 1755 e das suas consequências para o país, não tem encontrado equivalente nos diferentes níveis de decisão política do país.

[1] Doutorada em Física. Professora do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa e Investigadora do Centro de Geofísica da Universidade de Lisboa (mabaptista@as.isel.ipl.pt)

[2] Doutorado em Física. Professor Associado da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e Coordenador do Centro de Geofísica da Universidade de Lisboa (jmiranda@fc.ul.pt)

Espumas cerâmicas
O que são e para que servem?

F. A. Costa Oliveira[1]

No presente artigo são descritos os principais métodos de fabrico de espumas cerâmicas, suas propriedades e aplicações mais relevantes. Pretende-se chamar a atenção para as vantagens, inconvenientes e limitações destes materiais, cujo campo de aplicação está longe de estar totalmente explorado, assim como para a potencialidade de aplicação dos mesmos em diversos sectores de actividade humana, como sejam a energia, os transportes, a medicina e o ambiente.

1 - Introdução

Muitos materiais apresentam uma estrutura celular – arranjos de células prismáticas ou poliédricas com arestas sólidas e faces empacotadas por forma a preencher os espaços –, sendo vulgarmente designados por sólidos celulares. Exemplos destes materiais encontrados na Natureza e utilizados desde os primórdios da civilização são a cortiça, a madeira, as esponjas e a pedra-pomes.

O interesse do Homem em fabricar sólidos celulares a partir de polímeros, metais, cerâmicos e vidros resulta do facto da estrutura celular destes materiais permitir a optimização simultânea da rigidez, da resistência e do peso total para uma dada aplicação.

Da mesma forma que o Homem tira partido das propriedades dos sólidos celulares para as aplicações mais diversas, como sejam isolamentos, amortecedores, embalagens, almofadas, entre outras, a Natureza utiliza materiais celulares para fins semelhantes: a casca da laranja protege o fruto e a casca de cortiça isola a árvore.

A estrutura dos sólidos celulares tem sido estudada, desde 1664, quando Robert Hooke examinou, no seu microscópio, uma secção de cortiça e utilizou, pela primeira vez, o termo "célula" para descrever a sua estrutura. Mais tarde, em 1887, Sir William Thomson (Lord Kelvin) identificou a célula unitária que minimiza a área superficial por unidade de volume, como sendo a célula octaédrica truncada – poliedro semi-regular constituído por oito faces hexagonais e seis faces quadrangulares –, vulgarmente designada por "tetra-kaidecahedron". Face ao progresso registado na área da programação computacional, estão actualmente a ser desenvolvidos modelos que permitem descrever a estrutura dos sólidos celulares de forma cada vez mais detalhada.

Neste artigo, é dada particular atenção às espumas cerâmicas, que são uma classe de materiais muito porosos constituídos por redes tridimensionais de poros interligados também designados por células, cujas dimensões lineares variam entre 10 mm e 5 mm. De acordo com a teoria da percolação, um material cerâmico é considerado muito poroso quando a sua porosidade aparente é igual ou superior a 22%. Assim sendo, é possível observar poros comunicantes que atravessam todo o sólido.

Existem, basicamente, dois tipos de cerâmicos muito porosos: os fibrosos e os celulares. Os primeiros são constituídos por emaranhados de fibras cerâmicas. Os segundos – designados por espumas cerâmicas – são formados por arranjos relativamente regulares de células ocas, abertas ou fechadas, constituindo redes tridimensionais. No caso das espumas cerâmicas serem constituídas apenas por células abertas, todo o material cerâmico situa-se unicamente nos bordos das células criando uma estrutura tridimensional interligada. Neste caso, é usual designar estes materiais por espumas cerâmicas reticulares.

Como se disse, as células das espumas cerâmicas podem ser abertas ou fechadas. No primeiro caso, as espumas são permeáveis aos gases e, dependendo do tamanho dos poros, aos líquidos. Por conseguinte, podem ser utilizadas em aplicações envolvendo transporte de fluídos, tais como filtros para metais fundidos e para gases a altas temperaturas, suportes de catalisadores, escudos térmicos, suportes de queima de combustíveis gasosos, filtros para motores de automóvel a diesel e implantes médicos. No caso das espumas serem formadas apenas por células fechadas, é possível utilizá-las em aplicações que não envolvem fluídos, como é o caso do isolamento térmico. É de salientar que as aplicações estruturais destes materiais são actualmente muito limitadas, devido, fundamentalmente, à sua baixa resistência mecânica.

Os materiais cerâmicos mais utilizados no fabrico de espumas cerâmicas são a alumina (Al_2O_3), a mulite ($Al_6Si_2O_{13}$), a zircónia (ZrO_2), a cordierite ($Mg_2Al_4Si_5O_{18}$), o carboneto de silício (SiC), a sílica (SiO_2), a magnésia (MgO) e a titânia (TiO_2). Mais recentemente, têm sido desenvolvidas espumas de hidroxiapatite (biocerâmico), titanato zirconato de chumbo (PZT, electrocerâmico), fosfato de zircónio e sódio (NZP) e nitreto de alumínio (AlN).

2 - Fabrico de espumas cerâmicas

O estado-da-arte relativo ao fabrico de espumas cerâmicas é apresentado em recentes revisões bibliográficas efectuadas por Saggio-Woyansky *et al.*, Sepulveda, Smith e Binner, Colombo, Luyten *et al.*. Seguidamente, descreve-se, de forma sucinta, os principais métodos de fabrico utilizados, em particular o método de replicação de espumas poliméricas e o método de polimerização *in-situ* baseado em suspensões aquosas.

O processo de obtenção de espumas cerâmicas pelo método de replicação de espumas poliméricas foi patenteado por Schwartzwalder e Somers, em 1963, sendo, ainda hoje, uma das técnicas de fabrico mais utilizadas devido à sua versatilidade, simplicidade e baixo custo. Esta técnica consiste em impregnar uma espuma polimérica (normalmente espumas flexíveis de poliuretano) com uma suspensão cerâmica de reologia adequada, remover o excesso de suspensão, deixar secar e, finalmente, submeter a espuma a um tratamento térmico adequado, por forma a queimar a espuma polimérica sem perda de estrutura, seguida de sinterização do material cerâmico a altas temperaturas.

Na Fig. 1 mostram-se os defeitos típicos observados por microscopia electrónica de varrimento numa espuma de cordierite produzida no INETI, pelo método de replicação de espumas de poliuretano.

A produção de espumas cerâmicas a partir de processos baseados em suspensões

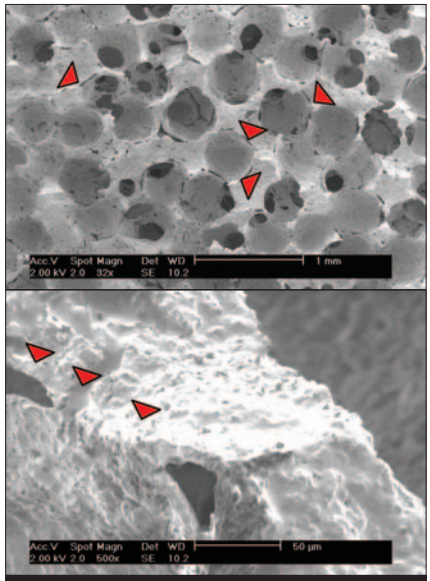


Fig. 1 - Exemplos de defeitos típicos presentes nas estruturas de espumas de cordierite obtidas pelo método de replicação: fissuras longitudinais (em cima) e ligamento oco (em baixo), indicados pelas setas.

pode ser dividida em duas categorias: evolução gasosa *in-situ*, que tira partido de reacções químicas para gerar a porosidade, e os processos designados por "forming/whipping", em que os gases são introduzidos mecanicamente na suspensão.

As técnicas de polimerização *in-situ*, designadas por "direct foaming", permitem a obtenção de espumas directamente a partir da polimerização de monómeros à base de acrilamidas ou soluções submetidas a um agente expansivo – "blowing agent" – (que pode ser um líquido volátil ou um sólido, um gás resultante de reacções na mistura ou adicionado a esta, ou, ainda, partículas combustíveis).

Existe, também, a possibilidade de misturar polímeros e pós-cerâmicos para obter espumas, quer do tipo aberto, quer fechado. Estes processos – vulgarmente designados por "gelcasting", "co-blowing" e "sol-gel", dependendo das características do processo utilizado – requerem a adição de surfactantes para estabilizar a interface líquido/gás das bolhas contidas na suspensão. O tipo e a quantidade de surfactante afectam a densidade final e as características das células da espuma cerâmica resultante.

Outros processos utilizados na produção de espumas cerâmicas são a deposição química em fase vapor (CVD) de diversos metais refractários em esqueletos esponjosos de carbono, a sinterização de esferas ocas e a reacção de um gás contendo SiO com pré-formas de carbono.

A principal diferença entre os diversos métodos de fabrico de espumas cerâmicas disponíveis reside na morfologia das espumas cerâmicas obtidas. Enquanto que as espumas reticulares obtidas por CVD apresentam apenas ligamentos cerâmicos interligados, as espumas obtidas por replicação ou por polimerização *in-situ* apresentam células cujas janelas podem ser abertas e/ou fechadas. Conforme já foi referido, outra particularidade das espumas obtidas por replicação de espumas poliméricas consiste no facto dos ligamentos (designados por "struts") serem ocos devido à queima da espuma polimérica durante o tratamento térmico (cf. Fig. 1). Além disso, enquanto que as espumas obtidas por replicação apresentam uma estrutura de células que é aberta, a técnica de "direct foaming" permite obter espumas de células quer abertas, quer fechadas.

3 - Propriedades de espumas cerâmicas

As espumas cerâmicas possuem um conjunto interessante de propriedades, que estão coligidas no Quadro 1. Estas propriedades são influenciadas por diversos parâmetros, como sejam a densidade relativa (quociente entre a densidade da espuma, ρ, e a densidade do material cerâmico que a constitui, ρs), a morfologia das células (células com ou sem janelas fechadas), a morfologia, o tamanho e a distribuição dos poros, as características das paredes e dos ligamentos entre os poros (ligamentos ocos ou densos) e a natureza intrínseca do material cerâmico.

Quadro 1 - Propriedades típicas de espumas cerâmicas

Elevada	Baixa
Resistência específica	Densidade
Permeabilidade	Massa térmica
Resistência ao choque térmico	Condutividade térmica
Área superficial específica	Constante dieléctrica
Porosidade	
Tortuosidade	
Resistência à corrosão	

Em geral, a densidade das espumas varia entre 0,1 e 1 g×cm^{-3} (*i.e.* 0,5 a 0,95 de densidade relativa), o módulo de Young situa-se entre 0,1 e 10 GPa e a resistência à flexão entre 0,5 e 30 MPa.

As propriedades mecânicas dos materiais celulares estão relacionadas com a densidade relativa das espumas por uma equação do tipo:

Propriedade da espuma/Propriedade do sólido = $k(\rho/\rho s)^n$

em que k é uma constante adimensional relacionada com a geometria da célula unitária, n depende da morfologia da célula (aberta ou fechada) e do modo de deformação dos ligamentos, ρ é a densidade da espuma e ρs é a densidade do material cerâmico. Obviamente, a resistência mecânica aumenta com o aumento da densidade da espuma, dependendo da técnica de fabrico utilizada. A presença de cavidades nos ligamentos (no caso das espumas reticulares obtidas por replicação) diminui a resistência do material comparativamente a espumas possuindo ligamentos densos.

Os valores típicos de resistência à compressão situam-se entre 1 e 10 MPa para espumas de 10-30 ppi (onde ppi é o número de poros por polegada), podendo em casos excepcionais atingir os 80 MPa. Dependendo do tipo de material cerâmico, a temperatura máxima de serviço variará entre 1000 e 2000ºC. A condutividade térmica varia entre 0,1 e 1 W/mK e a utilização de espumas de células de pequenas dimensões é benéfica na redução da transferência de calor. A resistência ao choque térmico é classificada de boa a excelente, o que se deve em grande parte devido ao baixo coeficiente de expansão térmica linear dos materiais seleccionados (1 a 9x10^{-6} K^{-1}).

A permeabilidade de espumas reticulares situa-se na gama de 10^{-11} a 10^{-7} m^2, dependendo do tamanho dos poros e da porosidade das espumas. O escoamento de líquidos através de meios porosos é importante na purificação de líquidos por meio de membranas cerâmicas, em filtração coloidal, em filtração de metais fundidos e de gases quentes.

4 - Aplicações de espumas cerâmicas

Existem inúmeras aplicações das espumas cerâmicas (cf. Quadro 2), apresentando-se seguidamente alguns exemplos de utilizações emergentes de espumas já disponíveis no mercado.

Filtração de metais fundidos

A utilização mais comum das espumas cerâmicas é a filtração de metais ferrosos (cerâmicos à base de SiC, no caso de ferros fundidos, e ZrO_2 parcialmente estabilizada, no caso de aços) e não-ferrosos (cerâmicos

de elevado teor em alumina). Na Fig. 2 mostra-se um filtro de SiC utilizado pela indústria de fundição de ferro fundido.

Quadro 2 - Aplicações das espumas cerâmicas

Células abertas	Células fechadas	Células anisotrópicas / Porosidade gradual
Filtros para metais fundidos	estruturas leves do tipo "sandwich"	Permutadores de calor
Filtros para gases de exaustão	Mobiliário de fornos	Reactores de fase gasosa
Suportes de catalisadores	Isolamento térmico	Membranas de separação
Queimadores porosos	Absorção de impactos	Sensores químicos
Difusores de gás	Sistemas de dosagem de medicamentos	Moldes para vazamento de barbotinas
Barreiras de chama		Materiais funcionais
Implantes ósseos	Elementos de aquecimento	
Suportes de bactérias / células / enzimas		
Matriz de compósitos interpenetráveis		
Aeração de líquidos		

Os filtros de espuma cerâmica permitem a remoção de inclusões não-metálicas (óxidos, partículas de areia das moldações, escórias) muito pequenas (da ordem de 3 μm) presentes nos metais fundidos, a eliminação de gases eclodidos e a criação de condições para a obtenção de fluxos laminares de metal líquido durante o enchimento das cavidades das moldações. Isto permite melhorar significativamente as propriedades mecânicas de ligas de Al-Cu e Al-Si, bem como a produtividade das fundições, através da diminuição das taxas de rejeição e consequente redução dos custos de processamento. No caso das ligas de Al-Mg, particularmente sensíveis à oxidação, é possível melhorar a resistência à tracção em 50% e duplicar a sua ductilidade. A morfologia e a composição dos filtros influencia a sua eficiência e o seu desempenho. Actualmente, são consumidos dezenas de milhões de pequenos filtros (≈ 50 cm^3) por ano, desde filtros de baixo custo (0.5-5 €, dependendo da qualidade e da aplicação), utilizados em moldações no fabrico de componentes para a indústria automóvel, até filtros especiais de alto valor acrescentado (por exemplo, uma espuma de SiC, com 24 poros por cm e 91% de porosidade, de 100x100x10 mm custa cerca de 750 €), utilizados na filtração de metais à saída dos fornos.

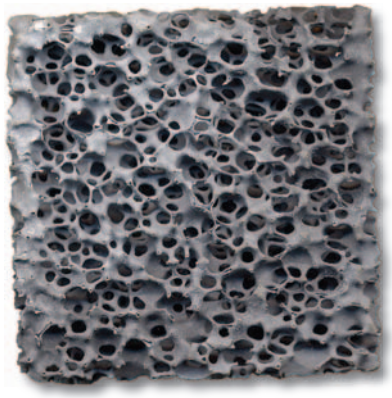


Fig. 2 - Filtro de SiC (45x45x20 mm^3).

Filtração de gases quentes

Estão a ser desenvolvidos cerâmicos porosos para aplicações a altas pressões e altas temperaturas para controlo de emissões de partículas de sistemas avançados de geração de energia eléctrica à base de carvão. Estes materiais terão que suportar oscilações de temperatura e de pressão dos efluentes gasosos, variações de composição química e da natureza e quantidade de partículas finas transportadas no fluxo gasoso. Além disso, o cerâmico terá que suportar as tensões mecânicas associadas à sua montagem nos sistemas de suporte, assim como vibrações e tensões térmicas. Actualmente, estão a ser desenvolvidos filtros constituídos por placas perfuradas com dimensões aproximadas de 300x300x100 mm, estáveis do ponto de vista térmico, químico e mecânico. A durabilidade e a fiabilidade a longo prazo são parâmetros importantes a ter em conta na concepção de novos filtros para este tipo de aplicação.

Electrónica

A empresa Access e.V. Materials and Processes, Aachen, Alemanha, desenvolve espumas cerâmicas supercondutoras no intuito de solucionar problemas de extracção eficiente de calor de componentes supercondutores (como por exemplo limitadores de corrente do tipo $YBa_2Cu_3O_{7-x}$).

Medicina

Na área da medicina, estão a ser desenvolvidas espumas à base de materiais bioinertes (como por exemplo a Al_2O_3) e materiais biocompatíveis (como por exemplo a hidroxiapatite) para aplicações em próteses, sistemas de dosagem de medicamentos e suportes de crescimento de tecidos

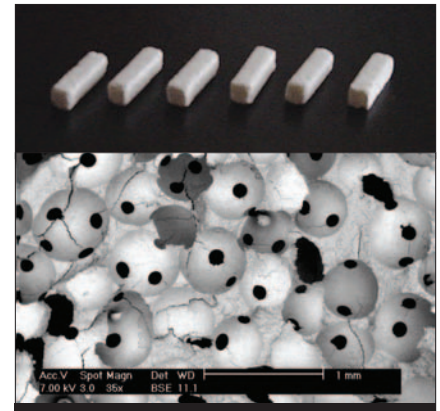


Fig.3 - Implantes de uma espuma de HAP comercial, sob a forma de blocos de 20x5x5 mm3, e respectiva micro-estrutura.

duros (ósseos). Na Fig. 3 mostram-se blocos de HAP utilizados no Hospital Central de Joanesburgo (África do Sul), em operações de reconstrução de omoplatas após a extracção de tumores.

Insonorização

As espumas cerâmicas poderão vir a ser aplicadas na atenuação de ondas de choque geradas por explosões no interior de túneis. Os resultados disponíveis mostram que a capacidade destas espumas suportarem a onda de choque incidente depende da estrutura porosa, do número de vezes que a espuma é submetida ao choque e da respectiva porosidade.

Substratos de catalisadores

Os efeitos da poluição do ar em todas as formas de vida e a necessidade de proteger o ambiente, têm levado a indústria a investir em processos de descontaminação de efluentes. No caso da indústria automóvel, foram desenvolvidos sistemas que permitem reduzir as emissões de CO e NO_x utilizando substratos porosos. Os substratos mais utilizados são do tipo favos de abelha - "honeycombs" (Fig. 4). Em particular, a Corning Inc. desenvolveu substratos, obtidos por extrusão de pastas à base de cordierite, que contêm normalmente 62 células/cm^2 e cuja espessura de parede é da ordem de 0,2 mm (cf. Fig. 4). À superfície das paredes é colocado um "washcoat" à base de γ-alumina estabilizada com céria contendo pequenas partículas do catalisador (Platina).

No caso dos automóveis movidos a diesel, um dos problemas que se coloca é a redução das emissões de partículas, como por exemplo, poeiras e compostos orgânicos

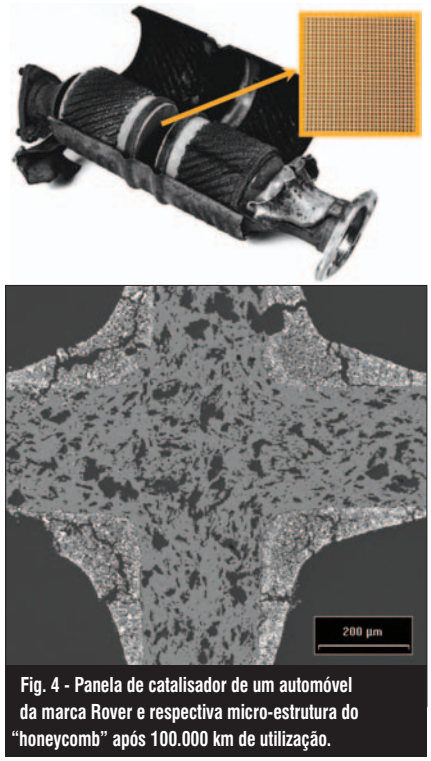


Fig. 4 - Panela de catalisador de um automóvel da marca Rover e respectiva micro-estrutura do "honeycomb" após 100.000 km de utilização.

adsorvidos. A hipótese de utilização de espumas cerâmicas neste tipo de aplicação está a ser investigada. A eventual adição de um "washcoat" catalítico à espuma cerâmica poderá permitir uma redução da temperatura de combustão das partículas acumuladas no filtro e, portanto, uma regeneração energética mais eficiente. Daí poderá resultar, também, um aumento do tempo de vida do filtro.

As espumas cerâmicas são utilizadas, ainda, como suportes de catalisadores noutras aplicações, como por exemplo "steam reforming", "methane reforming", oxidação de amónia, decomposição fotovoltáica de compostos orgânicos e destruição de compostos orgânicos voláteis em incineradores (em virtude da sua elevada tortuosidade permitir a ocorrência de turbulência no interior da estrutura assegurando uma boa mistura dos reagentes). Devido ao elevado tamanho dos poros e à porosidade interligada, a acumulação de poeiras não conduz ao entupimento dos poros, pelo que a perda de pressão de um reactor cheio com uma espuma cerâmica é reduzida quando comparada com a de um reactor cheio com partículas.

Substratos de queimadores

Uma aplicação recente das espumas cerâmicas é como substrato de queimadores porosos (Fig. 5).

A sua utilização na queima de diversos tipos de combustíveis gasosos (como por exemplo, o gás natural e o propano), quer no interior, quer próximo da superfície do queimador cerâmico, permite poupar combustível e reduzir significativamente as emissões de CO e NO_x, em consequência da diminuição da temperatura adiabática da chama devido à boa transferência de calor através do material cerâmico. A empresa holandesa ECO-Ceramics b.v. já comercializa queimadores (espumas cerâmicas à base de mulite) com as seguintes características: baixos níveis de emissões de

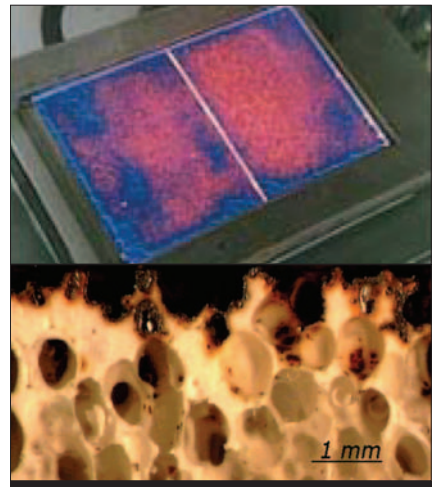


Fig. 5 - Queimadores cerâmicos porosos desenvolvidos pela ECO-Ceramics a funcionar em condições de transição do modo radiante para o modo chama azul e respectiva micro-estrutura.

NOx e CO (<30 ppm/m^3 s.t.p. à potência máxima), baixo ruído, larga gama de modulação (100-2000 kW/m^2), alta eficiência de radiação (100-600 kW/m^2), utilizações com todos os tipos de gases (metano, propano, gás natural). Estes queimadores são montados em esquentadores e caldeiras para aquecimento doméstico e para operações de secagem industrial. Devido à excelente estabilidade e resistência ao choque térmico dos materiais utilizados, a corrosão causada pelos gases de combustão deixou de constituir uma ameaça à longevidade destes componentes.

Tratamento de águas residuais

Os processos de tratamento de águas residuais recorrem, normalmente, à filtração através de substratos contendo bactérias. Estes substratos têm de satisfazer um determinado conjunto de características, nomeadamente: bio-inércia relativamente a culturas bacteriológicas aeróbicas ou não-aeróbica; não libertação de iões indesejáveis; elevada porosidade aparente de modo a evitar a remoção da cultura bacteriológica, permitindo, simultaneamente, elevadas taxas de metabolização; resistência química adequada; boa permeabilidade e elevada densidade bacteriológica, dependendo do tipo de reactor utilizado; fabrico económico.

Permutadores de calor

A energia solar pode ser convertida em calor ou electricidade num concentrador de radiação solar, no qual o ar é aquecido a 1200ºC, acoplado a um permutador de calor. Neste caso, o material (espuma de SIRCON-POR) é submetido ao efeito de gradientes térmicos acentuados, resultantes do facto da densidade máxima de potência da radiação solar (2 MW/mm^2) diminuir drasticamente nas regiões exteriores do permutador.

Mobiliário de fornos

As espumas cerâmicas podem também ser utilizadas como mobiliário de fornos devido à sua baixa massa térmica, permitindo a utilização de taxas de arrefecimento mais rápidas e consequente poupança energética.

Outras aplicações

Existe, ainda, a hipótese de utilizar espumas cerâmicas noutros tipos de aplicações, nomeadamente os seguintes: matrizes para compósitos de matriz metálica ou polimérica, sensores, suportes para células de combustível do tipo "solid oxide", sistemas de protecção térmica, suportes para espelhos espaciais, bioreactores. No caso das pilhas de combustível do tipo óxido sólido, o principal problema é o armazenamento de corrente no cátodo. A possibilidade de utilização de espumas cerâmicas está a ser investigada pelo grupo do Prof. Gauckler, no ETH-Zurique (Suiça).

5 - Desenvolvimento de espumas cerâmicas no INETI

No quadro da sua estratégia de desenvolvimento e demonstração de tecnologias susceptíveis de poderem ser transferidas para o tecido empresarial nacional, o INETI tem vindo a investir na produção de materiais cerâmicos porosos (em particular nos celulares).

Desde Junho de 2001, têm vindo a ser desenvolvidas actividades de IDT que conduziram à capacidade de fabricar espumas cerâmicas, em Portugal, de forma controlada, à escala laboratorial. Nestes estudos colaboraram várias unidades do Sistema Científico e Tecnológico Nacional, designadamente o Departamento de Engenharia de Materiais, do Instituto Superior Técnico, da Universidade Técnica de Lisboa; o Departamento de Engenharia Cerâmica e do Vidro, da Universidade de Aveiro; o Departamento de Ciências dos Materiais, da Faculdade de Ciências e Tecnologia, da Universidade Nova de Lisboa; e o Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica. Colaboraram, também, as empresas Rauschert Portuguesa Porcelana Técnica Lda. (fabricante de cerâmica técnica à base de alumino-silicatos, em particular de cordierite) e a Flexipol - Espumas Sintéticas S.A., que forneceu as espumas de poliuretano utilizadas como substrato das espumas cerâmicas desenvolvidas.

No Quadro 3 são apresentados os principais resultados do trabalho de caracterização de dois tipos de espumas (CORD = Cordierite; HAP = hidróxido de apatite) produzidos pelo método de replicação de espumas poliméricas. Na Fig. 6 mostra-se uma espuma de HAP fabricada no INETI.

Quadro 3 - Propriedades de dois tipos de espumas cerâmicas produzidas no INETI

Propriedade	Tipo de espuma	
	CORD	HAP
Densidade, ρ (g.cm^{-3})	0,42±0,01	0,70±0,05
Porosidade, ε	0,84	0,78
Módulo de Young, E (GPa)	1,5-2,0	2,2-3,0
Módulo de Coulomb, G (GPa)	0,8-1,0	0,9-1,2
Coeficiente de expansão térmica, α (K^{-1})	3x10^{-6}	-
Resistência à flexão em 4 pontos, σ_r (MPa)	0,5-0,9	0,5
Resistência à compressão, σ_{cf} (MPa)	0,8-1,1	1,1-1,7
Resistência ao choque Térmico, R (K)	>350	-

Demonstrou-se, assim, a viabilidade da produção de espumas cerâmicas à base de cordierite e de hidroxiapatite, com características semelhantes às existentes actualmente no mercado.

6 - Conclusões

A capacidade de tirar partido das potencialidades oferecidas pelos materiais celulares restringe-se, normalmente, ao uso da madeira, da cortiça e das espumas poliméricas.

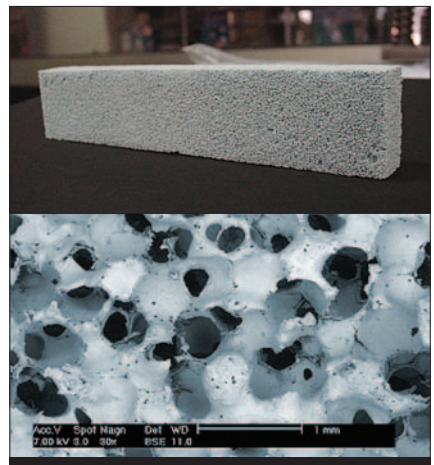


Fig. 6 - Espuma de HAP obtida pelo método de replicação (125x25x12 mm3) e respectiva micro-estrutura.

No nosso País não existem empresas a fabricar espumas (quer metálicas, quer cerâmicas), apesar do potencial de aplicação dos materiais celulares ser considerável. Em particular, são de destacar as aplicações no domínio da energia (pilhas de combustível, suportes de queimadores, permutadores, reactores de fase gasosa,...), da saúde (implantes, sistemas de dosagem de medicamentos, ...), dos transportes (suportes de catalisadores de automóveis, absorção de impactos, insonorização de veículos, ...) e do ambiente (filtros, sensores, ...).

Nos últimos dez anos, surgiram no mercado diversas ofertas de espumas cerâmicas, fruto do trabalho de investigação desenvolvido maioritariamente na Europa, pondo em evidência que as aplicações destes materiais está em franca expansão.

Em Portugal existem vários grupos de I&D a trabalhar na área dos materiais celulares, em particular no Instituto Superior Técnico, na Universidade de Aveiro, na Universidade do Porto e, mais recentemente, no INETI. Estes grupos procuram desenvolver materiais com propriedades adequadas às visadas aplicações. Concretamente, no INETI estão a ser desenvolvidas espumas de alumínio, em colaboração com o Fraunhofer Institut (Bremen, Alemanha), para a indústria automóvel (sistemas de insonorização e de segurança activa); espumas cerâmicas à base de cordierite para suportes de catalisadores; e espumas à base de hidroxiapatite para aplicações médicas (em particular, para a regeneração de tecidos ósseos). Demonstrou-se a viabilidade da produção, à escala laboratorial, dos referidos tipos de espumas, pelo método de replicação, com características semelhantes às existentes no mercado. A tecnologia desenvolvida é susceptível de ser transferida para o sector produtivo nacional, desde que se identifique um nicho de mercado para este tipo de produto. Importa, por isso, consolidar o conhecimento já adquirido e investir no desenvolvimento de métodos de concepção aplicáveis a estes materiais e na formação de técnicos capazes de dar resposta aos novos desafios colocados pela sua produção.

Agradecimentos

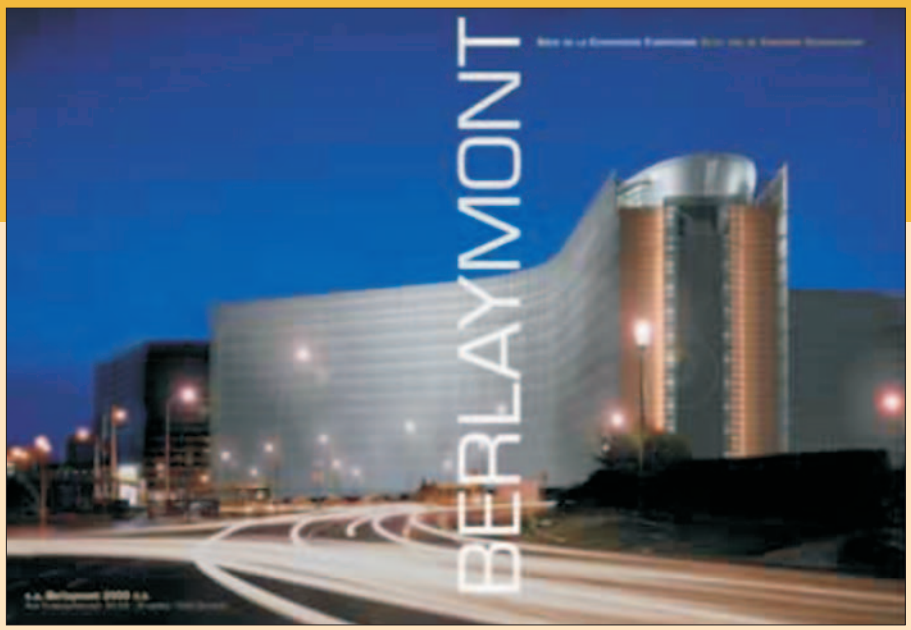
Agradece-se a colaboração prestada pelo Prof. Doutor José Maria Ferreira (UA), Mestre Susana Olhero (UA), Eng. Diamantino Dias (Rauschert Portuguesa Porcelana Técnica Lda.), Doutor Eduardo Pires (CATIM), Eng. Madalena Neves (CATIM), Prof. Doutora Maria de Fátima Vaz (IST), Prof. Doutor Jorge Cruz Fernandes (IST), Doutor João Mascarenhas (INETI), Doutora Maria José Matos (INETI), Eng. Susana Dias (INETI), Eng. Cláudia Ranito (UNL), Teresa Magalhães (INETI), Paula Coelho (INETI), Maria Teresa Santos (INETI), Paulino Verdasca (INETI), Augusto Geraldes (INETI) e Dr. António Moreira (Flexipol- Espumas Sintéticas S.A.). Agradece-se, também, o financiamento concedido pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, ao abrigo do Programa Operacional Ciência, Tecnologia e Inovação (POCTI), do III Quadro Comunitário de Apoio (2000-2006), comparticipado pelo Fundo Comunitário Europeu para o Desenvolvimento Regional (FEDER), no âmbito do contrato n.º POCTI/CTM/35470/00.

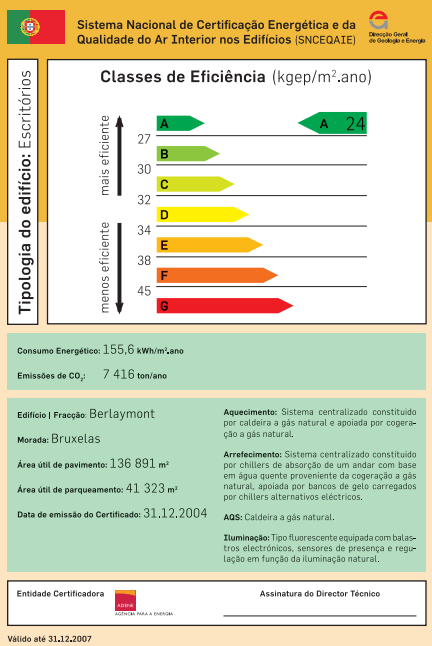
Bibliografia

A lista completa de referências relacionadas com este artigo pode ser obtida através do seguinte endereço:

Fernando Costa Oliveira
Departamento de Materiais e Tecnologias de Produção
Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação
Estrada do Paço do Lumiar, 22
1649-038 Lisboa.
(fernando.oliveira@ineti.pt)

[1] Engenheiro Metalúrgico





Válido até 31.12.2007

A Certificação Energética de Edifícios

A Directiva Europeia 2002/91/CE, de 16 de Dezembro de 2002, sobre o Desempenho Energético dos Edifícios, que os Estados Membros da União Europeia têm de transpor até 4 de Janeiro de 2006, vai obrigar à introdução, em Portugal, da Certificação Energética para os edifícios.

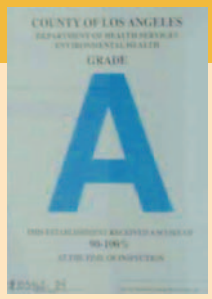
Já todos nos habituamos a ver, quando se compra um frigorífico, uma máquina de lavar, ou uma simples lâmpada, uma etiqueta que informa o consumidor sobre a eficiência energética do produto, segundo classes que vão de A (a melhor) a G (a pior). Quando se adquire um automóvel, analisa-se também o consumo, X litros aos cem, para se ter uma ideia dos custos que implica, para comparar com outros modelos alternativos. Recentemente, desde Janeiro deste ano, também os aparelhos de ar-condicionado passaram a estar abrangidos pela necessidade de ter uma etiqueta. Mas, quando se adquire uma habitação ou um escritório, poucos são os que, hoje em dia, se preocupam com este tipo de questões. Os critérios são normalmente outros. Mas as preocupações e queixas aparecem depois: a casa é muito fria ou muito quente, gasta-se muito para aquecer, tem de se instalar ar-condicionado para aguentar o Verão… E surgem também os títulos nos jornais: vaga de frio mata e faz disparar os consumos de electricidade ou de gás, as casas portuguesas não estão adequadas para o clima, ninguém toma medidas, etc., etc., … num rol de lamentações a que já nos habituámos nos últimos anos.

Realmente, parece ser um contra-senso. Enquanto nos preocupamos com a eficiência de uma simples lâmpada ou de equipamentos que duram uns poucos anos, em que se nos enganarmos temos oportunidade de corrigir passado algum tempo, na compra da habitação, muitas vezes o maior investimento na vida de muitos, que só se faz frequentemente uma vez na vida, este tipo de preocupações está quase sempre ausente. Como se disse, as queixas ou os lamentos só aparecem depois…

É exactamente para inverter esta situação que a Comissão propôs a Directiva 2002/91/CE, que veio a ser aprovada, em prazo relativamente curto, pela unanimidade dos Estados Membros e pelo Parlamento Europeu. Na União Europeia, os edifícios representam cerca de 40% dos consumos globais de energia e merecem, portanto, uma atenção muito particular. Em Portugal, os edifícios só representam cerca de 22% dos consumos, mas com forte tendência para aumentar (média de 7% por ano na última década), à medida que todos procuramos melhores níveis de conforto e utilizamos cada vez mais equipamentos. Há que introduzir este tipo de preocupações com os consumos de energia nos edifícios na mente das populações.

Portanto, dentro em breve, vai também haver um Certificado Energético para cada edifício ou apartamento em Portugal. Será algo visualmente muito semelhante às demais etiquetas já bem conhecidas, o que facilitará a compreensão da informação subjacente pelo público. Quem compra, ou aluga, uma habitação ou um escritório vai receber uma etiqueta e, para além de todos os demais critérios de escolha, passará também a ter a informação sobre a qualidade térmica do edifício. Saberá, por exemplo, se for um edifício da classe A ou B, que se trata de uma escolha que lhe trará pequenos custos para se manter confortável, enquanto que se for um edifício de classe F ou G, ou vai estar frequentemente desconfortável ou gastará montantes significativos para corrigir a situação. O Certificado indicará não só a classe energética como os consumos que poderão ser necessários para garantir os padrões habituais de referência para o conforto, o que se traduzirá directamente numa informação em termos de custos para o utilizador. As leis de mercado irão sem dúvida funcionar como uma pressão sobre quem vende ou aluga para oferecer um melhor produto, que terá certamente maior valor comercial, ou a ajustar o preço à qualidade do que oferece, em termos relativos. Um potencial comprador vai ver, por exemplo, que um apartamento num rez-do-chão sobre uma garagem ou cave, ou um apartamento no último piso,

tem maiores consumos que um apartamento num piso intermédio, que um apartamento voltado a sul tem melhor classe energética que outro voltado a nascente ou a poente, ou a norte, etc. Poderá escolher o apartamento a norte pela vista, ou por qualquer outro critério de índole pessoal, mas não se poderá queixar de que não foi informado de que era mais frio no Inverno e iria exigir maiores consumos para aquecimento. Ou poderá até expressamente escolher esse apartamento porque será porventura mais barato, por oferecer um pior desempenho e, portanto, terá menor valor comercial…



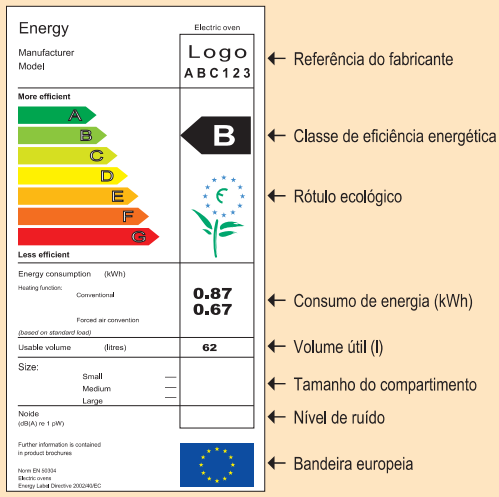
Como os edifícios são algo complexos e potenciais consumidores significativos de energia, os Certificados Energéticos virão acompanhados de uma listagem de medidas economicamente justificáveis que os proprietários poderão implementar para melhorar o desempenho do edifício e a respectiva classe no certificado. Não serão de cumprimento obrigatório, mas apenas pretendem ter carácter informativo e constituir uma sugestão de boas ideias para investir. Mas há a esperança que, gradualmente, a taxa de adesão a este tipo de sugestões venha a aumentar. Por exemplo, na Dinamarca, onde o esquema de Certificação Energética já é obrigatório há alguns anos e o conceito está consagrado a nível da população, cerca de metade das sugestões acabam por ser implementadas no prazo de poucos anos, criando um mercado interessante para a reabilitação de edifícios, quer na envolvente, quer nos sistemas de climatização e aquecimento de água, ao mesmo tempo que melhora o desempenho global do sector energético a nível nacional mediante uma procura mais racional.

A combinação do Certificado Energético com a Ficha Técnica da Habitação, que a Ordem dos Engenheiros preconiza, permitirá racionalizar recursos e reduzir custos e cargas administrativas na implementação desta ideia que se impõe há já muito tempo.

Os Certificados Energéticos não se limitarão à Habitação ou aos edifícios de serviços aquando de qualquer venda ou aluguer. A Directiva dos Edifícios impõe também a certificação periódica dos grandes edifícios de serviços existentes (mais de 1000 m^2 de área útil) em que haja acesso regular do público. Vai passar a ver-se também, portanto, ao entrar numa escola, num tribunal, num cinema ou num centro comercial, por exemplo, junto à entrada, em local proeminente facilmente visível, o certificado energético do edifício. Esta certificação deverá ocorrer, em Portugal, num máximo de 6 em 6 anos. Ao contrário dos certificados para os edifícios novos, que serão baseados em simulações de desempenho, os certificados para estes edifícios de serviços existentes serão baseados nos consumos reais, reflectindo não só a qualidade do edifício propriamente dito mas também a forma como é gerido pelos respectivos responsáveis ou utilizado pelos seus ocupantes. Novamente, espera-se que uma má classe energética se traduza numa pressão para que o proprietário ou o gestor adoptem medidas de melhoria do desempenho que permitam reduzir os consumos. Nos termos da nova regulamentação energética para este tipo de edifícios que ficou recentemente concluída em Portugal, e que entrará em vigor juntamente com o funcionamento do sistema de certificação energética, os edifícios mais consumidores serão mesmo obrigados a preparar e implementar um plano de redução de consumos, desde que haja medidas aplicáveis com viabilidade económica.

Caberá ao Estado dar o exemplo, fazendo a certificação energética do seu próprio património de edifícios de serviços, uma das exigências da própria Directiva a que a Comissão Europeia irá estar particularmente atenta. Para dar o exemplo, a Comissão Europeia promoveu a Certificação Energética do seu novo edifício-sede, o famoso "Berlaymont", inaugurado em Novembro de 2004 após uma reconstrução total para remoção de fibras de amianto presentes no edifício original a nível de isolamentos térmicos aí colocados, em que os projectistas aproveitaram para implementar sistemas energéticos de elevada eficiência, de que se destacam sistemas móveis automáticos de sombreamento exterior, gestão de iluminação eléctrica para maximização do aproveitamento da luz natural, sistemas de co-geração a gás natural, armazenamento de gelo para climatização, etc.. Os Certificados Energéticos serão emitidos pelos vários Estados Membros e colocados, lado a lado, na entrada principal do edifício.

Em Portugal, a Certificação Energética dos edifícios de serviços será também acompanhada pela certificação da qualidade do ar interior, por forma a garantir que a eficiência energética não é feita à custa de um menor cuidado com o ar respirado pelos ocupantes. Verificar-se-ão os níveis de ventilação e as concentrações dos poluentes mais críticos, e assegurar-se-á também a execução regular dos procedimentos para uma manutenção e limpeza regular das instalações de ventilação e de climatização, segundo padrões internacionalmente aceites. Exigir-se-ão medidas correctivas de curto prazo sempre que forem detectadas situações que possam colocar em perigo a saúde ou o bem-estar dos ocupantes.



Aproxima-se, portanto, uma nova era no domínio da utilização racional de energia nos edifícios em Portugal, em que os utilizadores passarão a conhecer a qualidade térmica dos edifícios que utilizam ou que pretendam alugar ou adquirir. Espera-se que esta prática traga maior transparência ao mercado, que possa ser o motor para que passemos a ter melhores edifícios novos, e que se promova também um incremento da reabilitação do parque existente que, infelizmente, não tem, na grande generalidade, a qualidade térmica que todos reconhecemos dever ser a mais desejável.

Eduardo Maldonado
Ordem dos Engenheiros
Presidente do Colégio de Engenharia Mecânica

Matriz Energética de Lisboa

Notícia e breves comentários

Teve lugar, no passado dia 24 de Fevereiro, no Fórum Lisboa, um *Workshop* para discussão da Matriz Energética de Lisboa, organizado pela LISBOA e-nova, Agência Municipal de Energia de Lisboa.

Este *Workshop*, coordenado pela Arqtª. Lívia Tirone, reuniu um conjunto de organizações públicas e privadas com competências institucionais e/ou técnicas nos domínios da energia e do ambiente com vista à Agência poder recolher os seus contributos e críticas ao trabalho que até agora desenvolveu, procurando seguir a metodologia de participação pública da Agenda Local 21.

A Agência pretende apoiar o município na formulação e implementação de políticas e acções municipais nos domínios da conservação de energia e da protecção do ambiente.

A Ordem fez-se representar pelos Engenheiros Jorge Saraiva, João Nascimento Baptista, Teresa Correia de Barros, Paulo V. Dias Correia, Carlos Loução Soares e Lívio Honório.

Foi apresentado um relatório que, embora bem estruturado, se destinará à divulgação do trabalho desenvolvido para o grande público. As suas limitações resultam de não conter a informação utilizada, nem explicitar a metodologia empregue.

Sendo o concelho de Lisboa (já hoje menor do que a cidade de Lisboa) o centro de uma Área Metropolitana que concentra 1/4 da população portuguesa, e sendo Lisboa o pólo largamente dominante desta Área Metropolitana, são evidentes as interdependências entre o concelho de Lisboa e a restante Área Metropolitana. Assim, as hipóteses de trabalho arbitradas poderão nem sempre ser as melhores ou as únicas a analisar. Foi, por isso, sublinhado pelos presentes que a Câmara Municipal de Lisboa poderá empreender acções pioneiras neste domínio, mas o seu alcance ficará, por um lado, limitado àquilo que é do âmbito do licenciamento municipal (designadamente, os edifícios) e, por outro lado, às políticas que os restantes municípios e as entidades públicas e privadas empreenderem (designadamente nos sectores do transportes, da produção de energia, na indústria, etc.).

Por outro lado, e apesar da falta de informação sobre a metodologia utilizada, a afectação de consumos energéticos a Lisboa que não se contêm no concelho, como é o caso dos transportes, levantou sérias dúvidas.

O trabalho apresentado assentou na informação relativa apenas ao ano de 2002. Considerando as características climáticas do país (e da Península Ibérica, tendo em conta os caudais afluentes de Espanha), a componente hídrica na produção de energia eléctrica apresenta, em Portugal, uma grande variação entre anos secos e muito secos, e anos húmidos e muito húmidos. Assim, a repartição entre aquela componente energética e a energia produzida a partir de combustíveis fósseis apresenta valores muito diferentes segundo os anos que forem considerados. A estas situações extremas do lado da produção de energia, contrapõem-se, geralmente, necessidades energéticas bem diferentes de climatização de edifícios: amplitudes térmicas diurnas e inter-anuais menores em anos húmidos e muito húmidos. Foi sublinhado pelos presentes que conviria analisar não apenas a situação média ou modal considerando não apenas um ano, bem como situações extremas.

O trabalho refere a existência de ineficiências do sistema de produção e transporte de energia eléctrica, mas não tipifica causas nem pistas de resolução.

Na caracterização do consumo de energia no concelho de Lisboa, apresentou-se apenas a comparação da sua capitação de consumo. Considerando que o próprio estudo determina que 65% dos consumos primários em edifícios são não residenciais, seria importante conhecer também a capitação por população equivalente (habitantes de Lisboa acrescidos dos seus utentes diários).

O *benchmarking* com outras cidades comparáveis não é apresentado, embora se tenha afirmado ser semelhante.

O estudo não explicita a desagregação dos consumos de energia primária associados aos serviços e aos usos residenciais.

O estudo não aborda as relações entre as políticas tarifárias dos diversos fornecedores de energia e a repartição dos consumos.

Foi considerado muito importante analisar a evolução conjunta das políticas tarifárias com a evolução da repartição dos consumos por tipos de energia e tipos de consumos.

Paulo V. D. Correia

A nova Lei dos Alvarás

Ao escrever um artigo, como Presidente do Instituto dos Mercados de Obras Públicas e Particulares e do Imobiliário – IMOPPI, na revista da Ordem dos Engenheiros, tenho, para além da honra que tal significa para o Instituto, que aproveitar o ensejo, perante os meus colegas, engenheiros como eu e leitores atentos, para realçar a importância capital que o engenheiro tem e terá sempre na forma como este sector, ao longo dos anos, tem evoluído.

Uma evolução com aspectos positivos e negativos em que o engenheiro teve sempre a sua quota de responsabilidade! Como engenheiros não podemos olhar à história, à realidade, ao dia a dia, como meros espectadores ou como meros peões de um jogo de xadrez.

Não desdenhando a importância dos peões, de cavalos a rei, todas as formas tomámos.

Olhando a diversos documentos que fui publicando ao longo dos últimos meses, achei por bem transmiti-los de uma forma mais sistematizada neste artigo. Alio à explicação técnica, indispensável e simplificada, da análise dos processos de revalidação das empresas de construção, a necessidade de vos transmitir um apelo ao vosso empenho na luta, que tem de ser comum, pela maior qualidade do sector da construção em Portugal.

Como sabem todos aqueles que exercem a sua actividade no sector da construção em Portugal, a nova Lei dos Alvarás, publicada em 9 de Janeiro de 2004, vai para um ano.

Quis o Governo, presidido na altura pelo Sr. Dr. Durão Barroso, sob a tutela directa, convém realçar, do Sr. Eng.º Jorge Costa, como Secretário de Estado das Obras Públicas, refazer a base legal de sustentação da construção em Portugal. De uma base criticada pelo sector passar a uma base sã, aceite pelo sector e que possa servir o repensar do mesmo. Uma lei para todo um sector e sem excepções. Se, até à entrada em vigor do DL 12/2004 poderia uma empresa sem alvará ou título de registo trabalhar numa obra não sujeita a licenciamento municipal, agora tal é impossível, ou melhor, tal é ilegal! AGORA O ALVARÁ É PARA TODOS!

Batendo provavelmente algum recorde do *Guiness Book*, num intervalo de quinze dias juntou, o IMOPPI, dez mil empresas em sessões de esclarecimento, a que outras se seguiram e vão seguir.

O IMOPPI, em colaboração com as Associações Empresariais, nacionais e regionais, com a Ordem dos Engenheiros e com a Associação Nacional de Municípios Portugueses, percorreu, e vai percorrer, o País, esclarecendo as dúvidas que sobre o assunto foram, ou serão, colocadas. Desde já, posso adiantar a preparação de uma ronda, neste ano, pelos estabelecimentos de Ensino Superior, cursos de engenharia, de forma a apresentar aos futuros intervenientes no sector as regras e os desafios que se lhes apresentam.

Um esforço necessário que, como presidente deste Organismo, tenho que agradecer aos técnicos e funcionários desta nossa e vossa casa - o IMOPPI, assim como a quem connosco colaborou, ou colaborará, não sendo quadro deste Instituto.

Mas … estamos em Portugal, somos Portugueses …, com muito orgulho, mas por vezes: *"deixámos para o último dia"*; *"ainda não se aplica para já"*; *"eles vão fechar os olhos"*.

Ora, não foi isso que se passou, não é isso que se está a passar! A Lei entrou em vigor e está a ser aplicada.

Não! Não é mais burocracia!

Não! Não são mais taxas …!

Todos temos que nos consciencializar que as regras são para ser cumpridas por todos. Todos nós queremos o direito ao trabalho, à saúde, à educação … todos temos que querer o direito a estarmos inseridos correctamente na nossa sociedade! Não podemos falar sempre do outro, de outros tempos! Temos que nos convencer que temos um trabalho pela frente e que esse trabalho tem de ser feito com qualidade, com segurança!

O quadro que se segue apresenta a distribuição das empresas de construção pelas diversas classes de alvará e de título de registo, tendo tido a preocupação de comparar o antes e o depois da aplicação da nova lei:

Classes	ICC	QT Eng./E.Tec	EOP+ICC	QT Eng./E.Tec	EOP	QT Eng./E.Tec	Alvarás
1	16.738	- / 1	3.156	- / 1	3.846	- / 1	16.747
2	1.048	- / 1	692	- / 1	702	- / 1	1.296
3	3.308	- / 1	1.636	- / 1	1.668	- / 1	3.390
4	1.888	- / 1	1.103	- / 1	1.121	- / 1	1.948
5	862	- / 1	591	1 / 1	445	- / 1	924
6	425	1 / -	381	1 / 1	340	1 / 1	475
7	123	1 / 1	130	2 / 2	122	2 / 2	148
8	44	2 / 2	44	3 / 4	48	4 / 4	54
9	63	3 / 3	87	4 / 6	94	6 / 6	93
Total	25.065						25.075

Títulos de Registo – 22.100

Na totalidade, empresas legalizadas, antes da operação de revalidação 2004/2005, temos 47.175.

Mas convém olhar ao que se passou nos dois anos anteriores, partindo de números redondos:
A 31 de Julho de 2004, estavam 45.500 empresas inscritas no IMOPPI.
Mas de Julho de 2002 a Julho de 2004 o que se passou?
Em cada ano, abandonaram a actividade 2.000, logo, em 2 ano, 4.000!
Em cada ano, entraram na actividade 4.700, logo, em dois anos, 9.400!

Saldo de 5.400 novas empresas, em dois anos!!!

Agora, olhemos o que diz o INE, pelo CENSUS 2001, 62.000 empresas de construção! 610.000 trabalhadores directamente ligados ao sector.

Fora do registo do IMOPPI 17.500 empresas ou 10.000 empresas??

Não quero ter resposta para esta pergunta, pois quero que todas as empresas que verdadeiramente laboram, criam emprego, criam riqueza estejam dentro do sistema de qualificação! Quero saber quem deve ou não trabalhar no sector, quem trabalha com qualidade e segurança e quem não sabe fazer e não sabe ou não quer saber como proteger os seus trabalhadores, como proteger quem vai usufruir da obra feita.

Apraz-nos registar que a grande maioria das empresas vai ver o seu Alvará renovado para 2005, mas, por outro lado, temos pena que haja quem não vá ter licença para trabalhar no mercado por não ter apresentado, perante os serviços do IMOPPI, qualidade suficiente para tal. Possivelmente, nem todas as respostas podem ser positivas! Há quem não pode, nem deve, estar no mercado!
Os critérios estabelecidos em lei, concensualizados com o sector, levaram a uma diminuição de exigência relativamente ao anterior quadro legal, logo as consequências da sua aplicação foram substancialmente desagravadas ...!!
Então, como justificar as decisões tomadas sobre a permanência ou não das empresas no mercado e com que qualificações? Primeiro a lei, como já disse, foi aplicada, e depois, com ela, os elementos subjectivos da análise foram substituídos pela objectividade dos dados numéricos, tratados friamente pelo computador.

Critérios para análise das empresas:
- **Quadro técnico**
- **Custos com pessoal**
- **Volume de negócios em obra**
- **Capitais próprios**

Comparação entre o DL 61/99 e o novo DL 12/2004

61/99	12/2004
Quadro técnico	**Quadro técnico** Deixaram de ser aceites consultores técnicos, embora os que se encontrem nas empresas se possam manter até 31/12/05. Permissão de CAP para conferirem capacidade técnica às pequenas empresas. Maior exigência nos quadros técnicos a partir da classe 6.
Volume de negócios em obra Exigência de 75% do valor limite da classe anterior à maior das classes detidas.	**Volume de negócios em obra** Exigência de 50% do valor limite da classe anterior à maior das classes detidas.
Pessoal Exigência, em termos médios, de um número de encarregados e operários previsto na Portaria 412-J/99, tendo em conta a classe e natureza das autorizações detidas.	**Pessoal** Exigência, de custos com pessoal, de 7% do valor limite da classe anterior à maior das classes detidas.
Capital próprio Exigência de 10% do valor limite da maior das classes detidas, excepto classe 9 em que se exigia 20% do valor limite da classe 8.	**Capital próprio** Exigência de 10% do valor limite da maior das classes detidas, excepto classe 9 em que se exige 20% do valor limite da classe 8.

Indicadores económicos para a revalidação de 2005/2006, alvarás válidos em 2006, em percentagem:
Liquidez geral – 105
Autonomia financeira - 8

Será possível existir uma empresa que não apresente nas suas contas qualquer pagamento a colaboradores? Será possível ter Alvará quem não faz uma obra durante anos seguidos?
Não podemos catalogar o sector da construção em Portugal como "os maus da fita". Temos óptimos profissionais e óptimas empresas que merecem ser distinguidos, protegidos! Quem é bom profissional, quem tem uma boa empresa, quem faz bem o trabalho deve aderir ao IMOPPI, à legalidade!
Por ter sido noticiado e por terem sido notificadas as empresas de construção sobre a sua permanência ou não no mercado da construção, por força de não atingirem os mínimos indispensáveis, gerou-se um sentimento, talvez, de incredulidade, talvez, de apreensão quanto ao futuro, talvez, porque não dizê-lo, de revolta por imaginarem algum erro de análise por parte dos nossos serviços.
Não está o IMOPPI imune a erros! Corrigiremos, de imediato, os casos que nos forem apresentados e como tal forem reconhecidos.
Não está o IMOPPI fechado a quem provar que, embora não tendo apresentado, em devido momento, a sua mais favorável realidade, o faça nos prazos que lhe forem estabelecidos e uma alteração da decisão poderá ter lugar.
Não está o IMOPPI aberto a pactuar com quem se desleixa nas suas obrigações, pois tal pode representar que essas empresas terão igual atitude para com os seus clientes, para com o mercado!

Não está o IMOPPI aberto a manter na listagem de empresas que constam como detentoras de Alvará aquelas cujos dados indicam não serem merecedoras de tal.
Em algum dia se teria de dar a separação do "trigo do joio". Começou agora e vai ter que continuar, nos próximos anos! Algumas medidas estão já, atempadamente, anunciadas, das quais sobressaem, para ter efeitos em 2006, os novos e mais exigentes indicadores económicos. Aqui cabe referir a presença da Ordem dos Engenheiros, da nossa Ordem, através do Sr. Bastonário, no Conselho Geral do IMOPPI, no seio do qual foram encontrados os valores, para propor à tutela governamental do sector, os indicadores económicos válidos para cada ano.
Segue-se o quadro dos resultados provisórios do procedimento de revalidação actualmente em curso, chamando-se a atenção para o facto destes números, provavelmente, já não virem a sofrer grandes variações, depois do momento em que este artigo está a ser escrito.

Resultados Provisórios da Revalidação

Empresas sujeitas	25.075
Resultado	
C/ processo entrado	23.941
Revalida	18.606
Reclassifica	1.516
Cancela	3.334
Pendentes *	485
S/ processo - Cancela	1.134

Resumindo, podemos, em números redondos, afirmar que no exame anual a que todas as empresas são submetidas, foram aprovadas, mantendo a qualificação, 18.606 (74%), baixando de qualificação, 1.516 (6%), e foram reprovadas, ou estão em vias do o serem, 4.953 (20%).
Estes números dão que pensar!
A 1 de Fevereiro de 2005 só se apresentaram legalizadas perante o mercado da construção 20.122 empresas, com alvarás distribuídos da classe 1 à 9, mais 22.099 empresas detentoras de título de registo. Comparando com os números que atrás apresentei, referentes a Julho de 2004, temos uma descida de aproximadamente 2.300 empresas. A inversão do "sistema" estará já a acontecer? Dissoluções, fusões, falências, fiscalização, critérios mais apertados? O INE mantém os mesmos números? Urge fazer a análise e perspectivar o futuro.
O sector, logo, o IMOPPI que nele se insere, tem a responsabilidade de pensar qual o futuro que quer para a construção e o imobiliário em Portugal!
20.000 empresas distribuídas da classe 1 à classe 9 é possível? Todos sermos empresários, é possível? Um número diminuto de engenheiros ou outros licenciados, nas classes de nível inferior à classe 6, é possível? Um número mínimo tão reduzido de engenheiros, e outros licenciados, obrigatórios para a obtenção da classe 9, é possível? Autonomia financeira abaixo do que é exigível nos diversos sectores da economia, 20%, é possível?
Mas podem perguntar: por que não se fez já uma triagem mais profunda? Para quando mexer, uma vez mais, na lei? Se sabem e sentem isso porque só agora o admitem neste artigo?
Pedia a vossa atenção para o primeiro quadro que vos apresentei e onde aparecem distribuídas as necessidades de quadros técnicos, especificamente engenheiros. Como podem ver, parece existir uma regressão nas exigências da nova lei, mas as leis são feitas de consenso e bom senso. Ao juntar os certificados de ICC (Industrial de Construção Civil), com os de EOP (Empreiteiro de Obra Pública), teve o legislador, como Salomão, que olhar as partes e as exigências que, nesta fase, lhes deveriam ser feitas. Resultou o que resultou: uma base de não exclusão total, uma base que poderá e deverá ser revista no futuro e de que mais à frente falarei novamente.
Meus caros leitores, meus caros colegas, tudo deve ser feito em devido tempo.
Por etapas devemos percorrer os longos percursos.

Penso ter chegado o momento, após as alterações tão bem recebidas pelo sector à, vulgarmente conhecida, Lei dos Alvarás, de pensar como aumentar a qualidade das empresas que trabalham, que lutam na construção em Portugal.
Traçar metas bem balizadas no tempo, mas audazes e ambiciosas, tendo em atenção as particularidades de cada nicho de mercado. "Roma e Pavia não se construíram num dia", mas se queremos atingir uma meta, digamos qual é e em que ano lá vamos chegar.
Um trabalho que um qualquer organismo do Estado, por mais preparado que esteja, não pode fazer isolado do sector, mais direi que só um trabalho de todo o sector pode ser aceite pelo sector.
Aceitar, equilibrar, poupar, educar, pensar, etc.. Tantas palavras se poderiam escrever de forma a conjugá-las, no tempo e no modo correcto, com Ambiente, Social e Economia! Não podia acabar este texto sem escrever a palavra sustentabilidade, pois tudo o que temos feito e como temos feito tem por trás a sustentabilidade. Responsabilidades ambientais e sociais têm que ser tomadas, aceites e queridas em qualquer projecto, processo económico. A construção em sustentabilidade é a única que podemos projectar! O futuro em sustentabilidade é o único que podemos pensar!

H. Ponce de Leão,
Presidente do Conselho
de Administração do IMOPPI

Portaria n.º 118/2005, de 31 Janeiro
Fixa os emolumentos a cobrar pelo Instituto do Ambiente no âmbito do processo de atribuição de títulos de emissão de gases com efeito de estufa e respectiva actualização.

Portaria n.º 119/2005, de 31 Janeiro
Aprova o modelo do pedido de agrupamento de instalações.

Portaria n.º 120/2005, de 31 Janeiro
Aprova o modelo do pedido de título de emissão de gases com efeito de estufa.

Portaria n.º 121/2005, de 31 Janeiro
Fixa as metodologias de monitorização que serão aprovadas pelo Instituto do Ambiente.

Despacho Normativo n.º 7/2005, de 1 Fevereiro
Estabelece os requisitos mínimos para as boas condições agrícolas e ambientais, nos termos e para os efeitos do disposto no artigo 5.º do Regulamento (CE) n.º 1782/2003, do Conselho, de 29 de Setembro, no Regulamento (CE) n.º 796/2004, da Comissão, de 21 de Abril, e no n.º 2.º da Portaria n.º 36/2005, de 17 de Janeiro.

Portaria n.º 131/2005, de 2 Fevereiro
Aprova o Regulamento de Controlo e Certificação dos Produtos Agrícolas e dos Géneros Alimentícios Derivados de Produtos Agrícolas Obtidos através da Prática da Protecção Integrada e da Produção Integrada.

Portaria n.º 137/2005, de 2 Fevereiro
Fixa os demais elementos que devem acompanhar os planos especiais de ordenamento do território.

Portaria n.º 138/2005, de 2 Fevereiro
Fixa os demais elementos que devem acompanhar os planos municipais de ordenamento do território.

Portaria n.º 176/2005, de 14 Fevereiro
Aprova o Regulamento de Aplicação dos Planos Zonais na intervenção «Medidas agro-ambientais», do Plano de Desenvolvimento Rural (RURIS).

Portaria n.º 177/2005, de 14 Fevereiro
Altera a Portaria n.º 46-A/2001, de 25 de Janeiro, que aprova o Regulamento de Aplicação da Intervenção Indemnizações Compensatórias do Programa de Desenvolvimento Rural – RURIS.

Portaria n.º 193/2005, de 17 Fevereiro
Actualiza a relação das disposições legais e regulamentares a observar pelos técnicos responsáveis dos projectos de obras e a sua execução.

Decreto-Lei n.º 43/2005, de 22 Fevereiro
Altera o Decreto-Lei n.º 245/2003, de 7 de Outubro, que transpôs para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2001/78/CE, da Comissão, de 13 de Setembro, alterando os anexos relativos aos modelos dos concursos para os contratos relativos à adjudicação de empreitadas de obras públicas, constantes do Decreto-Lei n.º 59/99, de 2 de Março, os anexos relativos aos modelos dos concursos para aquisição de bens móveis e serviços, constantes do Decreto-Lei n.º 197/99, de 8 de Junho, e os anexos relativos aos modelos dos concursos para a celebração de contratos nos sectores da água, energia, transportes e telecomunicações, constantes do Decreto-Lei n.º 223/2001, de 9 de Agosto.

Decreto-Lei n.º 44/2005, de 23 Fevereiro
No uso da autorização legislativa concedida pela Lei n.º 53/2004, de 4 de Novembro, altera o Código da Estrada, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 114/94, de 3 de Maio.

Decreto-Lei n.º 50/2005, de 25 Fevereiro
Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2001/45/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Junho, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamentos de trabalho, e revoga o Decreto-Lei n.º 82/99, de 16 de Março.

Decreto-Lei n.º 51/2005, de 25 Fevereiro
Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 200284/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Novembro, que altera as directivas em vigor no domínio da segurança marítima e da prevenção da poluição por navios, alterando os Decretos-Leis n.os 180/2004, de 27 de Julho, 293/2001, de 20 de Novembro, 547/99, de 14 de Dezembro, 27/2002, de 14 de Fevereiro, e 280/2001, de 23 de Outubro.

Decreto-Lei n.º 52/2005, de 25 Fevereiro
Transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2004/13/CE, da Comissão, de 29 de Janeiro, que altera a Directiva n.º 2002/16/CE relativa à utilização de determinados derivados epoxídicos em materiais e objectos destinados a entrar em contacto com géneros alimentícios, primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 72-G/2003, de 14 de Abril.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 58/2005, de 8 Março
Aprova o plano operacional de prevenção e combate aos incêndios florestais.

Decreto-Lei n.º 69/2005, de 17 Março
Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2001/95/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 3 de Dezembro, relativa à segurança geral dos produtos.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 68/2005, de 17 Março
Cria o Sistema Nacional de Inventário de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos (SNIERPA).

Portaria n. 262/2005, de 17 Março
Aprova o Regulamento de Execução do Sistema de Incentivos à Utilização da Propriedade Industrial. Revoga a Portaria n.º 1214-A/2000, de 27 de Dezembro.

Portaria n.º 263/2005, de 17 Março
Fixa novas regras para o cálculo da altura de chaminés e define as situações em que devem para esse efeito ser realizados estudos de poluentes atmosféricos. ■

O Provimento de cargos dirigentes na Administração Pública

Recentemente, realizaram-se no âmbito da Direcção-Geral dos Recursos Florestais (DGRF) do Ministério da Agricultura, Pescas e Florestas, procedimentos de selecção de dirigentes intermédios, nomeadamente para os cargos de chefe de divisão para os Núcleos Florestais, Divisões de Caça e Pesca e Divisões Técnicas de Circunscrições Florestais.

O diploma que estabelece o estatuto do pessoal dirigente dos serviços da administração central, regional e local do Estado, é a Lei n.º 2/2004, de 15 de Janeiro.

Tal diploma consagra o princípio dos cargos dirigentes serem ocupados por escolha.

O artigo 2.º caracteriza como cargos dirigentes os cargos de direcção, gestão, coordenação e controlo dos serviços públicos.

A lei desdobra tais cargos em duas categorias distintas: cargos de direcção superior e cargos de direcção intermédia.

São, designadamente, cargos de direcção superior de 1.º grau: director-geral, secretário-geral, inspector-geral e presidente; e de 2.º grau os de subdirector-geral, adjunto do secretário-geral, subinspector-geral, vice-presidente e vogal de direcção.

São, designadamente, cargos de direcção intermédia de 1.º grau o de director de serviços, e de 2.º grau o de chefe de divisão.

Temos, assim, que o cargo de chefe de divisão, sobre o qual incidirá este artigo, é um cargo de direcção intermédia de 2.º grau.

Em que termos a lei rege o recrutamento dos cargos de direcção intermédia? Já vimos que vigora o regime da escolha para os cargos dirigentes. Porém, a própria lei estabelece critérios que vinculam a Administração, e que não podem, portanto, por esta, ser arredados.

Os artigos 20.º e 21.º contêm as normas pelas quais se rege o recrutamento, selecção e provimento dos cargos de direcção intermédia.

Determina o artigo 20.º:

"1 - Os titulares de cargos de direcção intermédia são recrutados de entre funcionários dotados de competência técnica e aptidão para o exercício de funções de direcção, coordenação e controlo, que reunam, cumulativamente, os seguintes requisitos:

a) Licenciatura;
b) Aprovação no curso de formação específica previsto no artigo 12.º;
c) Seis ou quatro anos de experiência profissional em carreiras para cujo provimento seja legalmente exigível uma licenciatura, consoante se trate de cargos de direcção intermédia de 1.º ou 2.º grau, respectivamente.

2 - **Sem prejuízo do disposto no número anterior**, a área de recrutamento para os cargos de direcção intermédia de unidades orgânicas cujas funções sejam essencialmente asseguradas por pessoal integrado nas carreiras técnicas é alargada a pessoal destas carreiras, ainda que não possuidores de licenciatura (sublinhado nosso).

3 - Quando as leis orgânicas expressamente o prevejam, o recrutamento para os cargos de direcção intermédia pode também ser feito de entre funcionários integrados em carreiras específicas dos respectivos serviços ou organismos, ainda que não possuidores de curso superior."

Portanto, os funcionários escolhidos para cargos de direcção intermédia têm de possuir, cumulativamente: **licenciatura**, curso de formação específica e seis ou quatro anos de experiência profissional em carreiras para cujo provimento seja legalmente exigível uma licenciatura (nos termos do n.º 6 do artigo 35.º, o curso de formação específica não constitui requisito de recrutamento durante o período transitório de três anos, portanto até 31 de Janeiro de 2007).

Contudo, a lei alarga a possibilidade de exercício daquelas funções a outros funcionários que não possuam licenciatura. Mas, tal excepção (ao requisito de licenciatura), só pode verificar-se em determinadas condições:

a) Os candidatos têm de estar integrados em carreiras técnicas;
b) As funções das unidades orgânicas a dirigir têm de ser essencialmente asseguradas por pessoal integrado também nas carreiras técnicas.

Significa que Engenheiros (licenciados) e Engenheiros Técnicos (bacharéis ou equiparados por lei) estão em pé de igualdade no recrutamento para director de serviço e para chefe de divisão?

A resposta é: Não! Se tal o quisesse, o legislador não teria feito, como fez, uma divisão entre o preceito do n.º 1 e o preceito do n.º 2 (ter-se-ia limitado a acrescentar na alínea a) do n.º 1 do artigo 20.º a "Licenciatura" o Bacharelato, ou simplesmente diria: Curso superior. Mas não foi isso que

o legislador quis, antes pelo contrário, pretendeu deixar clara a destrinça).
A lei consagra mais do que uma preferência pelos Engenheiros, os quais são titulares de licenciatura (requisito essencial), pelo que, em qualquer procedimento de selecção de dirigentes intermédios, têm primazia face aos Engenheiros Técnicos.
Atente-se, ainda, que o legislador (a Assembleia da República) reforça o estatuído no n.º 1 ao começar a redacção do n.º 2 do artigo 20.º, pela expressão: **"Sem prejuízo do disposto no número anterior..."**. De tal locução infere-se que a disciplina exposta no n.º 2 não afasta a do n.º 1, antes a respeita na sua posição primordial. Havendo opositores que possuam cumulativamente os requisitos indicados no n.º 1, tal afasta a possibilidade de recrutamento prevista no n.º 2. Admitir outra solução é ir contra a finalidade e sentido das normas.
Então, o legislador não permite que Engenheiros Técnicos (não licenciados) possam candidatar-se a directores de serviço e a chefes de divisão? Em determinados casos permite:

a) Quando não haja Engenheiros (licenciados);
b) Havendo-os não tenham a experiência profissional requerida para o cargo (seis ou quatro anos na carreira técnica superior);
c) Havendo-os, estes não queiram concorrer.

Não oferece dúvidas de que a lei estabelece uma hierarquia no acesso aos cargos de direcção intermédia. Assim:
1.º - Os que tenham licenciatura (é o regime regra – art.º 20.º n.º 1), no caso os Engenheiros;
2.º - Os que não tendo licenciatura, no caso os Engenheiros Técnicos, e nas unidades orgânicas cujas funções sejam essencialmente asseguradas por pessoal integrado nas carreiras técnicas (casos excepcionais - art.º 20.º n.º 2);
3.º - Os que não possuam curso superior e as leis orgânicas dos serviços expressamente o prevejam (casos ainda mais excepcionais - art.º 20.º n.º 3).

Num dos núcleos florestais (Dão Lafões) abrangidos pelo procedimento de recrutamento para chefe de divisão, trabalham 2 Engenheiros Florestais e 3 Engenheiros Técnicos Agrários. Para o efeito, é o pessoal que importa aqui considerar.
As funções daquele núcleo são, assim, desempenhadas por Engenheiros e Engenheiros Técnicos.
Para chefe de divisão do Núcleo Florestal de Dão Lafões candidataram-se, entre outros, 3 Engenheiros (carreira técnica superior), um dos quais com a categoria de Técnico Superior Principal (reclassificado em Assessor) e um Engenheiro Técnico Agrário (ETA), com a categoria de Técnico Especialista Principal (carreira técnica).
Tal Engenheiro havia desempenhado já o cargo de chefe de divisão durante cerca de 4 anos na Direcção Regional de Agricultura da Beira Interior, tendo, portanto, perfil e experiência comprovada em cargos de direcção intermédia. Reunia todas as condições previstas no artigo 20.º para ocupar o referido cargo: licenciatura, 17 anos de experiência profissional no sector florestal, tendo percorrido, da base ao topo, todas as categorias da carreira técnica superior, perfil e comprovada competência técnica e aptidão para o exercício de funções de direcção, coordenação e controlo.
O ETA havia sido nomeado, em regime de substituição, chefe de divisão daquele núcleo florestal. E... acabou por ser ele o escolhido para o cargo.
Aparentemente, pode parecer lógica a nomeação, pois se vinha já desempenhando o cargo em regime de substituição, poderia também desempenhá-lo, por despacho de nomeação definitiva. Sucede, porém, que, a nomeação em regime de substituição não foi legal. É que, nos termos legais, só há regime de substituição quando o cargo perca o titular, designadamente por ausência, impedimento ou vacatura. Ora, nada disto aconteceu, ou sequer podia ter acontecido, porque o cargo criado nunca teve titular.
O despacho de nomeação definitiva, ao preterir (pelo menos) um Engenheiro que reunia todos os requisitos legais para o cargo, é também ilegal. Volta, assim, a ser violada a lei ao não serem obedecidos os comandos normativos que, no mínimo, mandam dar preferência aos licenciados na tal hierarquia no acesso aos cargos de direcção intermédia. A escolha não pode ser discricionária, tem de ter em conta os preceitos legais.
Aliás, dos 21 núcleos florestais do País, só um houve que não teve candidatos licenciados (e aqui é legal que seja nomeado um ETA). Nos restantes, com excepção de 3 núcleos em que foram nomeados Engenheiros Técnicos Agrários, todos os cargos de chefes de divisão foram ocupados por Engenheiros.
Por outro lado, não é aceitável a justificação (aliás, única) dada ao Engenheiro, em nome do Director-Geral dos Recursos Florestais, que foi: "...relativamente à sua candidatura para o cargo acima referido, esta não foi considerada, dado não se enquadrar no perfil pretendido, com vista ao prosseguimento das atribuições e objectivos deste serviço (n.º 2 do art.º 21.º da Lei n.º 2/2004, de 15 de Janeiro)."
Como é possível invocar falta de perfil a alguém que é Engenheiro, tem 17 anos de experiência profissional na área a que se candidatou, tem completo conhecimento interno das diversas unidades orgânicas da DGRF, percorreu da base ao topo toda a carreira técnica superior com competência e as melhores classificações de serviço, tendo mesmo desempenhado, durante 4 anos, o cargo de chefe de divisão no sector?
O princípio da escolha para cargos dirigentes tem limites legais que não podem ser ultrapassados, logo, não podem ser arbitrários.

É muito importante que os Engenheiros dêem, atempadamente, conhecimento à Ordem, de casos desta natureza, pois, só assim, será possível uma intervenção eficaz junto dos poderes públicos.

Fernando Duarte
Serviços Jurídicos do CDN

P.S. – No último número da INGENIUM, escrevemos sobre a recusa por parte de Centros de Emprego do acesso a estágios profissionais por Engenheiros Estagiários. Saúda-se, agora, a decisão do anterior Secretário de Estado do Trabalho, de mandar publicar a Portaria n.º 282/2005, de 21 de Março. Com a nova redacção dada ao n.º 3 do artigo 1.º, os Engenheiros Estagiários passam a ter acesso não condicionado aos estágios profissionais patrocinados pelo IEFP. Está reposta a justiça e a legalidade.

A Inovação Tecnológica e o Ensino da Física e da Matemática

A principal preocupação de quem exerce engenharia em Portugal deve ser a qualidade da engenharia que cá se pratica.

E o que é a Engenharia?

De modo sucinto, o Engenheiro Armando Lencastre, no seu livro "Meio Século ao Serviço da Engenharia", define Engenharia como sendo a Ciência-Arte que, apoiada na Matemática, na Física e no Bom Senso, resolve problemas relacionados com o bem-estar em favor da Dignidade das Pessoas. Introduz-se, nesta definição, a noção de bom senso para vincar o facto de que o acto de engenharia não é uma fria consequência científica ou de cálculo. Fazer engenharia é uma coisa e fazer ciência é outra. Um acto de engenharia fundamenta-se na ciência, mas é sempre um acto de decisão e a decisão envolve riscos. Riscos que podem implicar elevados prejuízos materiais. Que podem envolver vidas humanas. Por isso, tem de ser apreciado e tratado pelo bom senso. Entra aí a sensibilidade humana, porque o acto de engenharia destina-se a maximizar o bem-estar do homem. A engenharia transforma e adapta a natureza com o fim de optimizar a qualidade de vida dos seres humanos.

Engenharia exige formação científica, engenho, criatividade e inovação.

E como se forma um engenheiro?

A formação de um engenheiro deve assentar numa base científica onde têm lugar as ciências básicas como a Matemática, a Física, a Química e a Geologia e, logo a seguir, as ciências de engenharia, que incluem disciplinas como a Estática Aplicada, a Mecânica dos Sólidos Deformáveis, a Mecânica dos Fluidos, a Mecânica Quântica, a Ciência dos Materiais, a Resistência de Materiais, a Hidráulica, a Electricidade, a Metalurgia, a Mecânica dos Solos e das Rochas, desejavelmente complementadas com noções de Economia e Sociologia, alguns princípios do Direito e uma ou outra disciplina de carácter humanístico!

Como aplicação vêm depois as disciplinas de especialidade: ao nível de Projecto, de Gestão, de Planeamento e de Produção.

Os trabalhos e as disciplinas de Projecto, de Gestão, de Planeamento e de Produção nas universidades, se não houver preparação nas ciências de base, podem levar o estudante a fixar um conjunto de receitas e de técnicas já muitas vezes repetidas, que só trazem rotina e nenhuma criatividade.

Não se confunda a informação superficial com as bases científicas formativas do saber pensar e do saber fazer!

A universidade deve é ensinar bem as ciências de base e as ciências de engenharia! É com esse *background* que se faz inovação, que se concebem novas técnicas, novas soluções e novos métodos.

Quando se contrata um engenheiro, o que se pretende não é um chefe de oficina ou um encarregado, que apenas resolve problemas concretos que já viu resolver. O que se pretende é alguém que saiba criar e gerir sistemas de informação e, com base na análise, saiba planear a produção. O que se pretende é que o engenheiro saiba interpretar quantitativamente a informação, mas com a intuição e a sensibilidade que o conhecimento científico proporciona no apoio à decisão. O que se pretende é que o engenheiro saiba aproveitar essa interpretação da informação para fundamentar as decisões e os processos e as técnicas que constituem a produção, o aprovisionamento e a distribuição sem nunca descurar a inovação.

As transformações por que passam as sociedades modernas são cada vez mais rápidas. Assistimos a isso cada dia que passa. Por esse motivo, a inovação é crucial para o nosso país. A manutenção de processos ou formas de organização caducos e a recusa e o medo de experimentar e avaliar novos procedimentos pode pagar-se muito caro.

E não falamos apenas na inovação tecnológica, mas também inovação na gestão e nas relações de trabalho. Em novos modos de enfrentar questões e problemas, quaisquer que eles sejam.

Mas a inovação não se compra. Cria-se. Com imaginação. Com criatividade.

As bases sólidas na Matemática e na Física são condição necessária para desenvolver a inovação. Mas não são condição suficiente. Para inovar é preciso também assumir o risco de falhar. É preciso, com bom senso, algum espírito de aventura e de coragem. Numa economia cada vez mais aberta, em que a competitividade e a produção de riqueza são alicerçadas no conhecimento e

na capacidade de inovação, a formação dos engenheiros é um aspecto fundamental a ter em conta. Essa formação será tanto mais valiosa quanto mais eficaz e duradoura for a sua influência na vida profissional. A passagem da Universidade para a vida profissional tem de fazer-se com uma bagagem de conhecimentos científicos e tecnológicos, de competências, de valores culturais e éticos, bem ajustada às exigências das situações em que a engenharia hoje actua.

E, quando falamos da formação, estamos, também, a falar de formação contínua ao longo da vida profissional. É preciso mentalizar, desde bem cedo, o jovem engenheiro para uma contínua atitude e capacidade de permanente aprendizagem. Ninguém se forma de uma vez só. Na universidade aprende-se a aprender.

É preciso mostrar à comunidade que fazemos engenharia ao nível do melhor do mundo. Que tivemos e temos engenheiros do maior prestígio, a nível internacional, nas mais diversas especialidades. Basta analisar o que se tem feito neste país nas últimas décadas. Basta visitar os nossos Centros de Investigação e Escolas de Engenharia e ver o que se está a fazer em termos de Investigação e Ensino. A Engenharia Portuguesa tem notoriedade e tem sido premiada e distinguida a nível mundial.

Mas esse nível vai baixar se os nossos engenheiros deixarem de inovar. O "choque tecnológico" foi *slogan* do partido vencedor nas últimas eleições. Mas o choque tecnológico implica, acima de tudo, a inovação tecnológica. E a inovação tecnológica só se consegue com competência fundada nas ciências da engenharia. E essas têm por base a Matemática e a Física.

Como se pode falar em inovação tecnológica num país em que, nos últimos 30 anos, se destruiu nos jovens o hábito de gostar de Matemática ou de gostar de Física? Em que um governo faz sair uma reforma educativa tão absurda e irresponsável que permite a entrada em Engenharia de estudantes que nunca tiveram Física? Que governos foram esses que admitiram nas licenciaturas de Matemática e de Física estudantes que não conseguiram entrar noutros cursos? Maus alunos em Matemática e maus alunos em Física. Que detestavam Matemática e que detestavam Física. Que se transformaram em professores de Matemática e em professores de Física. E são os alunos desses professores que estão agora a chegar às Universidades, aos cursos de Engenharia. Jovens que não foram despertados para as mais elementares noções da Matemática nem para a curiosidade dos mais entusiasmantes e aliciantes fenómenos da Física. Jovens que andam em Engenharia, mas que não gostam de Engenharia. Porque não é possível gostar de Engenharia sem haver saboreado o gozo da dedução matemática ou o que há de excitante na experimentação em Física.

E tudo isto num tempo em que as transformações da sociedade, por serem mais rápidas, são mais exigentes em termos de inovação! Que irresponsabilidade a dos sucessivos ministérios da educação! Que azar o nosso!

A Ordem dos Engenheiros associa-se ao alerta lançado pelo "Parecer da Sociedade Portuguesa de Física sobre a Proposta de Reforma do Ensino Secundário", datado de Janeiro de 2003, e responsabiliza os Ministros da Educação de todos os governos que permitiram uma tal situação. Que contrariaram, neste país, a capacidade de inovação. Com maior gravidade para quem produziu a actual reforma educativa que dispensa da Física os candidatos aos cursos de engenharia! Uma irresponsabilidade inadmissível! Sem bases de Matemática e de Física não há inovação tecnológica. Sem inovação tecnológica não há competitividade. Sem competitividade o país afunda-se. Esta preocupação atravessa muitos outros países. No nosso, o problema tomou tais proporções que agora é muito difícil inverter este rumo. Temos o dever de alertar os políticos. Para, através da exigência, conseguir criar nos jovens o gosto pela Matemática e pela Física Experimental. Porque, nas idades mais jovens, só através da exigência é que se consegue cultivar a apetência. E o nosso ensino tem feito exactamente o contrário.

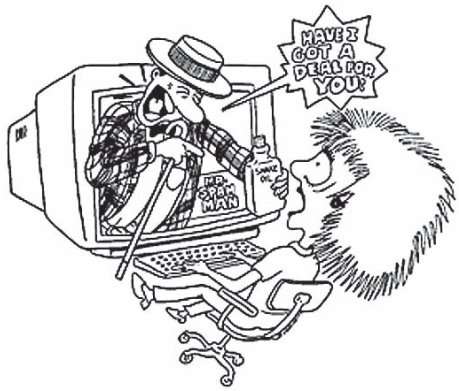
Mas também há professores excepcionalmente bons. É neles que temos de nos apoiar. Faça-se tudo para que os jovens passem a gostar de Matemática e de Física experimental. Para depois captarem, com interesse, a Física e a Matemática mais avançadas, que os levam à inovação na engenharia. Estamos a falar de um problema que, se resolvido, fará de nós, a longo prazo, um país desenvolvido, com competitividade, com a desejável e permanente inovação tecnológica.

Associamo-nos à Sociedade Portuguesa de Matemática e à Sociedade Portuguesa de Física nesta luta que é sua, mas que é mais dos engenheiros. E que deve ser, sobretudo, dos políticos, se pretenderem realmente desenvolver este país. Alertamos o país para esta doença grave, que é curável a longo prazo.

Celestino Flórido Quaresma
Ordem dos Engenheiros
Presidente do Conselho Directivo da Região Centro

O exorcismo do Padre Bayes

Cansado da praga do spam?
Às vezes acha que o email é obra do Demónio?
Boas notícias:
a Matemática encontrou um exorcista à altura.



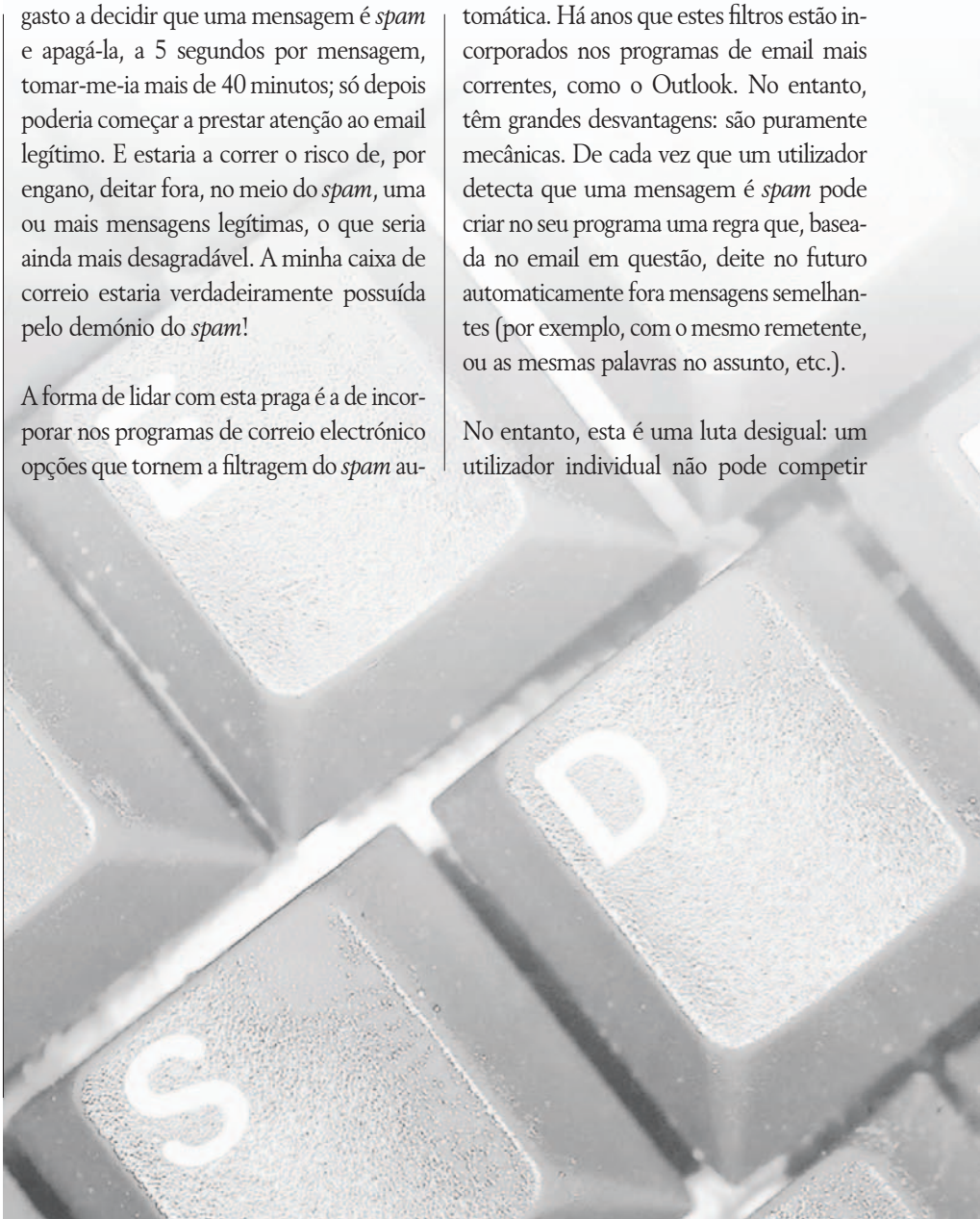
O leitor é, muito provavelmente, utilizador frequente de correio electrónico (email). Ser-lhe-á infelizmente bem conhecida a grande praga que infesta este meio de comunicação: o maldito *spam*, aquelas irritantes mensagens não-solicitadas enviadas para milhões de utilizadores em simultâneo promovendo seja que produto for – medicamentos, refinanciamentos de hipotecas, obtenção de parte de uma fortuna encalhada num país africano, pornografia... a lista é infindável.

O *spam* é mais do que irritante ou inconveniente: é uma praga que pode assumir proporções bíblicas, como os gafanhotos no Egipto. No limite, se nada fosse feito para o combater, tornaria o email utilizável enquanto meio de comunicação. O autor destas linhas recebe uma média de 50 mensagens de spam diárias, cerca do dobro do número de mensagens de correio "legítimas" (isto é, não-*spam*).

Se não existissem processos de filtrar o correio electrónico de forma a nem chegar a ver o *spam*, o email rapidamente se tornaria inutilizável. Imagine-se o pesadelo que seria, ao fim de 10 dias de férias sem acesso a email, ter de abrir caminho por entre uma floresta de 750 mensagens, das quais 500 são o mais puro lixo electrónico! Só o tempo gasto a decidir que uma mensagem é *spam* e apagá-la, a 5 segundos por mensagem, tomar-me-ia mais de 40 minutos; só depois poderia começar a prestar atenção ao email legítimo. E estaria a correr o risco de, por engano, deitar fora, no meio do *spam*, uma ou mais mensagens legítimas, o que seria ainda mais desagradável. A minha caixa de correio estaria verdadeiramente possuída pelo demónio do *spam*!

A forma de lidar com esta praga é a de incorporar nos programas de correio electrónico opções que tornem a filtragem do *spam* automática. Há anos que estes filtros estão incorporados nos programas de email mais correntes, como o Outlook. No entanto, têm grandes desvantagens: são puramente mecânicas. De cada vez que um utilizador detecta que uma mensagem é *spam* pode criar no seu programa uma regra que, baseada no email em questão, deite no futuro automaticamente fora mensagens semelhantes (por exemplo, com o mesmo remetente, ou as mesmas palavras no assunto, etc.).

No entanto, esta é uma luta desigual: um utilizador individual não pode competir



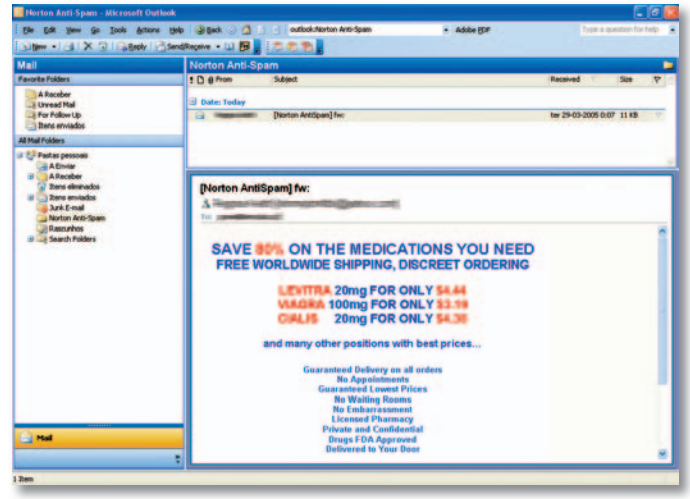
com milhares de *spammers* profissionais. Estes encontram sempre formas, por vezes nem sequer muito sofisticadas, de contornar os processos mecânicos de filtragem. Por processos deste tipo, a batalha contra o *spam* é uma batalha perdida.

Significa isto que estamos condenados para toda a eternidade a sermos possuídos pelo demónio do *spam*?

Não! Eis que, em pleno século XXI, estamos de posse da melhor arma para eliminar os demónios do *spam*: uma classe de filtros com uma tecnologia revolucionária. A revolução tecnológica baseia-se numa ferramenta estritamente matemática, um Teorema, com cerca de 250 anos. Ironicamente (ou talvez não!), o matemático responsável pelo exorcismo encarnou na improvável figura de um padre anglicano do século XVIII: o Reverendo Thomas Bayes, que demonstrou o Teorema em questão.

A nova geração de filtros de correio electrónico, concebida em 2002 e extraordinariamente eficiente, assenta na filtragem de mensagens através de processos relativamente elementares baseados num resultado de Estatística, o Teorema de Bayes. Chamam-se a estes filtros, naturalmente, *filtros bayesianos*. Para compreendermos a razão da sua eficiência é necessário compreender o Teorema de Bayes.

O Teorema de Bayes é um resultado matemático da área de Probabilidades e Estatística. Suponhamos que, num determinado universo de acontecimentos, estamos interessados em dois acontecimentos particulares a que chamaremos A e D. Suponhamos que A e D têm probabilidades de ocorrerem, respectivamente, P(A) e P(D).



Chamaremos P(A|D) (lendo-se à probabilidade de ocorrência de A *condicional* a D, ou probabilidade de A "sabendo que ocorreu D". Esta é a probabilidade de que A ocorra sujeita à condição de se saber *a priori* que D ocorreu. Analogamente, chamaremos P(D|A) à probabilidade de D condicional a A. Definiremos ainda P(~D)= 1-P(D) como a probabilidade de não ocorrer D, e P(A|~D) como sendo a probabilidade de A condicional a *não* ocorrer D.

Como o leitor facilmente concluirá através de um diagrama, P(A|D) é diferente, em geral, de P(A). Um momento de reflexão torna este facto óbvio: cada acontecimento tem determinada probabilidade *a priori*; mas o conhecimento de que nesse universo se verificou o acontecimento D altera as probabilidades futuras desse acontecimento. Para dar um exemplo: a probabilidade P(A) de Mourinho se transferir do Porto para outro campeonato mais competitivo era, no início da época passada, elevada – digamos, 50%. Mas a probabilidade condicional de Mourinho se transferir sabendo que o Porto foi campeão europeu passou a ser próxima de 100%.

O Teorema de Bayes, ou da probabilidade inversa, ou da causalidade, afirma, na sua versão mais simples, o seguinte:

$$P(D|A) = P(A|D)*P(D)/[P(A|D)*P(D) + P(A|\sim D)*P(\sim D)] \quad (1)$$

O Teorema de Bayes é um resultado relativamente elementar do ponto de vista matemático. No entanto, do ponto de vista conceptual e das aplicações, ele possui enormes consequências, fazendo parte integrante dos processos de decisão sobre causalidade baseados em dados estatísticos. O Teorema de Bayes é essencial, por exemplo, para a interpretação de ensaios clínicos sobre a eficácia de novos medicamentos.

A razão essencial é que, na equação (1), o Teorema de Bayes inverte os condicionamentos das variáveis: a partir de um efeito observado, podemos exprimir de forma rigorosa a probabilidade de uma causa o ter provocado. Ou seja: os efeitos observados fornecem um "predictor" da probabilidade da causa.

Provavelmente será útil um exemplo concreto. Suponha o leitor que está preocupado com a sua saúde e decide fazer um *check-up*. É-lhe recomendada uma bateria de análises, que o leitor realiza. Enquanto as faz, vêm-lhe à mente algumas estatísticas sobre a taxa de incidência de 10% ao

longo da vida de uma doença D particularmente desagradável (digamos, cancro da mama ou da próstata).

Quando lhe chegam os resultados das análises, verifica que uma das análises, A, tem um resultado fora dos parâmetros normais. Antes de consultar um médico, um amigo diz-lhe que conhece uma pessoa que teve a doença D e cujo primeiro indicador foi justamente acusar positivo na análise A!

Já preocupado, o leitor mesmo sem consultar um médico vai para a Internet e descobre que a análise A parece ser bastante boa: tem uma sensibilidade à doença D de 95% (o que significa que, em 100 pessoas doentes, detecta 95) e tem uma especificidade de 80% (o que significa que, em 100 análises positivas, 80 se devem à doença D; as outras 20 devem-se a outras doenças ou eventuais erros – os *falsos positivos*). Deve o leitor entrar em pânico?

Este é, justamente, um problema para o Teorema de Bayes. Aquilo que o leitor sabe é a taxa de incidência $P(D)=10\%$; conhece as probabilidades condicionais $P(A|D)=95\%$ e $P(A|\sim D)=80\%$. Aquilo em que está interessado, contudo, é na probabilidade condicional $P(D|A)$, ou seja, saber qual a probabilidade de ter a doença D sabendo que a análise A foi positiva. Fazendo as contas através da equação (1), conclui-se que esta probabilidade é de 34%, ou cerca de 1 em 3.

Assim, o que o leitor deve fazer é não entrar em pânico e consultar um médico, com longa experiência Bayesiana, o mais rapidamente possível. Não deve, contudo, relaxar: basta, por exemplo, que, devido à idade e hábitos de vida, pertença a um grupo de risco para a doença D correspondente a, digamos, 30%, para que o resultado do Teorema de Bayes corresponda a $P(D|A)=67\%$. Isto, claro está, para não falar na possibilidade de ter uma outra doença, que não D, detectada pela análise A.

Em suma: não entre em pânico, mas consulte imediatamente um médico com todos os resultados na mão.

E regressemos ao demónio do *spam*. Em 2002 ocorreu ao programador americano Paul Graham a seguinte ideia, verdadeiro ovo de Colombo: a razão pela qual os filtros de *spam* existentes funcionam mal é serem mecânicos. Funcionam um pouco como os antibióticos: o *spam* adapta-se facilmente às regras rígidas dos filtros, tendo como efeito a geração de novas estirpes de *spam* imune a estes.

Aquilo que era necessário não era uma enorme base de dados de regras mecânicas: era um novo tipo de filtros que conseguisse *aprender* o que é *spam*. Ou seja: que a partir de milhares de mensagens anteriores classificadas como spam ou não-*spam*, conseguisse aprender sozinho a distinguir o que é ou não *spam*.

Em termos matemáticos, estamos a falar de uma aplicação simples do Teorema de Bayes. Suponhamos que treinamos um filtro a procurar elementos que caracterizam o *spam* (por exemplo termos utilizados, *headers*) a partir de um *corpus* inicial de mensagens classificadas como *spam* (D) e não-*spam* (~D). Por exemplo, termos como "viagra" ou "click here" praticamente só aparecerão na pilha D.

Uma mensagem que chegue à caixa de correio é analisada pelo filtro bayesiano, que determina os seus elementos mais significativos. A cada um destes elementos está *a priori* associada, com base no *corpus* de mensagens anteriormente tratadas pelo filtro, uma determinada probabilidade de a mensagem que integra ser ou não *spam*.

E agora, o passe de mágica Bayesiano. Tomemos, digamos, os 15 elementos mais significativos (que mais se afastam da neutralidade) da mensagem. O teorema de Bayes permite inverter os termos da causalidade: conhecendo a frequência com que cada elemento apareceu em mensagens de *spam* anteriores, a fórmula de Bayes fornece a probabilidade condicional de a mensagem ser *spam* sabendo que incorpora *todos* esses elementos. O efeito global é um filtro com 99,9% de eficiência e, sobretudo, com uma taxa de 0% de falsos positivos (ou seja, mails legítimos classificados pelos filtros como *spam*).

Mais ainda: os filtros Bayesianos aprendem. As regras não são estáticas: de cada vez que classificamos uma mensagem estamos a actualizar as probabilidades do filtro, ensinanndo-lhe o que é *spam*. Se um *spammer* enviar uma mensagem contendo "v1agra" em vez de "viagra" na esperança de contornar filtros mecânicos, esse elemento é muito mais incriminador para um filtro Bayesiano: a probabilidade de constar numa pilha de "não-*spam*" é zero! Da mesma forma, qualquer astúcia de *spammer* que comece a dar bons resultados passará a ser classificada Bayesanamente como elemento de *spam* e portanto retida pelo filtro. A única coisa que o utilizador precisa de fazer é, ao apagar uma mensagem, ter o cuidado de o fazer como "spam" (ou "junk"), para que o filtro aprenda. Pode encontrar-se uma descrição mais detalhada dos filtros Bayesianos pelo seu inventor em www.paulgraham.com (*A plan for spam*).

Como pode o leitor saber se já possui filtros Bayseianos no seu correio? A forma mais fácil é verificar se o seu cliente de mail possui a característica de poder apagar uma mensagem simplesmente ou como "junk". Em caso afirmativo nunca deixe de o utilizar: estará a treinar, a ensinar o seu filtro a reconhecer eventuais novos tipos de *spam*. Em caso negativo poderá procurar na Web e fazer *download* de um filtro Bayesiano para o seu cliente de mail (só para o Outlook há dezenas). Não deixe de o fazer!

Jorge Buescu
Março de 2005

Toda uma paixão ...

Vou tentar expor apenas uma pequeníssima parte da minha longa vida profissional, passada em Minas, e respeitante ao período dos dez primeiros anos em que desempenhei a função de Engenheiro de Fundo e Residente, numa mina de ferro subterrânea (magnetite) pertencente a um Anexo Siderúrgico, situado na Campeã, em plena serra do Marão, no distrito de Vila Real de Trás-os-Montes.

Será uma pequena achega de entusiasmo mas, também, de sacrifício que pretendo transmitir a todos os Alunos e jovens Engenheiros de Minas que irão dedicar a sua vida profissional a estas tarefas tão desconhecidas e até desdenhadas pela opinião pública de hoje, embora em parte injustamente, mas isso será objecto, certamente, de um outro tratamento.

É necessário recuar até ao longínquo dia de 1 de Setembro do ano de 1959, data em que fui trabalhar nas minas!

Tinha terminado a minha licenciatura em Engenharia de Minas em Julho desse ano na Faculdade de Engenharia do Porto e, tendo sido convidado pela Faculdade para desempenhar um lugar de assistente, acabei por recusar, pois achava que deveria prestar e testar os meus conhecimentos adquiridos na Escola, na vida prática, em primeiro lugar.

Devo dizer que, naquele tempo, ir do Porto até ao local onde se situavam as referidas minas representava uma tarefa difícil, pois a estrada que ligava aquelas duas localidades era de tal maneira de traçado sinuoso e de piso difícil, que levava perto de 3 horas a percorrê-la com um automóvel rápido, para aquele tempo, a uma média de 50 km/h, e já podem fazer ideia quanto tempo eu levei para fazer este mesmo primeiro trajecto de camioneta de carreira com almoço a meio caminho em Amarante!

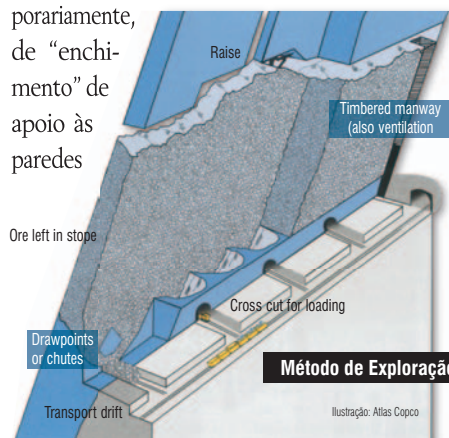
As minas eram de magnetite e subterrâneas, e distavam cerca de 10 Km de um forno eléctrico de cuba baixa incorporadas num Anexo Siderúrgico. A nossa missão destinava-se a trabalhar em três turnos na mina e oficina de pré-concentração para alimentar as instalações anexas de concentração, sinterização e peletização e forno, que se situavam, como já tivemos ocasião de dizer, a cerca de uma dezena de quilómetros.

O minério era considerado um minério pobre de ferro, mas a natureza encarregara-se de o fazer passar metamorficamente a magnetite, e nós, mediante uma simples operação magnética por via seca à boca da mina, procedíamos ao seu substancial enriquecimento, subindo o teor para cerca de 40%, o que permitia o transporte rodoviário, economicamente, para o Anexo Siderúrgico, aonde num forno eléctrico de cuba baixa, obtínhamos 20 toneladas/dia de gusa para afinação.

Em resumo, precisaríamos extrair 600 t/dia de "tout venant" com 27% de ferro da mina.

O jazigo era constituído por uma camada com uma possança média de 1,7m aproximadamente e com 70º de inclinação, o que permitia a aplicação do método de exploração por "Auto Enchimento Provisório", tradução portuguesa do termo anglo-saxónico "shrinkage".

Estes métodos caracterizam-se por parte do minério desmontado ou abatido servir, temporariamente, de "enchimento" de apoio às paredes e aos operários que trabalhavam na frente de desmonte. Durante este, retirava-se cerca de 1/3, correspondente ao empolamento, pelas tremonhas de descarga (tolvas), acumulando-se a parte restante no vazio criado, que só era totalmente retirada uma vez concluído o desmonte.



Método de Exploração Shrinkage

Era um método simples, até de fácil compreensão dos operários, que não requeria revestimento sistemático de suporte e praticamente nenhum transporte na frente de desmonte, carácter que conduzia a um custo de extracção baixo, exigindo um investimento mínimo em máquinas.

O terreno em que o minério se encontrava encaixado era um xisto do Silúrico que tinha um bom comportamento geomecânico, não dando aperto exagerado, o que tornava as operações de esvaziamento suficientemente seguras.

Tinha, porém, o inconveniente de se necessitar de desmontar um volume de minério bastante grande, antes que se começasse a produção regular, pois só se poderia retirar o correspondente ao empolamento (1/3 do minério desmontado), o que implicava um planeamento cuidadoso do desmonte, até porque o esvaziamento total deste só podia ser feito quando ele terminasse e não poderia ser efectuado muito além de dois meses, pois corriam dois perigos: o dos terrenos encaixantes apertarem e dificultarem o esvaziamento e, também, a queda de blocos das paredes diluírem o teor do minério.

O desmonte era feito por meio de martelos pesados (25Kg), dotados de "muletas" ou "jack-legs", que eram os suportes dos martelos de modo a tornar menos árduo o trabalho do marteleiro. O princípio destes suportes era que o peso do martelo se decompunha em duas componentes, uma que era equilibrada pela acção do ar comprimido sobre um suporte telescópico, enquanto que a outra realizava o avanço do martelo enquanto que o furo progredia. O marteleiro não só não tinha que despender o esforço necessário para suportar o martelo, como ficava isento dos efeitos resultantes da sua trepidação, sendo apenas necessário exercer sobre o martelo um pequeno esforço de cima para baixo.

Estes martelos trabalhavam com brocas monobloco de pastilha de aço ao tungsténio, com injecção de água para eliminar

tanto quanto possível as poeiras, para a perfuração dos furos que se carregavam com explosivos, sendo o minério retirado por gravidade por meio das "tolvas", directamente para as galerias, aonde comboios leves de vinte vagonetas com cerca de 750 litros traccionadas por meio de locomotivas eléctricas de acumuladores faziam a sua extracção para o exterior.

Vagonetas

Havia um serviço itinerante de recolha de amostras do ar da mina por meio de termo-precipitadores com posterior contagem das partículas e determinação do índice de empoeiramento dos postos de trabalho, para combate da silicose.

Todos os trabalhos da mina eram sustentados por meio de "roof-boltings" feitos nas oficinas da mina. A carga era feita por meio de pás mecânicas, tipo catapulta, accionadas a ar comprimido.

A mina era constituída por seis pisos ligados por chaminés e poços, quatro dos quais desembocavam no exterior (em flanco de encosta).

Com temperaturas, no exterior, baixíssimas no Inverno e altas no Verão, e mantendo-se a temperatura no interior da mina sempre nos 19º, tal facto facilitava a ventilação natural, que apenas era reforçada mecanicamente na Primavera, uma vez que a temperatura no exterior se aproximava da do interior da mina e, portanto, não havia fluxo de ar.

Na galeria principal de extracção e rolagem, no 4º piso, tínhamos iluminação eléctrica a 24 V e toda a drenagem era assegurada por meio de valetas com inclinação suficiente nos pisos superiores, sendo a dos pisos inferiores assegurada por meio de electrobombas que eram accionadas por meio de instalação eléctrica trifásica que servia também a máquina de extracção interior dos pisos situados abaixo do 4º piso, que constituía o nosso piso principal de extracção. A este nível e na superfície, a instalação mineira era constituída por uma via férrea com a extensão de 800m, que alimentava a oficina de pré-concentração, e por escritórios técnicos e administrativos, central de ar comprimido, armazéns de materiais, casa de preparação de cargas explosivas, oficinas electromecânicas e de serração e carpintaria, paiol e paiolim, uma cantina, uma messe e uma loja que vendia quase tudo a preços de custo. A parte social era constituída por bairros de casas para habitação e havia uma casa da "malta" para o pessoal solteiro. Existia também um posto médico hospitalar aonde havia um médico permanente e um aparelho de "raios x" para exames pulmonares periódicos, extensivos a todo o pessoal, e vestiários e chuveiros para todos os operários.

Mais tarde, e por minha iniciativa, foi criada uma sala de convívio, com bilhar, mesas de ping-pong, televisão (que tinham começado as suas emissões com a antena da Serra da Lousã), uma lareira, etc., aonde, à noite, se juntava toda a família mineira, ajudando e ensinando a conviver uns com os outros e, em respeito, toda aquela gente.

Conseguiam-se rendimentos razoáveis, para aquela época (5 Ton / Homem / Relevo de 8H), o que tornava a empresa rentável. Mas isso eram outros tempos!

No complexo mineiro e siderúrgico trabalhariam cerca de seiscentos a setecentos operários.

Nos dias de hoje, e com o equipamento espectacular e métodos modernos disponíveis, seria talvez possível trabalhar toda aquela instalação com menos de uma centena de operários!

Passado meio século, muitas vezes me pergunto se valeu a pena todos os sacrifícios feitos por toda aquela dedicada gente, arrancando das profundezas da terra uma riqueza que de outra maneira lá ficaria para sempre. Sinceramente, e feito um balanço económico, de promoção e de realização social, acho que sim. Lá nasceram os meus dois filhos, e não gosto de recordar o dia da despedida, em que, por motivos inalienáveis, motivados pela sua educação e por outras razões, tive que procurar nova vida.

E foi com uma lágrima impertinente nos olhos que me despedi daquele local, onde tantos amigos fizera, tanto afinal aprendera e onde acabara um ciclo, quiçá o mais feliz e mais útil, de toda a minha longa vida.

Termino transcrevendo parte da letra de uma cantiga tradicional das Astúrias, que se encontra num painel gigante de azulejo existente no muro da casa das máquinas de extracção das minas de carvão de Barruelo – em Palência – Espanha, que tive oportunidade de visitar recentemente e que julgo sintetizar toda a minha vida.

"Con mi breve copla te dire quien soy
Dela mina vengo y a la mina voy"

Rui Torres da Silva Couto
Eng.º de Minas
Professor Jubilado pelo IST

Livros em destaque

Título: **Manual de Pavimentos para as Indústrias de Madeira**
Autor: **Associação das Indústrias de Madeira e Mobiliário de Portugal**
Editora: **Associação das Indústrias de Madeira e Mobiliário de Portugal**

Esta é uma obra de carácter eminentemente prático, da responsabilidade da Associação das Indústrias de Madeira e Mobiliário de Portugal, destinada a instaladores e profissionais de pavimentos, na qual figuram exemplos explicativos.
«É atendendo à especificidade dos pavimentos no que respeita às suas utilizações, tantas vezes severas, que o conhecimento das propriedades das espécies se torna essencial para se conseguirem soluções adequadas ao uso. É nesta perspectiva que se seguem, para além dos tipos de pavimentos mais utilizados, também as características físicas e mecânicas das diversas espécies com o objectivos de ajudar os profissionais a tomarem a decisão correcta».

Título: **Baixa Pombalina, 250 Anos em Imagens**
Comissariado: **João Mascarenhas Mateus**
Coordenação Geral: **Helena Caria**
Editora: **Câmara Municipal de Lisboa**

«Esta Exposição/Catálogo sobre os 250 anos da Baixa Pombalina, documentada por cerca de cento e cinquenta pinturas, gravuras, desenhos e sobretudo fotografias – a mais antiga das quais datada de 1870, pertencentes ao Arquivo Fotográfico Municipal, e em grande parte da autoria de nomes cimeiros da Fotografia em Portugal – constitui uma história ilustrada da vida do País e da sua Capital nos últimos dois séculos e meio, através dos acontecimentos mais marcantes ocorridos em Lisboa», citação do prefácio assinado por António Carmona Rodrigues, presidente da Câmara Municipal de Lisboa à data da publicação deste livro.

Título: **Planeamento Urbanístico e Valor Imobiliário**
Autor: **João Manuel Carvalho**
Editora: **Principia – Publicações Universitárias e Científicas**

«Abordando fundamentalmente a relação entre planeamento urbanístico e promoção imobiliária, esta obra centra-se no contexto das decisões que, neste âmbito, cabem às câmaras municipais, tendo em conta que são elas os intervenientes que maior capacidade têm para definir e implementar uma estratégia de ordenamento do território autónoma que, assente num raciocínio de competitividade, não deixe de ser compatível com a prossecução de objectivos sociais alargados».
Inclui uma breve história do planeamento municipal em Portugal e um olhar sobre o planeamento municipal e a competitividade na Área Metropolitana de Lisboa, entre outros temas.

Livros em destaque

Título: Motores de Combustão Interna
Autor: Jorge Martins
Editora: Publindústria, Edições Técnicas
Disponível em: www.publindustria.pt

Escrito «como um elemento de estudo para alunos universitários de engenharia mecânica este livro pretende também ser uma obra de referência para mecânicos, engenheiros ou aficcionados por automóveis e/motores». Publicado com o apoio da Escola de Engenharia da Universidade do Minho, o livro «está dividido em 11 capítulos, incluindo a descrição de motores e a história da sua evolução até aos nossos dias. Contém aspectos mais teóricos, como a análise de ciclos, e mais práticos, como o teste de motores. Nele, o interessado poderá analisar o desempenho dos motores, prever as suas características e obter a informação necessária para os modelar e projectar».

Título: Engenharia Alimentar em Portugal
Autor: F. Xavier Malcata
Editora: Universidade Católica Editora

«A presente obra descreve resumidamente a situação do sector industrial alimentar em Portugal, enunciando depois as principais linhas orientadoras da formação avançada em Engenharia Alimentar, concretizadas em Curricula do ensino superior e ilustradas nas formações disponíveis a nível nacional, caracterizando posteriormente as interfaces extracurriculares sob a égide de esforços interinstitucionais estruturados e de tipologia das saídas profissionais, abordando a perspectiva da globalização em termos de treino e de impacto sobre a comunidade científica, e concluindo com uma abordagem prospectiva do futuro de médio e longo prazo que formatará as carreiras dos profissionais nesta área».

Título: Construção de Empreendimentos na Prática
Autor: Eng.º Manuel Brazão Farinha, coordenador da obra, Arqto. Alejandro Lauria, Eng.º Alexandre Pinto, Eng.º João Cabrita, Eng.º João Portugal, Eng.º Nuno Guimarães, Engª. M.ª da Graça Lopes, Eng.º Manuel Brazão Farinha e Eng.º Mário Ferreira
Editora: Verlag Dashöfer

Destinado a todos os profissionais do sector da construção, este é um manual dedicado à realização de obras em Portugal, às respectivas técnicas e processos construtivos. Assim, pode encontrar ao longo do livro temas como: a concepção de um estaleiro de raiz; as demolições/contenção de estruturas existente; as fundações de solos e aplicação do betão armado nas estruturas, entre outros. Em cada unidade temática são enumeradas formas de aplicação de cada processo construtivo, os materiais que devem ser utilizados e o respectivo modo de utilização, as últimas tecnologias que estão a ser aplicadas em cada área, entre outros aspectos.

NACIONAL

MAIO

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	F	27	28
29	30	31				

Simpósio Internacional sobre Polímeros e Betão
2 a 4 Abril 2006 – Universidade do Minho – Guimarães
Apresentação de resumos até 1 Maio 2005
www.civil.uminho.pt/ispic2006
(Ver pág. 39)

MAIO

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	F	27	28
29	30	31				

XVIII Jornadas de Engenharia Química
4 e 5 Maio 2005 – Instituto Superior Técnico – Lisboa
(Ver pág. 47)

MAIO

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	F	27	28
29	30	31				

Jantar-debate "A evolução do sentido do gosto ao longo da História"
5 Maio 2005 – Ordem dos Engenheiros – Lisboa
(Ver pág. 48)

MAIO

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	F	27	28
29	30	31				

Seminário "Novos Regulamentos Térmicos e Certificação Energética de Edifícios"
9 Maio 2005 - Ordem dos Engenheiros - Lisboa
www.ordemengenheiros.pt

MAIO

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	F	27	28
29	30	31				

TEKTÓNICA / SIMAC / SIROR / SK
10 a 14 Maio 2005 - FIL - Lisboa
www.fil.pt

MAIO

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	F	27	28
29	30	31				

ICIIEM
18 a 20 Maio 2005 – Portalegre
www.iciiem2005.com
(Ver pág. 35)

MAIO

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	F	27	28
29	30	31				

V Congresso Ibérico de Ciências Hortícolas
IV Congresso Iberoamericano de Ciências Hortícolas
22 a 27 Maio 2005 – Seminário de Vilar – Porto
www.ci.esapl.pt/congiberico

MAIO

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	F	27	28
29	30	31				

1.º Short Course sobre Explosivos para Responsáveis Técnicos de Pedreiras e Obras de Escavação
24 a 26 Maio 2005-Esc.de Novas Tecnologias-P. Delgada-Açores
(Ver pág. 40)

MAIO

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	F	27	28
29	30	31				

AGILE 2005, 8th AGILE Conference on GIScience
26 a 28 Maio 2005 - Estoril
http://agile.isegi.unl.pt/2005/Organization.htm

MAIO

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	F	27	28
29	30	31				

XV Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas
26 a 29 Maio 2005 – Ponta Delgada – Açores
Apresentação de comunicações até 30 Abril 2005
(Ver pág. 41)

JUNHO

D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	F	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

7.º SILUSBA
30 Maio a 2 Junho 2005 – Évora
www.aprh.pt/texto/7silusba.html
(Ver pág. 36)

JUNHO

D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	F	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

Sessão de Informação e Debate – A Proposta de Revisão do Dec. 73/73
1 Junho 2005 – Ordem dos Engenheiros – Lisboa
(Ver pág. 42)

JUNHO

D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	F	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

4.º Encontro Nac. do Colégio de Eng.ª Mecânica
2 a 4 Junho 2005 – Ordem dos Engenheiros – Lisboa
www.ordemdosengenheiros.pt
(Ver pág. 42)

JUNHO

D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	F	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

II Colóquio Vitivinícola da Estremadura
3 e 4 Junho 2005 - Auditório da Câmara Municipal de Óbidos

JUNHO

D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	F	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

IbPRIA 2005, 2nd Iberian Conference on Pattern Recognition and Image Analysis
7 a 9 Junho 2005 – Estoril
http://ibpria2005.isr.ist.utl.pt/

JUNHO

D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	F	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

The 12th Doctoral Consortium at CaiSE'05 Conference on Advanced Informations Systems Engineering
13 a 14.06.2005-Porto-http://lbd.epfl.ch/caise05dc/calls.html

JUNHO

D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	F	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

CaiSE'05, The 17th Conference on Advanced Information Systems Engineering
13 a17 Junho 2005 – Porto
www.fe.up.pt/caise2005/

JUNHO

D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	F	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

ESEE 2005
14 a 17 Junho 2005 – Lisboa
www.esee2005.org
(Ver pág. 36)

JUNHO

D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	F	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

IBERTRIB 2005 – III Congr. Ibérico de Tribologia
16 a 17 Junho 2005 – Universidade do Minho – Guimarães
www.dem.uminho.pt/Conferencias/ibertrib2005
(Ver pág. 42)

JUNHO

D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	F	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

Seminário "A Aplicação em Portugal e na UE das Directivas Incidentes no Ciclo Urbano da Água"
19 a 21 Junho – Universidade da Beira Interior – Covilhã
www.aprh.pt/texto/19-210905.html
(Ver pág. 36)

JUNHO

D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	F	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

Conferência de Combustão Computacional
21 a 24 Junho 2005 – Instituto Superior Técnico – Lisboa
http://navier.ist.utl.pt/compcomb05
(Ver pág. 44)

JUNHO

D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	F	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

Visita a Obras Geotécnicas da Ilha da Madeira
23 a 26 Junho 2005 – Madeira
Inscrições até 6 Maio 2005
(Ver pág. 48)

INTERNACIONAL

MAIO

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	F	27	28
29	30	31				

NAFEMS World Congress 2005 - Engineering Simulation - Best Practices and Visions of the Future
17 a 20 Maio 2005 – St. Julian – Malta
http://wwwnafems.org/congress

JULHO

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
24/31	25	26	27	28	29	30

7th World Congress of Chemical Engineering
10 a 14 Julho 2005 – Glasgow – Escócia
www.chemengcongress2005.com

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	

EUROMAT 2005
5 a 9 Setembro 2005 – Praga
www.euromat2005.fems.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	

World Energy Engineering Congress (WEEC)
14 a 16 Setembro 2005 – Austin – Texas – EUA
http://energycongress.com