

# ingenium

a engenharia portuguesa em revista

## Complexo de Estarreja

Um exemplo de competitividade na indústria química

**Primeiro Plano**  
Inquérito nacional a todos os membros



**Caso de Estudo**  
Estratégias para a preservação do património edificado



**Entrevista**  
Eng.º Clemente Pedro Nunes

**Consultório Jurídico**  
Reformas por velhice

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

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

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

Região Norte Conselho Directivo: Gerardo José Saraiva de Menezes (Presidente), Luís Manuel Leite Ramos (Vice-Presidente), Fernando Manuel de Almeida Santos (Secretário), Maria Teresa Costa Pereira S. Ponce de Leão (Tesoureiro). Vogais: António Carlos S. Machado e Moura, Joaquim Ferreira Guedes, José Alberto Pereira Gonçalves.

Região Centro Conselho Directivo: Celestino Flório Quaresma (Presidente), Maria Helena Pego Terêncio M. Antunes (Vice-Presidente), Valdemar Ferreira Rosas (Secretário), Rosa Isabel Brito de Oliveira Garcia (Tesoureiro). Vogais: Humberto Manuel Matos Jorge, Manuel Carlos Gameiro da Silva, Flávio dos Santos Ferreira.

Região Sul Conselho Directivo: Paulo Emídio de Queiroz Lopes Reis (Presidente), Maria Filomena de Jesus Ferreira (Vice-Presidente), Nemesio João Barbosa Alvarez Sanches (Secretário), Aires Barbosa Pereira Ferreira (Tesoureiro). Vogais: Maria Helena Koll de Carvalho S. A. de Melo Rodrigues, António José Coelho dos Santos, Maria da Conceição Ribeiro da Costa.

Secção Regional dos Açores Conselho Directivo: António da Câmara Homem de Noronha (Presidente), Carlos Miguel Ribeiro Ferreira Barbosa (Secretário), Manuel Rui Viveiros Cordeiro (Tesoureiro). Vogais: Raquel Cogumbeiro Estrela Rego, Victor Manuel 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



5

## Editorial

As facilidades no ensino secundário e as exigências futuras



10

## Notícias

Portal do Engenheiro com informações exclusivas para membros



24

## Entrevista

Eng.º Clemente Pedro Nunes, Administrador da CUF  
"É preciso valorizar a capacidade produtiva do país"



83

## Crónica

As coincidências existem!



89

## História

1945: no fim da Guerra, uma Linha de Rumo para o País

## 6 Primeiro Plano

- Inquérito Nacional
- Parcerias e Protocolos

## 10 Notícias

## 14 Breves

## 16 Regiões

## 20 Em Foco

Indústria Química - Identidade, relevância e futuro

## 28 Caso de Estudo

- O Complexo Químico de Estarreja
- Estratégias para a Preservação do Património Edificado - Reabilitação Estrutural e Melhoria do Desempenho

## 36 Colégios

## 54 Comunicação

- Políticas de Estacionamento: Diferentes Estratégias de Aplicação de Índices de Oferta de Estacionamentos
- Análise de Desempenho de Sistemas Solares Térmicos - *Software SolTerm 4*

## 65 Tecnologias

Engenharia e Tecnologias de Informação

## 70 Análise

O M(in)istério da Educação: ou o Problema da Colocação dos Docentes 2004/2005

## 74 Resumo da Legislação

## 76 Consultório Jurídico

Reformas por Velhice

## 80 Especial

Serviço de Consultoria de Seguros - O Seguro de Saúde

## 86 História

Engenharia Militar

## 92 Memórias

A luta pela Criação de uma Indústria Nacional de Produção de Açúcar de Beterraba

## 94 Livros em destaque

## 96 Internet

## 98 Agenda

## As facilidades no ensino secundário e as exigências futuras

A crise que o país vem atravessando nos últimos anos, quantificada no valor do défice, tem vindo a acentuar a necessidade de profundas reformas nos modelos de desenvolvimento que têm caracterizado as últimas décadas.

As facilidades concedidas durante muitos anos contrastam com os actuais níveis de exigência de formação, de preparação profissional e de organização e competências dos organismos públicos e das empresas, para fazermos frente a uma União Europeia com dez novos países, que dispõem de mão-de-obra bastante mais barata e de uma população com melhor formação escolar. Se a esta realidade adicionarmos os efeitos da globalização e a impossibilidade de desvalorização da moeda, como factor de competitividade, então teremos a noção da dimensão do problema da nossa economia.

Os engenheiros são uma classe profissional que procura soluções para os problemas, e nem sempre as mais fáceis, porque sempre foram os parceiros naturais do desenvolvimento económico, procurando equilíbrios, transformando os recursos e as matérias-primas em produtos e bens, utilizando a ciência, a inovação e as novas tecnologias, na concepção, desenvolvimento e gestão dos processos produtivos. Por isso, não compreendemos as facilidades concedidas aos alunos do ensino secundário, com evidentes reflexos na redução dos níveis de exigência de algumas escolas de ensino superior. A gradual desvalorização social da importância da engenharia, associada às dificuldades próprias das matérias, como a matemática, a física e a química, têm fomentado a escolha dos alunos por outras áreas. Para esta situação também tem contribuído a ausência de regulamentação da profissão para intervenções em matérias técnicas de interesse público, em que os conhecimentos e competências são do domínio dos engenheiros.

No sentido de elevar o nível da formação e de exigência, consideramos positiva a proposta do actual Governo de estabelecer a nota mínima de 9,5 para ingresso no ensino superior, dando continuidade ao estabelecido no Decreto - Lei n.º 26/2003, quando era Ministro o Eng.º Pedro Lynce, e cuja entrada em vigor foi adiada por dois anos. Mas, em sentido contrário, manifestamos a nossa discordância pelo facto de se pretender atribuir o grau de licenciado ao fim de três anos de formação superior. Não é desvalorizando o nível de formação dos actuais licenciados de engenharia, com cinco anos, que o país passa a ter técnicos com melhor

formação, tanto mais que na maioria dos países da Europa, onde o ensino pré-universitário tem 13 anos de escolaridade, em vez dos nossos 12, a designação para a formação de três anos é de bacharel. Mais uma vez Portugal melhora as estatísticas baixando a fasquia.

Felizmente, ainda vão existindo exemplos da utilização da engenharia como factor estratégico para manter a capacidade competitiva de sectores de actividade. Nesta "Ingenium" divulgamos o Pólo de Estarreja, berço da indústria química portuguesa, a partir da década de 30 do século passado e um notável caso de sucesso. É a história de uma permanente luta pela sobrevivência, em que a estratégia baseada na tecnologia e na procura de soluções permitiu a sua viabilidade económica. O Complexo de Estarreja converteu-se numa plataforma de articulação entre a refinação de petróleos e as indústrias petroquímicas, que envolve ou liga várias áreas industriais, nomeadamente, Sines, Barreiro, Estarreja e Matosinhos. Este exemplo de conjugação da engenharia e da capacidade de gestão, à semelhança de muitos outros, ajuda a melhor perceber o modelo a seguir, numa visão orientada para as indústrias de processos, em que demonstramos a nossa capacidade como parceiros numa Europa alargada e numa economia aberta.

A entrevista ao Eng.º Clemente Pedro Nunes e o artigo do Eng.º Sebastião Feyo de Azevedo são contributos para a percepção das áreas mais competitivas da indústria química em Portugal.

Ainda neste número há a destacar o inquérito nacional lançado pela Ordem no passado mês, com vista a um conhecimento mais aprofundado dos seus membros e da avaliação dos serviços prestados. A informação recolhida será tanto mais significativa quanto maior for a quantidade de respostas obtidas, pelo que se apela ao preenchimento e devolução do inquérito, para posterior análise e divulgação.

Também merecem referência as comemorações do Dia Regional do Engenheiro da Região Norte, que teve lugar no passado dia 13 de Maio, em Viana do Castelo, e da Região Centro, comemorado no dia 20 de Maio na cidade da Guarda.

Devido à diversidade dos temas que queremos presentes na "Ingenium", este número conta com mais 16 páginas, situação que se pretende manter nas edições seguintes, o que contribuirá para que os 40.000 exemplares de cada edição melhor respondam aos interesses de cada membro da Ordem.



Fernando Santo

**No sentido de elevar o nível da formação e de exigência, consideramos positiva a proposta do actual Governo de estabelecer a nota mínima de 9,5 para ingresso no ensino superior (...). Mas, em sentido contrário, manifestamos a nossa discordância pelo facto de se pretender atribuir o grau de licenciado ao fim de três anos de formação superior.**

# Inquérito Nacional

**Quem somos? O que fazemos? Quais as nossas necessidades? Porque somos membros da Ordem dos Engenheiros? Qual o nosso grau de satisfação relativamente aos serviços prestados pela nossa associação profissional?**

Foi a importância de encontrar resposta a estas e a outras questões que levou a Ordem dos Engenheiros a realizar um questionário aos seus membros efectivos. Conhecer os Engenheiros portu-  
 ges e identificar as suas necessidades no exercício da sua profissão é o ponto de partida para proporcionar a prestação de mais e melhores serviços. Esta foi uma das prioridades eleitas pela actual Direcção da Ordem, somente concretizável mediante a colaboração de todos nós. E quanto mais cedo o relatarmos, mais depressa a Ordem poderá começar a trabalhar no sentido de ir ao encontro das nossas expectativas.

O Questionário, enviado no final do mês de Abril, encontra-se dividido em duas partes distintas. A primeira secção visa proceder à identificação do membro, bem como à sua caracterização profissional e formação académica. A segunda parte assenta em conteúdos referentes à relação do Engenheiro com a associação profissional que o representa, os motivos que presidiram à sua inscrição, a qualidade dos serviços prestados e a utilidade das regalias proporcionadas pela Ordem. Nesta secção, é, ainda, solicitada a opinião dos Engenheiros sobre a Declaração de Bolonha e a formação académica futura na área da Engenharia, assim como a apresentação de sugestões referentes a novos e melhores serviços que a Ordem poderá incorporar na sua estrutura.

O Inquérito Nacional é finalizado com uma questão de resposta livre, de carácter mais expansivo, na qual é pedido que cada um dos membros aponte as melhorias que entende a Ordem dever implementar com vista a justificar, em maior plenitude, uma das suas missões – servir os Engenheiros portugueses.

**QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES DOS MEMBROS DA ORDEM DOS ENGENHEIROS**

**Introdução:**  
 A Ordem dos Engenheiros elegeu como objectivo estratégico da sua actuação a prestação de serviços de qualidade que satisfaçam as necessidades específicas dos seus membros. Para que seja possível responder a este desafio, a sua opinião é fundamental. Com esta finalidade, a Ordem dos Engenheiros decidiu proceder à realização de um estudo sobre a caracterização e necessidades dos seus membros, para o que encarregou a Qmetrics-Serviços de Consultadoria, Gestão e Avaliação da Qualidade e da Satisfação, SA. As suas respostas individuais serão absolutamente confidenciais e anónimas, caso assim o pretenda, sendo que todo o tratamento de informação é da responsabilidade da Qmetrics, contratada para esse efeito. A informação individual sobre as respostas do Questionário (Parte 2) só serão comunicadas à Ordem dos Engenheiros caso explicitamente o autorize.  
 A Ordem dos Engenheiros agradece desde já a sua colaboração!

**Instruções:**  
 Nas questões que se seguem, deve assinalar uma (e apenas uma) resposta, excepto nas questões identificadas com \*. Na parte 1 deverá assinalar a opção que lhe diz respeito e na parte 2 a classificação, na escala de 1 a 10, que melhor reflecte a sua opinião sobre as questões colocadas. Caso não possua informação suficiente ou não pretenda responder a alguma das questões, assinala a sua resposta na coluna **NS** (Não Sabe).  
**Muito importante:** para que seja possível a leitura óptica deste questionário, preencha apenas a lápis ou a estereográfica azul ou preta. Preencha **totalmente** os círculos correspondentes à sua resposta.  
 Certo: ● Errado: ○

**PARTE 1: CARACTERÍSTICAS DO ENTREVISTADO**

Número de célula profissional: \_\_\_\_\_  
 E-mail: \_\_\_\_\_

Por favor, preencha este questionário com atenção, precisão e sem violar as disposições legais.

<b>1) Região de residência</b> <input type="checkbox"/> Lisboa <input type="checkbox"/> Faro <input type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Porto <input type="checkbox"/> Guarda <input type="checkbox"/> Açores <input type="checkbox"/> Coimbra <input type="checkbox"/> Leiria <input type="checkbox"/> Aveiro <input type="checkbox"/> Portalegre <input type="checkbox"/> Outro país europeu <input type="checkbox"/> Beja <input type="checkbox"/> Santarém <input type="checkbox"/> Braga <input type="checkbox"/> Setúbal <input type="checkbox"/> Bragança <input type="checkbox"/> Viana do Castelo <input type="checkbox"/> Outro país fora da Europa <input type="checkbox"/> Castelo Branco <input type="checkbox"/> Vila Real <input type="checkbox"/> Évora <input type="checkbox"/> Viseu		<b>2) Região de trabalho</b> <input type="checkbox"/> Lisboa <input type="checkbox"/> Faro <input type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Porto <input type="checkbox"/> Guarda <input type="checkbox"/> Açores <input type="checkbox"/> Coimbra <input type="checkbox"/> Leiria <input type="checkbox"/> Aveiro <input type="checkbox"/> Portalegre <input type="checkbox"/> Outro país europeu <input type="checkbox"/> Beja <input type="checkbox"/> Santarém <input type="checkbox"/> Braga <input type="checkbox"/> Setúbal <input type="checkbox"/> Bragança <input type="checkbox"/> Viana do Castelo <input type="checkbox"/> Outro país fora da Europa <input type="checkbox"/> Castelo Branco <input type="checkbox"/> Vila Real <input type="checkbox"/> Évora <input type="checkbox"/> Viseu	
<b>3) Região de inscrição na Ordem</b> <input type="checkbox"/> Norte <input type="checkbox"/> Centro <input type="checkbox"/> Sul <input type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Açores	<b>4) Idade</b> <input type="checkbox"/> menos de 30 anos <input type="checkbox"/> 30 a 39 anos <input type="checkbox"/> 40 a 49 anos <input type="checkbox"/> 50 a 59 anos <input type="checkbox"/> 60 a 69 anos <input type="checkbox"/> 70 anos ou mais	<b>5) Sexo</b> <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino	<b>6) Estado Civil</b> <input type="checkbox"/> Solteiro <input type="checkbox"/> Casado com ou sem registo <input type="checkbox"/> Viúvo <input type="checkbox"/> Divorciado ou separado de facto
<b>7) Situação profissional (na actividade principal)</b> <input type="checkbox"/> Empresário <input type="checkbox"/> Trabalhador por conta própria <input type="checkbox"/> Profissional liberal <input type="checkbox"/> Trabalhador por conta de outrem - Sector privado <input type="checkbox"/> Trabalhador por conta de outrem - Sector público <input type="checkbox"/> Reformado <input type="checkbox"/> Desempregado <input type="checkbox"/> Outra		<b>8) Especialidade da Ordem</b> <input type="checkbox"/> Agronómica <input type="checkbox"/> Ambiente <input type="checkbox"/> Civil <input type="checkbox"/> Electrotécnica <input type="checkbox"/> Florestal <input type="checkbox"/> Geográfica <input type="checkbox"/> Geológica e Minas <input type="checkbox"/> Informática <input type="checkbox"/> Mecânica <input type="checkbox"/> Metalúrgica e Materiais <input type="checkbox"/> Naval <input type="checkbox"/> Química	
		<b>9) Qualificação profissional da Ordem*</b> <input type="checkbox"/> Membro <input type="checkbox"/> Membro Sénior <input type="checkbox"/> Membro Conselheiro <input type="checkbox"/> É Membro Es... Em quê? ...	
		<b>10) Formação académica</b> <input type="checkbox"/> Licenciatura <input type="checkbox"/> Pós-graduação <input type="checkbox"/> Mestrado <input type="checkbox"/> Doutoramento	

# Parcerias e Protocolos

A Ordem dos Engenheiros assume como missão fundamental a contribuição para o progresso da engenharia, enquanto instrumento ao serviço do bem comum, bem como o desenvolvimento de actividades de interesse científico, técnico e profissional de relevância para os Engenheiros e para o país.

Neste contexto, a aproximação da Ordem dos Engenheiros ao tecido empresarial, motor da economia do país e espaço de desempenho profissional da maioria dos Engenheiros, tem sido uma das apostas da presente Direcção.

A evolução deste entendimento tem dado azo ao estabelecimento de parcerias institucionais, com vista ao desenvolvimento de esforços conjuntos que possibilitem a colocação dos Engenheiros no debate das matérias que condicionam o desenvolvimento do país, em estreita ligação com os centros de investigação, as universidades e as empresas; e à firmação de protocolos com empresas nacionais, dos quais resultam benefícios objectivos e directos para os membros da Ordem.

## Parceiros Institucionais

Este nível de aproximação prevê, de forma genérica, a presença destacada do parceiro institucional nas actividades organizadas pela Ordem, e o seu envolvimento e apoio em acções que visem o desenvolvimento dos profissionais de engenharia, nomeadamente através da partilha de conteúdos técnico-científicos em seminários, debates, acções de formação e demais iniciativas de relevo para os Engenheiros.

Até ao presente, a Ordem dos Engenheiros assumiu parcerias institucionais com a AXA Portugal - Companhia de Seguros, a Brisa - Auto-Estradas de Portugal, a Caixa Geral de Depósitos, a EDP - Electricidade de Portugal, a PT - Portugal Telecom e a Siemens.

As vantagens resultantes da relação da Ordem com as entidades apresentadas não são uniformes, variando de acordo com a natureza e o sector de actividade em que a organização opera.

## BRISA / EDP / PT / SIEMENS

A ligação a estas grandes instituições abre portas para alguns dos maiores centros de competências, de conhecimento científico e tecnológico existentes em Portugal. Os principais benefícios que a Ordem retira destas parcerias consistem, precisamente, na oportunidade de desenvolvimento de actividades formativas em conjunto com organizações detentoras de um elevado manancial de conhecimentos que, através do acordo estabelecido, é colocado à disposição dos Engenheiros.

## AXA

No âmbito da parceria celebrada, a AXA Portugal - Companhia de Seguros criou um conjunto vasto de vantagens e regalias especialmente aplicáveis aos Engenheiros que subscrevam os seus Seguros de Vida Privada ou de Vida Profissional.

Neste âmbito, destaque para o Seguro de Saúde, o mais recente produto acordado entre a Ordem e a AXA, explicado de forma detalhada nas páginas 80 e 81 desta edição da "Ingenium".

Para assegurar uma informação mais completa e de acesso simples, a AXA construiu um espaço na Internet completamente dedicado aos Engenheiros, que se encontra disponível para consulta pelos membros da Ordem registados no Portal do Engenheiro

([www.ordemengenheiros.pt](http://www.ordemengenheiros.pt)). Para tal, bastará escolher a opção "regalias para membros".

As mais-valias proporcionadas pela AXA, através da oferta de condições excepcionais para os membros desta associação profissional, são complementadas, em sintonia com a sua condição de parceiro institucional, com a participação e apoio a actividades preconizadas pela Ordem.

## CGD

A Caixa Geral de Depósitos foi outra das entidades que decidiu começar pela Internet para comunicar aos Engenheiros as condições vantajosas criadas especialmente para eles, embora estejam em curso outros tipos de comunicação mais tradicionais. O acesso aos dados da CGD poderá, assim, ser feito a partir do Portal do Engenheiro, encontrando-se toda a informação no espaço de acesso reservado designado por "regalias para membros". Para além da emissão de um cartão de crédito a todos os membros da Ordem, a condições vantajosas, esta instituição financeira proporciona aos Engenheiros o acesso a um pacote de produtos, no qual se inclui a Conta Caixa Ordenado; Créditos Habitação, Intercalar e Pessoal, com taxas inferiores ao comumente praticado; oferta das anuidades de vários tipos de cartão; e serviços



como a CaixaDirecta; domiciliação gratuita de pagamentos, entre outros.

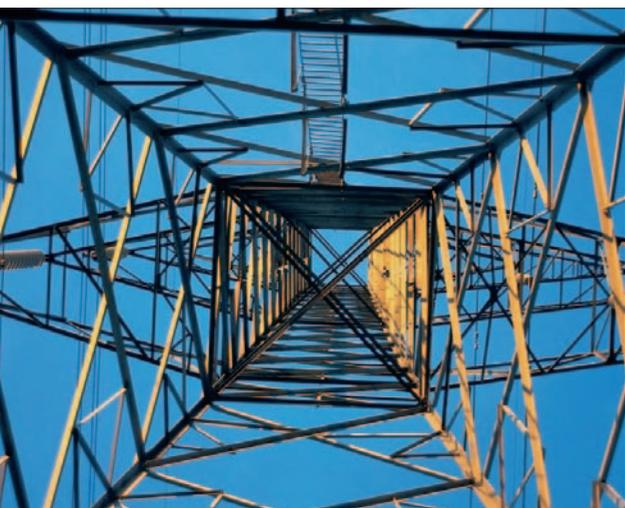
O envolvimento da Caixa Geral de Depósitos nas acções dinamizadas pela Ordem está igualmente previsto no espírito do acordo.

## Protocolos Celebrados

As entidades inseridas neste capítulo - Barclays Bank, Banco Espírito Santo, Imprensa Nacional - Casa da Moeda, Feira Internacional de Lisboa, José de Mello Residências e Serviços e Visabeira Turismo - traduzem benefícios muito objectivos para os membros da Ordem dos Engenheiros, na sua maioria vigentes durante um período específico.

### BARCLAYS

No âmbito do protocolo estabelecido entre as duas entidades, o Barclays criou várias ofertas preferenciais de produtos para os membros e colaboradores da OE. Ofertas essas, que abrangem produtos como Crédito à Habitação, Pessoal e Pós Universi-



tário; Cartões de Crédito, sendo oferecida a primeira anuidade do cartão para o 1.º titular e cônjuge e aos quais se encontra associado um pacote de seguros; Produtos Financeiros, destinados às poupanças de médio e longo prazo; e Solução Integrada Premier.

### BES

A relação com esta instituição bancária possibilita o acesso dos Engenheiros às Contas BES 360º e 360º Platinum em situação de vantagem; permite-lhes receber, de forma gratuita, Propostas de Investimento por parte do Banco; aceder aos Serviços BES

Directo e BESnet; beneficiar de condições mais favoráveis às estabelecidas para o público em geral para a contratação de Crédito à Habitação, Crédito Individual, Conta Poupança Habitação, Seguros de Saúde, Seguro Casa e Seguro Auto; bem como usufruir dos serviços prestados pela Europ Assistance, nomeadamente serviço de assistência médica ao domicílio e serviço de assistência ao lar para pequenas reparações.

### CASA DA MOEDA

Assinado por altura do XV Congresso da Ordem dos Engenheiros, em Outubro passado, o acordo firmado com a Imprensa Nacional Casa da Moeda contempla a disponibilização de informação legislativa - organizada por sectores de actividade com interesse para a engenharia e para os seus profissionais - no Portal do Engenheiro através de ligação automática aos diplomas publicados no "Diário da República" e disponíveis no "Diário da República Electrónico".

A legislação encontra-se acessível somente aos Engenheiros registados no *site* da Ordem, após um período experimental em que o acesso à informação era livre.

### FIL

No compromisso assumido entre a Ordem e a Feira Internacional de Lisboa, a associação profissional chama a si a organização de acções de natureza técnica nas feiras em que o tema engenharia esteja presente. A FIL, por seu turno, atribui

a categoria de profissionais aos Engenheiros que pretendam participar nas suas realizações. O evento inaugural deste protocolo foi a Tektónica, que decorreu entre 10 e 14 de Maio, no âmbito da qual a Ordem organizou dois seminários, um dedicado à Engenharia na Pedra Natural e outro à Engenharia na Construção.

### JOSÉ DE MELLO RESIDÊNCIAS E SERVIÇOS

Na aquisição de serviços prestados pela Sociedade Portuguesa de Serviços de Apoio e Assistência a Idosos e pela Sociedade Portuguesa de Serviços Domiciliários, ambas

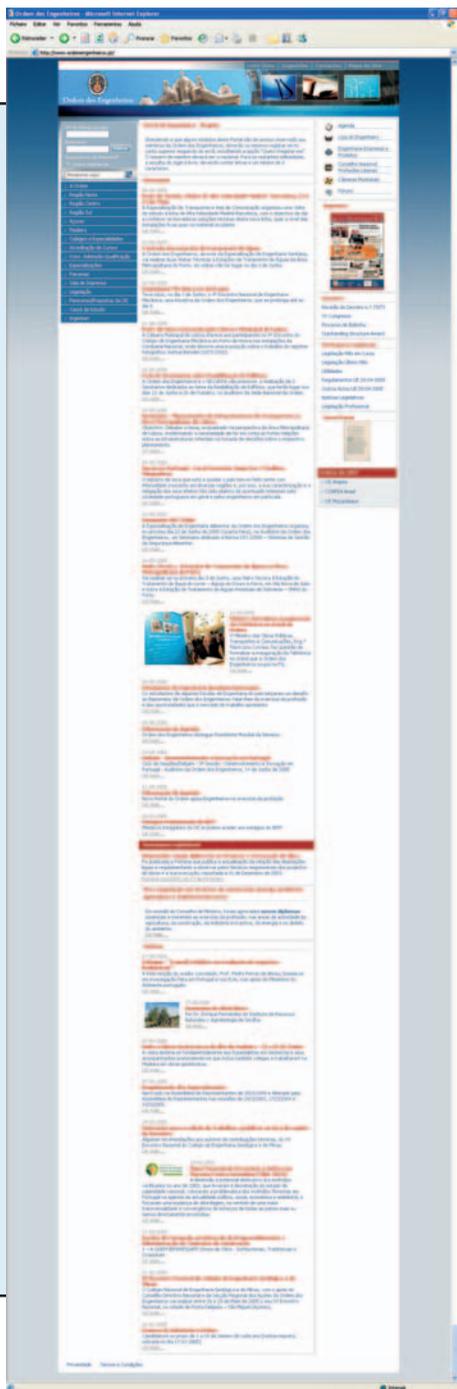


pertencentes à José de Mello Residências e Serviços, os Engenheiros beneficiarão de um desconto na jóia de admissão aos produtos/serviços Domus Vida; desconto de 10% na prestação de serviços domiciliários respeitantes ao Domus Care; reservas em algumas das estruturas que compõem a JMRS; para além da oferta de ADSL e respectivos consumos por um prazo de 36 meses ou um sistema de Home Cinema.

### VISABEIRA

Esta empresa de turismo com sede no centro do país, compromete-se, ao abrigo do protocolo assinado, conceder aos membros da Ordem e aos seus familiares directos condições especiais nas suas unidades, que contemplam descontos entre os 4% e os 25% nas estruturas de que é titular, nomeadamente em hotéis, restaurantes, campos de golfe, centro hípico e em agências de viagens.

As informações apresentadas, de carácter muito genérico, encontram-se discriminadas de forma mais exaustiva em documentos produzidos para o efeito já divulgados, ou em vias de o serem, junto dos membros da Ordem. Para além das organizações referidas, outras há que já manifestaram interesse na possibilidade de aproximação à Ordem dos Engenheiros. Por outro lado, os serviços desta associação profissional encontram-se em fase de validação e actualização de acordos anteriores, cuja divulgação será feita logo que o processo se encontre finalizado. ■



## Portal do Engenheiro com informações exclusivas para membros

O sítio na Internet [www.ordemengenh.pt](http://www.ordemengenh.pt), já familiar para vários milhares de engenheiros e outros cibernautas que buscam neste espaço informações sobre engenharia, passou a ter, desde Maio deste ano, conteúdos de acesso reservado aos membros da Ordem dos Engenheiros.

Informações relativas às Regalias para Membros, com ligação directa aos *sites* da Caixa Geral de Depósitos e da Axa especialmente dedicados aos engenheiros; à Legislação e aos Fóruns, foram transformados, assim, em áreas de acesso exclusivo para engenheiros.

Para aceder a tais informações, os membros da Ordem terão que proceder ao seu registo no Portal do Engenheiro, clicando em “N.º de Membro/Login”, destaque localizado no cimo da *Homepage*.

Para garantir a validação do registo de membro no Portal, os utilizadores deverão inserir como *login* o seu **número de cédula profissional (ou seja, o seu número de membro nacional)**, para que este possa ser sujeito a validação pelos serviços da Ordem dos Engenheiros. Só após

a devida validação é que as áreas reservadas ficarão acessíveis. Para além dos membros, também outros interessados nas informações disponibilizadas no Portal, têm, numa atitude proactiva, efectuado o seu registo, sem, contudo, terem possibilidade de entrar nas áreas de acesso reservado. Neste momento, estão registados no *site* mais de 3.000 utilizadores, correspondendo, a maioria, a membros da Ordem que, depois de validados pelo sistema, ficam aptos a aceder aos conteúdos exclusivos.

O Portal do Engenheiro atingiu, no final de Maio, a barreira das 700.000 páginas visualizadas e dos 80.000 visitantes. As páginas mais vistas são a *Homepage*, Pesquisa, Registo e Legislação. As estatísticas indicam que, no último mês, o número de páginas visitadas diariamente foi cerca de 5.000 e os visitantes cerca de 600.

As previsões para o ano de 2005 apontam para um total de páginas visualizadas na ordem dos 1,7 milhões e para um universo de 200.000 visitantes.

Em caso de dificuldade no registo ou no acesso às áreas reservadas, por favor contacte [registo@ordeng.pt](mailto:registo@ordeng.pt). ■

## Bastonário apresenta propostas da Ordem ao novo Governo

A análise da situação sobre as propostas da Ordem dos Engenheiros referentes à revisão do Decreto 73/73, da Ficha Técnica da Habitação e da legislação sobre Instruções para a Elaboração de Projectos, motivou uma audiência do Bastonário, Eng.º Fernando Santo, com o Ministro das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, Eng.º Mário Lino, no dia 20 de Maio.

O Governante manifestou interesse em proceder à análise dos documentos, já anteriormente apresentados ao seu antecessor,

com vista à publicação de legislação que contemple a revisão das disposições legais actualmente em vigor, no sentido de simplificar e articular legislação de épocas diferentes que se encontra dispersa.

Com o mesmo objectivo, o Bastonário foi ouvido, no passado dia 24 do mesmo mês, pelo Secretário de Estado da Administração Local, Dr. Eduardo Cabrita, a quem deu a conhecer a posição da Ordem dos Engenheiros sobre a emissão dos certificados de habitabilidade previstos na anterior proposta de revisão da Lei do Arrendamento.

Posição que já havia sido apresentada pelo Bastonário ao anterior Ministro das Cidades e transmitida na audiência promovida pela Comissão das Obras Públicas, Transportes e Comunicações na Assembleia da República, no dia 9 de Novembro de 2004.

A proposta do anterior Governo previa que a apreciação das condições mínimas de habitabilidade das fracções que conduziriam, ou não, à emissão do certificado de habitabilidade, estaria dependente das vistorias a realizar por Engenheiros ou Arquitectos. ■

## Presidente dos Açores congratula-se com Congresso da Ordem

Com vista à organização do próximo Congresso da Ordem dos Engenheiros em S. Miguel, nos Açores, nos dias 2 e 3 de Outubro de 2006, o Bastonário, acompanhado pelo Presidente e restantes membros do Conselho Directivo daquela Secção Regional, foi recebido, no dia 11 de Abril, pelo Presidente do Governo Regional, Dr. Carlos César. Acentuar a in-

tervenção dos Engenheiros em matérias de interesse nacional, foi o objectivo que presidiu à escolha de algumas das áreas apontadas na reunião como objecto de possível tratamento no Congresso de 2006, nomeadamente a Intervenção da Engenharia na Protecção Civil, as Energias Renováveis, o Ordenamento do Território, os Recursos Naturais, sem prejuízo de uma análise mais

aprofundada enquadrada nos objectivos do evento. O Presidente do Governo Regional mostrou-se satisfeito com o facto da escolha da Ordem ter recaído sobre os Açores, tendo-se congratulado, igualmente, com a selecção de temas com manifesto interesse para a Região que lidera.

O Bastonário aproveitou, ainda, a oportunidade para solicitar o apoio do Governo Regional, através da disponibilização de uma fracção ou de um edifício, para a instalação dos serviços da Secção Regional da Ordem naquele Arquipélago. ■

## Regulamentos térmicos e certificação energética

Os novos regulamentos térmicos e a certificação energética dos edifícios estiveram em discussão no Auditório da Ordem dos Engenheiros, no dia 9 de Maio, numa acção conjunta da Ordem dos Engenheiros com a Ordem dos Arquitectos.

O Seminário foi iniciado com uma intervenção do Bastonário sobre “A Qualidade dos edifícios, novos referenciais para os consumidores”.

Ao Eng.º Eduardo Maldonado, Presidente do Colégio de Engenharia Mecânica da Ordem dos Engenheiros, coube a apresentação mais específica sobre a certificação energética dos edifícios, o seu enquadramento legal e o modo de funcionamento.

Segundo o responsável, até agora ainda nenhum país da União Europeia transpôs a directiva na totalidade, os países mais adiantados na transposição são a Dinamarca, a Alemanha, a Holanda e Portugal. A directiva comunitária sobre o desempenho energético dos edifícios foi publicada no JO (Jornal Oficial), da Comissão Europeia, a 4 de Janeiro de 2003 e tem de ser transposta para a Lei nacional até ao dia 4 de Janeiro de 2006.

Neste momento, a nível internacional, o CEN preparou normas para a certificação energética e para as metodologias de inspecção a caldeiras e ar condicionado. Por seu lado, a Comissão criou uma acção concertada para os Estados Membros conver-

girem voluntariamente na transposição (iniciada em Janeiro de 2005). Para além disso, avaliam-se as questões das metodologias e meios humanos para certificação e inspecções, avaliam-se ainda barreiras, custos e meios de sensibilização ao público.

O Eng.º Eduardo Maldonado referiu, igualmente, que está a ser criado um sistema para comentar as normas a nível nacional e internacional.

Falaram, ainda, a Prof.ª Constança Peneda, que salientou a importância de saber adoptar a sustentabilidade como uma fonte de oportunidades, e a

Arq.ª Lúcia Tirone, Administradora Delegada da Lisboa E-Nova, que falou da importância de melhorar o desempenho energético da cidade de Lisboa, e de como cada gesto conta para esta melhoria.

Também o Eng.º Hélder Gonçalves, do INETI, interveio com uma apresentação sobre “A nova regulamentação térmica para Edifícios: enquadramento e modo de funcionamento”.

As apresentações foram fechadas pelo Arq.º Fausto Simões, do Núcleo do Ambiente da Ordem dos Arquitectos, que abordou a temática: “Arquitectura, Energia e Ambiente”.

A abertura esteve a cargo do Bastonário da Ordem dos Engenheiros, Eng.º Fernando Santo, e da Presidente da Ordem dos Arquitectos, Arq.ª Helena Roseta. ■

### Directiva Comunitária para a Eficiência Energética dos Edifícios

Pontos chave

- Requisitos mínimos para novos edifícios;
- Requisitos mínimos para as reabilitações importantes de edifícios existentes com mais de 100 m<sup>2</sup>;
- Introdução da certificação obrigatória dos edifícios;
- Auditorias obrigatórias a caldeiras e sistemas de aquecimentos com mais de 12 kW instalados;
- Qualificação profissional adequada dos técnicos para a certificação e auditorias.

Fonte:

Apresentação do Eng.º Eduardo Maldonado, no Seminário



### Impactos da Directiva (Conclusões)

- A regulamentação Térmica de Edifícios vai mudar;
- Com um RCCTE 50% mais exigente;
- Com um RSECE com limitação efectiva de consumos nos edifícios maiores consumidores;
- Com verificação efectiva do cumprimento da regulamentação, através da certificação energética, no licenciamento e após a construção;
- E com uma Qualificação profissional obrigatória dos projectistas e dos técnicos certificados para a certificação, através das ordens (AO e OE) e ANET.

Fonte:

Apresentação do Eng.º Eduardo Maldonado, no Seminário

### A Certificação Energética

- Vai ser um importante factor de mercado;
- Melhores edifícios vão ter maior valor comercial;
- Já se desenham movimentos de promotores que querem oferecer melhor qualidade (Tipo A...);
- Vai oferecer um novo campo de actuação dos engenheiros e empresas de engenharia.

Fonte:

Apresentação do Eng.º Eduardo Maldonado, no Seminário

A edição de 2005 da Tektónica, a maior Feira Internacional de Construção Civil, que decorreu entre o período de 10 a 14 de Maio, contou com a participação da Ordem dos Engenheiros. Tal presença resultou do acordo estabelecido entre a Associação Profissional e a FIL, à luz do qual a Ordem passa a contribuir com intervenções e organizações de carac-



ter técnico nas Feiras que respeitem directamente à Engenharia e, em contrapartida, os Engenheiros serão considerados profissionais no acesso aos certames. Assim, para além da organização de dois seminários técnicos, a Ordem reforçou a sua presença com um *stand* institucional que ocupou à entrada da Feira, no qual o



Ministro das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, Eng.º Mário Lino Correia, recordando a sua formação em engenharia e a sua inscrição na Ordem, fez questão de formalizar a inauguração da Tektónica, através da assinatura do livro de honra da Feira.

**A Engenharia na Pedra Natural...**

As intervenções da Engenharia na Pedra Natural e na Construção foram os temas escolhidos para os seminários técnicos da responsabilidade da Ordem dos Engenheiros na Tektónica.

O primeiro, com lugar no dia 12, alertou para a crise actual que o sector da extração da pedra natural enfrenta. Na inter-

# Ordem esteve presente na Tektónica

venção de abertura, o Bastonário, Eng.º Fernando Santo, referiu as ameaças que se colocam ao sector. “Ameaças com origem em países que não têm as limitações de impacte ambiental existentes em Portugal, o que lhes permite a colocação dos produtos no mercado a preços reduzidos; e ameaças provenientes do sector de pedras não naturais que, mais uma vez, apresentam preços mais competitivos”. O Bastonário alertou para a necessidade de ser encontrado o

equilíbrio entre as questões sociais, económicas e ambientais, entendendo mesmo que a relevância que tem sido atribuída à componente ambiental tem sido excessiva, posição corroborada pelos restantes oradores. A sessão foi ainda composta pela apresentação da exploração da pedra na perspectiva do ambiente, feita pelo Eng.º Carlos Dinis da Gama, Professor Catedrático no IST, a propósito da qual referiu que “as indústrias que pretendam menos impactes ambientais terão que investir mais”.

O Eng.º Carlos Caxaria, da Direcção Geral de Geologia e Energia, reflectiu sobre a actividade económica e o licenciamento das massas mineiras, adiantando que, nos últimos anos, a produção de massas minerais tem decrescido, atribuindo à nova legislação alguma da responsabilidade na matéria. Relativamente à manutenção e conservação da pedra, o Eng.º Luis Aires Barros, Professor Jubilado do IST, fez o contraponto entre as características estéticas e a sua durabilidade ou a sua trabalhabilidade.

Quanto aos tipos de pedras existentes e às suas características, o Eng.º Simões Cortez, Bastonário entre 1988 e 1992, sublinhou a necessidade de atender ao local, às características e ao clima envolvente aquando da escolha do tipo de pedra a utilizar.

A última intervenção do Seminário esteve a cargo do Eng.º Gaspar Nero, que passou em revista as várias aplicações deste recurso natural ao longo dos tempos.

**... e na Construção**

O dia 13 de Maio foi dedicado à Engenharia na Construção, tendo sido abordados, em especial, temas ligados à reabilitação e à segurança.

O Bastonário, que abriu a sessão, lembrou que a reabilitação, apesar de ter sido definida como uma prioridade, continua a enfrentar muitos constrangimentos. O responsável referiu também a questão da segurança das estruturas, sublinhando a sua importância, notada, sobretudo, em situações de calamidade, como o caso do tsunami de 2004 ou do terramoto de Lisboa, há 250 anos. Numa relação directa entre a segurança e a desvalorização da engenharia, o Eng.º Fernando Santo recordou a Lei dos Alvarás, cada vez menos exigente em



termos da presença de engenheiros, e a desactualização da restante legislação em vigor, como alguns dos factores conducentes à falta de segurança no sector.

Temas como a reabilitação urbana, ao cuidado do Eng.º Vítor Córias; a segurança das estruturas, tratada pelo Eng.º Paulo Reis; a regulamentação em estudo, pelo Eng.º Fernando Branco; os alvarás, pelo Eng.º Ponde de Leão; a segurança na construção, pela Eng.ª Mafalda Santos; e o tratamento de resíduos das obras, que coube ao Eng.º Hipólito de Sousa, foram destacados no Seminário que decorreu no quarto dia da Tektónica. ■

## CEO da Siemens é membro honorário da Ordem



No ano em que a Siemens comemora o primeiro centenário de presença em Portugal, a Ordem dos Engenheiros atribui a categoria de Membro Honorário ao seu Presidente Mundial, Klaus Kleinfeld, como reconhecimento do contributo desta empresa para o desenvolvimento da engenharia portuguesa e da confiança depositada nas competências dos Engenheiros nacionais ao longo dos 100 anos de trabalho no nosso país.

A categoria de Membro Honorário foi atribuída no dia 28 de Abril pelo Vice-Presidente Nacional, Eng.º Pedro Sena da Silva, constituindo-se como a 13.ª distinção deste nível entregue pela Ordem ao longo de toda a sua história.

De acordo com o Estatuto da Ordem dos Engenheiros *"Podem ser admitidos na qualidade de membros honorários os indivíduos ou colectividades que, exercendo ou tendo exercido actividade de reconhecido interesse público e contribuído para a dignificação e prestígio da profissão de engenheiro, sejam considerados como merecedores de tal distinção"*.

Estabelecendo um paralelismo entre as duas organizações, o Eng.º Pedro Sena da Silva referiu-se à antiguidade da Ordem dos Engenheiros e da Siemens, ambas com origem no Séc. XIX.

"A Ordem dos Engenheiros, enquanto associação profissional fortemente empenhada na qualificação dos Engenheiros portugueses, tem o dever de reconhecer o contributo da Siemens para a engenharia portuguesa, uma vez que se trata de uma organização que, ao longo destes anos, tem contado sempre com Engenheiros nacionais", afirmou o Vice-Presidente Nacional, reconhecendo, ainda, a importância da Siemens e dos seus gestores na produção de riqueza nacional.

Klaus Kleinfeld, sensibilizado com a atribuição, a primeira do género que recebe, afirmou o seu entusiasmo pelas novas tecnologias e sublinhou o importante papel que a engenharia ocupa no grupo empresarial de que é líder.

A Siemens Portuguesa conta com cerca de 1.050 Engenheiros nas suas diferentes áreas de negócio e nas várias fábricas que tem instaladas no país.

### 100 Anos da Siemens em Portugal

Um olhar sobre a actividade da Siemens no nosso território, não permite dúvidas quanto aos contributos da empresa para a economia nacional. Projectos como o processo de electrificação nacional, a modernização das telecomunicações ou o desenvolvimento da rede de transporte ferroviário, têm contado com a sua participação activa.



A empresa de origem alemã tem sido, assim, um dos grandes investidores na indústria portuguesa, reforçando a sua capacidade operativa através da edificação de diversas fábricas e captando para Portugal investimentos essenciais para as exportações nacionais, como o caso da fábrica de semicondutores em Vila do Conde ou da Central Termoelectrica do Ribatejo, unidade com 1.200MW, capacidade para produzir 15% a 20% do consumo eléctrico nacional e reconhecida como uma das 12 me-

lhores centrais de produção de energia do mundo. Com actividades muito díspares, a Siemens Portugal está, ainda, presente na manutenção da infra-estrutura eléctrica do Centro Cultural de Belém, do Oceanário de Lisboa ou da sede da Caixa Geral de Depósitos; ou na construção do Metro Sul do Tejo, um projecto chave-na-mão orçado em €315 milhões.

Outra área de negócio em destaque é a Medical Solutions, um parceiro do Estado português no desenvolvimento de soluções inovadoras e acções de consultoria para unidades hospitalares, como o Hospital de Santa Maria ou o Instituto Português de Oncologia.

Um dos traços mais distintos da actividade da Siemens em Portugal foi a evolução para o investimento em I&D aplicado à alta tecnologia. Em 2001 foi inaugurado o Centro de Software para Investigação e Desenvolvimento em Telecomunicações, e no ano passado o Laboratório Multimédia, vocacionado para a pesquisa em Tecnologias de Informação, em particular Internet e UMTS. Ainda em 2004, terminou a 2.ª fase de construção do Laboratório Óptico, direccionado para o desenvolvimento de *hardware* e *software* para redes ópticas. Estas duas unidades foram reconhecidas pela Siemens AG como Centros de Competência Mundial, significando que as suas soluções são utilizadas em todo o mundo. O Laboratório Home Entertainment, dedicado a soluções de acesso a conteúdos multimédia a partir de televisões em casa, facultando serviços como o vídeo de alta definição, o vídeo/áudio "on demand", arrancará ainda em 2005. ■



## LNEC tem novo Presidente

Tomaram posse, pela mão do Ministro das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, no dia 16 de Maio, os novos Presidente e Vice-Presidentes da Direcção do LNEC, respectivamente os Eng.ºs Carlos Matias Ramos, Francisco Carvalhal, Carlos Pina e Prof. Pedro Mendes, em cerimónia que decorreu no Salão Nobre daquele Ministério.



No seu discurso de tomada de posse, o Eng.º Carlos Matias Ramos salientou que “no momento em que são empossados o Presidente e os Vice-Presidentes do LNEC, é importante referir os objectivos estratégicos que elegeram para o seu mandato”, enumerando-os em seguida: “reforçar a capacidade de investigação científica e de desenvolvimento tecnológico, com a preocupação de incrementar o potencial de inovação dos seus resultados, numa política global de cooperação interinstitucional, nomeadamente com as Universidades; conseguir os meios que lhe permitam o rejuvenescimento do seu capital humano; conseguir a concretização de um regime de gestão financeira e patrimonial mais flexível; reforçar a presença do LNEC nos grandes empreendimentos; e melhorar a ligação do LNEC à sociedade através de uma nova estratégia de comunicação”.

## Colóquio “Automação, controlo e robótica”

A PROFORUM (Associação para o Desenvolvimento da Engenharia) organiza, no próximo dia 27 de Junho, o colóquio “Automação, controlo e robótica”, que terá lugar no LNEC.

No colóquio, com início às 17h00, serão apresentados casos de sucesso alcançados por empresas portuguesas, ou radicadas em Portugal, que trabalham não só no país, mas também para os mercados externos.

## “Lei de Moore” tem 40 anos

Há 40 anos, viviam-se então os primeiros dias da microelectrónica, um engenheiro chamado Gordon Moore reconheceu uma tendência que viria a definir a estratégia empresarial da actual indústria de semi-condutores, que hoje vale cerca de 200 mil milhões de dólares. Esta observação, mais tarde chamada Lei de Moore, previa que a complexidade dos circuitos integrados iria duplicar todos os anos com uma correspondente redução de custos.

A Lei de Moore não é uma lei no sentido científico, mas sim uma observação, e está

na base de enormes saltos no progresso, permitiu, por exemplo, que uma indústria dos semi-condutores em evolução criasse o microprocessador, o cérebro dos computadores, e muitos outros circuitos integrados que permitiram “trazer à luz do dia” os computadores pessoais, a Internet, telemóveis e os jogos de vídeo.



## Legislação ambiental aprovada em Conselho de Ministros

No Dia Mundial do Ambiente, a 5 de Junho, o Conselho de Ministros centrou os seus trabalhos na aprovação de legislação ambiental.

A Proposta de Lei-Quadro da Água, que estabelece as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas superficiais, subterrâneas, de transição e costeiras, marcou a agenda. O Diploma confere ao Instituto da Água o estatuto de Autoridade Nacional e cria Regiões Hidrográficas coincidentes com as CCDR, que farão a gestão, licenciamento e fiscalização das respectivas bacias hidrográficas. Ainda nesta área, foi criada a Taxa de Recursos Hídricos (TRH), relativa à utilização privativa dos bens do domínio público hídrico, e aprovado o Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água.

Em termos de ordenamento do território, destaca-se a aprovação dos Planos de Ordenamento da Orla Costeira de Vilamoura-Vila Real de Santo António, destinados a salvaguardar o litoral e a permitir o desenvolvimento sustentável em seis dos municípios mais preservados do Algarve, e dos Planos do Douro Internacional e da Arrábida.

Nesta reunião extraordinária, foram ainda aprovadas disposições legislativas referentes ao desenvolvimento sustentável e ao combate aos incêndios e fogos florestais.

## FCCN tem 18 Agentes de Registo Internacionais

A FCCN, Fundação para a Computação Científica Nacional, assinou acordos com 18 *Registrars* estrangeiros que vão permitir o alargamento do número de domínios em .com.pt e a visibilidade internacional do domínio .pt.

Os *Registrars* são as entidades responsáveis pela gestão do processo de registo do domínio, sendo em simultâneo os respon-

sáveis técnicos e administrativos do seu requerente.

O processo de registo de domínios através destes *Registrars* é feito totalmente online, não só para domínio .com.pt, como para qualquer outra hierarquia. A nível internacional, a FCCN conta actualmente com *Registrars* em diversos países (ver listagem em <http://www.dns.pt>).

## I Dia Regional do Engenheiro do Norte



As comemorações do I Dia Regional do Engenheiro do Norte levaram cerca de 400 pessoas a Viana do Castelo, no dia 14 de Maio.

A sala do Forte de Santiago da Barra foi pequena para acolher todos os Engenheiros que quiseram marcar presença nesta iniciativa promovida pela Ordem dos Engenheiros – Região Norte (OERN).

O programa contou com uma palestra subordinada ao tema “O Sistema de Inovação da Galiza e Impacto Transfronteiriço”, que, no entender do Eng.º Gerardo Saraiva, Presidente do Conselho Directivo da OERN, “fortaleceu os laços de proximidade entre os Engenheiros do Norte de Portugal e da Galiza”.

Quem também se manifestou favorável a um estreitamento de relações foi o Eng.º

Braga da Cruz, Presidente da Assembleia Regional do Norte da Ordem dos Engenheiros, que referiu que “o Norte de Portugal não pode desperdiçar a oportunidade de cooperação com a Galiza e seguir o seu exemplo, dado que soube combater a sua perifericidade através de uma forte aposta na tecnologia e na qualificação de quadros”. Para além da palestra, a iniciativa ficou marcada pela realização de uma homenagem a três importantes Engenheiros da região Norte: João Valença, Pedro Guedes de Oliveira e Aristides Guedes Coelho. A recepção aos novos elementos e a distinção dos membros com 25 e 50 anos de inscrição na OERN foi outro dos pontos altos do Dia Regional, que terminou com um almoço. O Bastonário esteve presente nas diversas actividades integradas no I Dia Regional do Engenheiro. ■

## Sector da construção em discussão

No dia 13 de Abril, o Pólo de Guimarães, da Universidade do Minho, foi palco de uma conferência que girou em torno do sector da construção e que reuniu estudantes e docentes interessados no tema.

Durante a sessão, foram focados temas como a evolução do mercado para o Engenheiro civil, as suas oportunidades e constrangimentos, o panorama actual das empresas do sector e a questão dos alvarás face à profissão.

Organizada pela Ordem dos Engenheiros – Região Norte (OERN), a conferência contou com a presença do Bastonário da Ordem dos Engenheiros, Eng.º Fernando Santo, do Presidente do IMO-PPI, Eng.º Ponce de Leão, do Delegado Distrital de Braga da OE, Eng.º Paulo Rodrigues, e de dois representantes do Departamento de Engenharia Civil da Universidade do Minho, Eng.ºs Paulo Lourenço e Manuela Almeida.

A visita do Bastonário à Universidade do Minho insere-se no ciclo de



Conferências de Engenharia que este responsável iniciou no dia 3 de Março, na Universidade da Beira Interior, na Covilhã, como resposta a um convite dos alunos de Engenharia, exemplo que, seguido por muitos outros estudantes, fez com que o Bastonário dos Engenheiros já tivesse deixado o seu testemunho na maioria das Escolas de Engenharia do país. ■

A Faculdade de Engenharia da Universi-

## Futuro dos jovens engenheiros em análise

dade do Porto (FEUP) recebeu, no dia 11 de Maio, a Conferência “Oportunidades, Constrangimentos e Responsabilidades dos Futuros e Jovens Engenheiros”, inserida no ciclo de conferências, apadrinhado pelo Bastonário da Ordem Engenheiros, Eng.º Fernando Santo, que tem por objectivo levar o debate de temas ligados à engenharia às Escolas de Engenharia portuguesas.

O tema da apresentação do Bastonário foi a evolução do mercado de trabalho na Engenharia, e começou por apontar que se em 1954 existiam 15 cursos, no corrente ano há 310 licenciaturas. Para demonstrar o peso do sector da construção em Portugal, o Eng.º Fernando Santo revelou alguns dados referentes a 2004: “o investimento na construção representou 23.800 milhões de euros, empregou 10,7 por cento da população activa, cerca de 41,6 por cento dos concursos lançados foram da responsabilidade das autarquias e foram adjudicados mais de 3.200 concursos”. A apresentação do IMOPPI coube ao seu presidente, Eng.º Ponce de Leão, que forneceu alguns números relativos ao actual panorama do sector em Portugal, como, por exemplo, os 350 mediadores e as 8.000 empresas de gestão de condomínio. “Segundo os dados do INE, existem 62.000 empresas do sector, mas registadas no IMOPPI, ou com alvarás, existem apenas 45.000”, relatou o presidente.

A Conferência, organizada pela Ordem dos Engenheiros – Região Norte (OERN), contou com o apoio da Direcção da FEUP, e foi iniciada com a apresentação da OE pelo Eng.º Gerardo Saraiva de Menezes, Presidente do Conselho Directivo da OERN. Em relação à OE, este responsável afirmou: “Uma das maiores traves-mestras é a defesa do interesse público e a articulação entre esta e a defesa do Engenheiro. Esta é a nossa diferença relativamente ao sindicato”. ■

# VII Encontro Regional



Pelo sétimo ano consecutivo, a Região Centro da Ordem dos Engenheiros (RCOE) organizou, no dia 27 de Maio, o seu Encontro Regional do Engenheiro, que desta vez teve lugar na cidade da Guarda. Este encontro visa, sobretudo, homenagear os membros efectivos da Região que completam 25 anos de inscrição na Ordem, reconhecer publicamente os melhores estágios efectuados no âmbito de cada especialidade e acolher publicamente os novos



membros efectivos. As celebrações deste ano, a que o Bastonário se associou, reuniram cerca de 150 Engenheiros e tiveram início com um programa técnico-turístico que incluiu a visita às intervenções em curso naquela cidade no âmbito do programa Polis e à Quinta do Pinheiro (turismo de habitação).

Após o jantar teve lugar a sessão solene onde se procedeu à homenagem dos membros da Ordem que já contam com 25 anos de inscrição, ao reconhecimento público dos melhores estágios de 2004 nas diversas

especialidades e, ainda, à entrega do “Prémio Conselho Directivo da Região Centro, que este ano coube ao Eng.º António de Oliveira Teles Corte-Real.

Para a organização do evento, o Conselho Directivo Regional contou com a colaboração da Delegação Distrital da Guarda. ■



## Melhores Estágios da Região Centro, em 2004, por Especialidade



### Agronómica

Maria de Fátima Moutinho Dias (Curricular)

### Ambiente

Rute Margarida Parracho D. Jorge (Formal)

Abel Oliveira Martins Carvalho (Curricular)

### Civil

Cristóvão Catarino Pinto (Formal)

Alfredo Manuel Pereira G. Dias (Curricular)

### Electrotécnica

Pedro Manuel Soares Moura (Formal)

Mário Fernando Mendes Garcia (Curricular)

### Geográfica

Catarina Emilia Venâncio Costa (Curricular)

### Geológica e Minas

Ana Cláudia da Costa Gonçalves (Formal)

Amélia Adelaide Lopes Machado (Curricular)

### Mecânica

Nuno Miguel da Costa Gonçalves (Formal)

António Joaquim Pina Martins (Curricular)

### Química

Rita Trancho Nogueira (Curricular)

## Membros Homenageados - 25 Anos de Inscrição na Ordem

### Civil

Albino Manuel Pires Martinho  
António Adelino Coelho de Abreu  
António Alexandre R.P. Carvalho  
António Carlos Baptista Costa  
António Cordeiro Churro  
António do Patrocínio Alves  
António Fernandes Pereira  
António Jorge Maia Saldanha  
António Serra Constantino  
Armando Jorge Teixeira Pires  
Aurora da Conceição M. Maçarico  
Carlos José Carlos Pires  
Carlos Manuel C. Santos Pato  
Casímiro José Pêgo Terêncio  
David José Fonseca Pereira  
Diamantino Carvalho H. Seco  
Dina Matilde Sarrico Batel  
Eduardo Jorge Neves S. Oliveira  
Elias Manuel Vieira de Oliveira  
Fernando Dias Martins  
Fernando José Andrade S. Silva  
Fernando Manuel C. Marques

Filipe Jorge Monteiro Bandeira  
Hélio Pereira Martins  
Hugo Francisco S. Figueiredo  
Jaime Duarte Pereira  
João José Nogueira Gomes Rebelo  
João Luís Rodrigues de Almeida  
João Ribeiro Domingues Soldado  
Joaquim Adriano F. Almeida Rosa  
Joaquim Manuel Castro Sismeiro  
Joaquim Marques Gomes  
Jorge Augusto Correia Brás  
Jorge Manuel Ferreira Rebocho  
José Alberto A. Nunes do Valle  
José Alfredo Alegre Cabo  
José António Ferreira C. Rodrigues  
José Camões Serrano  
José Carlos Ivo Madeira Silva  
José da Costa Pinto  
José Júlio Gonçalves dos Santos  
José Manuel Pereira G. Martins  
José Maria Alves Rosa  
Luís Carlos Ferreira Pimentel  
Luís Emanuel Loureiro B. Viana

Luís Joaquim Leal Lemos  
Luís Manuel de Azevedo Monteiro  
Maria da Conceição M. O. Cunha  
Maria de Fátima Lucas M. Ramos  
Maria de Lourdes Leal Soares  
Maria Madalena L. Simões P. Ramos  
Maria Teresa O. Q. Ferreira  
Marieta Damas Pires Cruzeiro  
Mário Marques Maduro  
Nuno António Padrão Ferreira  
Rogério Manuel Leal Cardoso  
Teresa Maria F. Lopes Costa  
**Electrotécnica**  
António José Rafael Ferreira  
Henrique José Almeida da Silva  
Joaquim Augusto Roque  
José António Flor Lemus  
José António Gomes F. Neto  
José Carlos Prata Pina  
Luís Manuel C. Jesus Oliveira  
Mário Filipe Campolargo  
**Geográfica**  
Luís Alberto Ferreira Martins

### Mecânica

Hernâni Manuel P.S. Almeida  
José Pedrosa Marinheiro  
Luís Manuel Soares Ferreira  
Manuel António Pereira Bexiga  
Manuel Bernardino Pinto  
Sidónio Fernandes Mariano  
Victor Manuel Esteves Leitão  
**Química**  
Idalina Brito Ferrão do Vale



## “Inovação e competitividade em Engenharia”

A Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa foi palco, nos dias 11 e 12 de Abril, das VII Jornadas Tecnológicas de Engenharia Química (JORTEC), subordinadas ao tema “Inovação e Competitividade em Engenharia”, cuja organização foi da responsabilidade de uma comissão de alunos do 4.º ano do curso de Engenharia Química.

De acordo com a opinião da comissão organizadora, “este evento singular tem vindo, de forma gradual, a projectar o campo da Engenharia e da Tecnologia, não só dentro da nossa Faculdade, mas também a nível nacional”. Segundo os alunos responsáveis pela organização, “as JORTEC têm sido uma janela aberta que possibilita aos alunos uma ampla visão no que respeita a saí-

das profissionais, áreas de acção e inovação”. Foi ainda salientado o apoio oferecido pela Ordem dos Engenheiros.

“Foi para nós uma honra dar continuidade a uma iniciativa que conta já com oito anos de tradição, naquilo que foi uma experiência única de companheirismo, trabalho e empenho, tendo este projecto permitido um olhar atento à realidade do mundo empresarial e da inovação científica”, confessam os organizadores. ■

O Instituto Superior Técnico recebeu entre 3 e 5 de Maio a 17.ª JobShop, onde a Ordem esteve presente com um stand, da responsabilidade da Região Sul. Este evento, organizado pelo Gabinete

## 17.ª JobShop do IST

de Estágio e Saídas Profissionais da Associação de Estudantes do Instituto Superior Técnico, preencheu mais uma vez o seu objectivo: aproximar as empresas do mundo académico.

O stand da Ordem dos Engenheiros foi bastante procurado por alunos que pretendiam informações sobre a Ordem, as condições que têm de reunir

para as suas inscrições e as vantagens que esta inscrição lhes pode



proporcionar. Este ano a feira contou com cerca de 30 stands. ■



## Engenharia Naval com encontro/debate

No dia 12 de Maio, o Auditório da Sede da Ordem dos Engenheiros acolheu o Encontro-Debate subordinado ao tema “Projecto, construção e reparação de embarcações em materiais não ferrosos”, que contou com apresentações de profissionais com assinalável experiência profissional nos diversos tópicos. O Eng.º Paulo Pinheiro abordou o tema do projecto e construção de embarcações em liga de alumínio, salientando os aspectos onde as particularidades do material obrigam a procedimentos e cuidados especiais, diferentes da prática generalizada na construção em aço. Por seu lado, o Eng.º Gomes Lopes, complementou a apresentação anterior dando testemunho prático relativamente ao acompanhamento da vida útil de embarcações de passageiros em liga de alumínio.

As diversas facetas, empresariais e técnicas, com que os pequenos estaleiros de embarcações em plástico reforçado com fibra se defrontam foram o tema exposto pelo Eng.º Rui Roque.

O Eng.º Óscar Mota, que nos últimos anos tem estado profundamente envolvido na recuperação e acompanhamento da Fra-

gata D. Fernando, fez uma exposição muito completa sobre o projecto e construção de embarcações em madeira, usando processos de cálculo racionais e técnicas construtivas actualizadas, muito diferentes dos métodos de construção tradicionais.

Finalmente, o Eng.º Arnaldo de Carvalho sintetizou, material a material, a forma de actuação do Instituto Portuário e dos Transportes Marítimos (IPTM) enquanto autoridade nacional de aprovação dos projectos e das construções.

Durante a discussão, alguns dos presentes mencionaram que a falta de Engenheiros navais no IPTM origina atrasos e dificuldades de ligação entre os estaleiros e a referida autoridade nacional.

A coordenação das intervenções foi levada a cabo pelo Eng.º José Manuel Gordo, Coordenador do Colégio Regional de Engenharia Naval da Região Sul, coadjuvado pela Eng.ª Dina Dimas. ■



## XVIII Jornadas de Engenharia Química do IST



Decorreram, nos dias 4 e 5 de Maio, as XVIII Jornadas de Engenharia Química do Instituto Superior Técnico, tradicionalmente organizadas por uma comissão de alunos do 4.º ano do curso de Engenharia Química.

Durante as Jornadas foram abordados temas actuais como as nanotecnologias e as células estaminais, em que se evidenciam os progressos que estão a ser feitos nestas áreas, nomeadamente por grupos de pesquisa em Portugal. O futuro profissional enquanto Engenheiros levou os alunos organizadores a juntar alguns especialistas que mantêm fortes laços com a indústria química, de modo a partilharem com os estudantes as suas experiências profissionais. Foram propostas ideias, teorias e acções concretas aos futuros Engenheiros acerca do que pode ser feito e optimizado para elevar a indústria química em Portugal. ■

## Consulta pública em avaliação de impactes ambientais

O Auditório Armando Lencastre, da sede da Ordem dos Engenheiros, recebeu dia 23 de Maio, um colóquio sobre o tema “Consulta pública em avaliação de impactes ambientais – como o choque tecnológico se transforma em choque institucional”, onde o Prof. Pedro Ferraz de Abreu apresentou o protótipo de um sistema multimédia inteligente que se destina à consulta pública sobre o impacte ambiental da incineração de resíduos urbanos, e fez a avaliação do impacte institucional da introdução desta nova tecnologia.

Na abertura do colóquio, teve a palavra o Secretário de Estado do Ambiente, Prof. Humberto Rosa, que falou sobre as medidas em curso no Ministério do Ambiente, que apelam a uma maior participação pública. Entre elas, destacou a nova lei de acesso à informação, a revisão da lei de “participação” ambiental, salientando que, com esta revisão, por exemplo, as declarações de impacte ambiental terão que fazer referência a uma consulta pública, e que será feito um reforço na divulgação electrónica.

“A utilização das novas tecnologias no que respeita à participação pública, têm tudo a ver com um Governo que teve como mote a área tecnológica”, comentou o Secretário de Estado.

No colóquio, organizado pelo Conselho Regional do Colégio de Engenharia do Ambiente, foi sublinhado o papel das novas tecnologias de informação e comunicação nos processos de consulta pública, disponibilizando a informação mais rapidamente e a um maior número de pessoas. ■

### ⇒ AÇORES

## Visita do Bastonário a Ponta Delgada

O Bastonário da Ordem dos Engenheiros, Eng.º Fernando Santo, esteve em Ponta Delgada nos dias 10 e 11 de Abril, e visitou os locais onde terá lugar o próximo Congresso da Ordem dos Engenheiros, em 2006.

Durante a sua estadia nos Açores, o Bastonário teve várias audiências com personalidades da região açoriana, entre as quais o Presidente do Governo Regional dos Açores, o Reitor da Universidade dos Açores e o Director do Laboratório Regional de Engenharia Civil (LREC).

O Eng.º Fernando Santo aproveitou, ainda, a sua deslocação para estabelecer um contacto mais próximo com o Conselho Directivo da Secção Regional, incluindo os Presidentes da Assembleia Regional, do Conselho Fiscal e do Conselho Disciplinar, e presidiu a uma sessão de trabalho e de esclarecimentos que se realizou na sede desta Secção Regional. ■

## Secção Regional participativa

A Secção Regional dos Açores da Ordem dos Engenheiros participou, nos últimos meses, em diversas actividades, como as Jornadas Autárquicas Açores-Madeira-Canárias e Cabo Verde, na Reunião do Conselho Editorial da Revista “Ingenium”, que decorreu na sede da Ordem, em Lisboa, e, tal como já é hábito, esteve presente na Procissão do Senhor Santo Cristo dos Milagres, uma manifestação religiosa de capital importância para o arquipélago.

Esta Secção também levou a cabo a apresentação do Portal da Ordem dos Engenheiros, destinada aos alunos das Engenharias da Universidade dos Açores, em particular, e ao público, em geral. Representantes da Secção Regional dos Açores estiveram ainda presentes num Seminário de Segurança na Construção Civil e Obras Públicas.

De salientar que, entre 26 e 28 de Maio, Ponta Delgada recebeu o XV Encontro Nacional de Engenharia Geológica e de Minas, que reuniu nos Açores cerca de 180 participantes provenientes das mais diversas regiões do país. ■

# Indústria Química

## Identidade, relevância e futuro

Este número da *Ingenium* dá destaque especial à indústria química, através do notável caso de sucesso industrial que é o todo do pólo de Estarreja.

Penso que estamos perante um exemplo sem paralelo de desenvolvimento estratégico industrial integrado, de dimensão nacional, que envolve ou liga várias áreas industriais do país, nomeadamente Sines, o Barreiro, Estarreja e Matosinhos.

Estamos perante um exemplo de engenharia e gestão que mostra como a visão, a capacidade e a audácia de Portugueses transformam o aparentemente inviável em viável, em progresso e em riqueza.

Merece o tema o enquadramento de algumas palavras a olhar o presente e o futuro, no que a esta indústria diz respeito, com o realismo positivo que de nós exige o momento particularmente difícil que o país atravessa.

Muitíssimo haveria a dizer, o espaço hoje não o permite. Ficarei por delimitar o universo, apresentar dados do presente, sugeri

rir vectores de desenvolvimento para o futuro.

### Indústrias Químicas

A *Indústria Química* é um subsector muito importante do vasto sector das designadas *Indústrias dos Processos*. Enquadra-se, essencialmente, no subsector CAE 24 das indústrias transformadoras, tal correspondendo a actividades de produção industrial por transformação química [1] (Quadro 1).

A Indústria Química é responsável por um vastíssimo leque de produtos essenciais para o bem-estar da Humanidade, quer na sua utilização directa, quer na sua incorporação em outros sectores produtivos, na indústria e na construção, ou em serviços: 1) produtos químicos inorgânicos de base e derivados; 2) produtos químicos orgânicos de base e derivados; 3) adubos; 4) agroquímicos e agentes de protecção de plantas; 5) plásticos e resinas e borrachas sintéticas; 6) fibras artificiais e sintéticas; 7) produtos far-

macêuticos; 8) resinosos; 9) tintas e vernizes; 10) tensoactivos, sabões e detergentes; 11) colas, adesivos e mastiques; 12) óleos essenciais, perfumes e cosméticos; e 13) óleos e gorduras não alimentares.

Numa perspectiva de mercado, o critério adoptado pelo CEFIC (Conselho Europeu para a Indústria Química) para organização e estudos estatísticos do sector tem por base o agrupamento de produtos por grupos-alvo de consumo [2]. Com este critério condensa-se os produtos da indústria química em quatro grandes classes de produtos, tal com apresentado no Quadro 2 – (i) produtos químicos de base e derivados; (ii) produtos de especialidade e química fina; (iii) produtos farmacêuticos; e (iv) produtos de consumo geral.

Note-se que nestas listas se inclui a produção de produtos da petroquímica, mas fica de fora todo um conjunto de produtos de indústrias igualmente relevantes, nomeadamente: indústria alimentar; indústria têxtil; refinação de petróleo; produção de elastómeros e artefactos de borracha; indústria de celulose e papel; indústria do vidro; indústria cerâmica; indústria do ambiente e as bio-indústrias.

### Dados sobre a evolução da indústria química nacional

A breve análise que se segue tem por base dados estatísticos publicados pelo CEFIC [2]. O Quadro 3 apresenta um conjunto de indicadores da evolução da indústria química nacional, que poderão ser apreciados comparativamente com os desempenhos da EU-15 e da Espanha, Irlanda e Grécia. Nestas análises importa sempre um comentário de cautela de conclusões, nomeadamente pela incerteza dos dados estatísticos disponíveis, particularmente em campo tão vasto quanto o da indústria dos processos ou mesmo o do subsector da indústria química, em que nem sempre as bases e os pressupostos de cálculo são os mesmos e as respostas das empresas suficientes ou exactas. Ainda assim, importa fazer o exercício.

**Quadro 1 – Indústrias com processos industriais das áreas de competência da engenharia química, no quadro da Classificação de Actividades Económicas – CAE – Rev.2.1 [1]**

Secç*	SubS*	Divisão	Descrição
C			<b>Indústrias extractivas</b> Extracção de petróleo bruto e gás, extracção e preparação de minérios, extracção de minerais para a indústria química e para a fabricação de adubos, extracção e refinação de sal, etc.
D			<b>Indústrias transformadoras</b>
D	DA	15 e 16	Indústrias alimentares, das bebidas e do tabaco
D	DB	17 e 18	Indústrias têxteis
D	DC	19	Indústrias do couro e produtos do couro
D	DD	20	Indústrias da madeira e da cortiça
D	DE	21	Fabricação de pasta de papel, de papel, de cartão e seus artigos
D	DF	23	Fabricação de coque, produtos petrolíferos refinados e combustível nuclear
D	DG	24	Fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas e artificiais
D	DH	25	Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas (artigos, não a matéria-prima)
D	DI	26	Fabricação de outros produtos minerais não metálicos: vidro; produtos cerâmicos; cimento, cal e gesso; abrasivos; etc.
D	DJ	27	Indústrias metalúrgicas de base e produtos metálicos
E	EE	40 e 41	Produção e distribuição de electricidade, gás e água: produção de gás; produção de gelo; tratamento e distribuição de água
O	OO	90	<b>Outras actividades de serviços colectivos sociais e pessoais:</b> Recolha e tratamento de águas residuais, recolha e tratamento de outros resíduos, despoluição e actividades similares

Quadro 2 – Produtos da indústria química

<b>1</b>	<b>Produtos químicos de base e derivados</b>	
1.1.	Produtos petroquímicos de base e derivados	
1.2.	Plásticos, borrachas e resinas sintéticas	
1.3.	Fibras sintéticas	
1.4.	Gases industriais	
1.5.	Outros produtos químicos inorgânicos	
1.6.	Adubos	
<b>2</b>	<b>Produtos de especialidade e química fina</b>	
2.1.	Produtos de especialidade	
2.1.1.	Corantes e pigmentos	
2.1.2.	Oleoquímicos	
2.1.3.	Agroquímicos e agentes de protecção de plantas	
2.1.4.	Agentes de superfície – óxidos e massas para tratamento de superfícies	
2.1.5.	Tintas e vernizes	
2.1.6.	Colas, adesivos e mastiques	
2.1.7.	Gelatinas	
2.1.8.	Produtos auxiliares para a indústria	
2.2.	Química fina	
2.2.1.	Produtos intermédios para a indústria farmacêutica	
2.2.2.	Produtos intermédios para os agroquímicos	
2.2.3.	Produtos intermédios para produção de outros químicos	
<b>3</b>	<b>Produtos farmacêuticos</b>	
<b>4</b>	<b>Produtos de consumo geral</b>	
4.1.	Sabões, detergentes (incluindo tensoactivos) e glicerina	
4.2.	Outros produtos de limpeza, polimento e protecção	
4.3.	Perfumes, cosméticos e produtos de higiene	
4.4.	Óleos essenciais	

Com a excepção de alguns casos pontuais difíceis de entender pelas oscilações relativas, na generalidade a evolução dos indicadores aponta para um padrão de crescimento nacional moderado, inferior à média europeia, embora globalmente não haja agravamento dos índices de produção e o mercado de trabalho pareça estabilizado. Deixo para os leitores outras leituras destes dados.

### Vectores de desenvolvimento da indústria química

No âmbito do projecto *Engenharia & Tecnologia 2000* (E&T2000) [3] desenvolveu-se um extenso trabalho prospectivo sobre as indústrias dos processos, do qual resultaram outras publicações sobre a indústria química e sobre formação e oportunidades profissionais em engenharia química [4], [5], [6].

Em particular, o trabalho de Ramôa Ribeiro e Pedro Nunes [4] oferece um diagnóstico

detalhado do sector alargado das indústrias dos processos, endereçando as questões que caracterizam e condicionam a evolução industrial, nomeadamente: a) inovação tecnológica - importância e estratégias para inovação ou simplesmente I&D na empresa; b) qualificação de recursos humanos; c) competitividade de sector e factores condicionantes de competitividade; d) estratégia de empresa no plano de mercado alargado e tendo em vista o cenário de competitividade; e) áreas tecnológicas relevantes; f) emprego e empregabilidade; g) estruturas logísticas, sua funcionalidade e operacionalidade; h) protecção do ambiente e promoção de tecnologias limpas; i) promoção de cultura técnica e de imagem do sector junto das populações e do poder político; j) legislação laboral, promoção e licenciamento das actividades industriais; k) propriedade industrial e l) competitividade e internacionalização do sector, incluindo competências para fixação dos centros de decisão.

Destacam-se, e são ainda actuais, as seguintes grandes linhas de acção propostas:

- Actuar em factores dominantes de competitividade da indústria química:
  - A capacidade de inovação tecnológica;
  - A flexibilidade de gestão em função das exigências de mercados;
  - A qualificação de recursos humanos, particularmente a nível de especialização intermédia (curiosamente, é este um dos grandes objectivos do Processo de Bolonha em curso...);
- Desenvolver e otimizar as plataformas industriais existentes a Norte e a Sul, e as estruturas logísticas associadas, por forma a aí desenvolver indústrias de dimensão europeia;
- Fomentar o desenvolvimento de empresas com tecnologias adequadas à reciclagem de resíduos e à conservação do ambiente em geral;
- Fomentar parcerias estratégicas com gru-

pos internacionais, assegurando a internacionalização do tecido empresarial português;

- Concentrar esforços em grupos de actividade afins (*clusters*) em se reconhecem interesse estratégico e/ou vantagens competitivas:
  - energia/refinação de petróleo/química orgânica pesada/plásticos/fibra;
  - florestas/pasta de celulose/papel/derivados;
  - especialidades químicas/química fina/ indústria farmacêutica.

É claro que, do ponto de vista de tendências e impactos, alguns subsectores poderão vir a ter ou estar hoje a sofrer desvantagens competitivas, nomeadamente pela política europeia de redução de produção agrícola ou por exigências de protecção ambiental, questão, esta última, que é essencial encarar de frente porque interessa a todos. Ainda, estruturalmente, Portugal tem restrições de matérias-primas e energia, que são importantes factores de competitividade.

Há no entanto, também claramente, forças positivas para o desenvolvimento que merecem anotação:

Os produtos e as tecnologias da indústria química têm uma interacção tão importante com praticamente todos os sectores da actividade económica que daí resulta uma exigência de evolução da indústria química, apoiada por uma convergência de interesses dos vários sectores da economia. Significa esta realidade que a indústria está sujeita a impulsos e motivações que são condição importante não só de sobrevivência mas também de vitalidade. Igualmente, há base e capital humano e estrutural para vencer o desafio da inovação e investigação, desafio para a indústria e para as universidades que só tem uma resposta possível – cooperação e acção positiva, particularmente com a incorporação na indústria dessa mão-de-obra mais qualificada e com o fomento de projectos de I&D conjuntos.

### Umhas tantas reflexões finais

Portugal vive, inequivocamente, um período de dificuldades grandes. Particularmente porque, apesar dos 31 anos de sistema democrático e de 19 anos de integração

Quadro 3 – Estudo comparativo da evolução da indústria química portuguesa\*

Item	Unidades	Países	1999	2000	2001	2002	2003
Turnover	Mio Euros	Portugal	3,519	3,833	3,797	3,873	3,939
		Espanha	30,321	35,771	37,471	37,903	39,430
		Irlanda	18,899	24,753	27,007	31,909	32,484
		Grécia	2,442	2,432	2,481	2,589	2,695
		EU-15	438,911	499,620	514,391	519,057	527,088
Produção	Índice 100 - 2000	Portugal	97.4	100	94.1	99.8	104
		Espanha	101.4	100	100.8	103.4	106.5
		Irlanda	87.4	100	122.8	150.3	150.3
		Grécia	103.8	100	104.6	105.5	111.5
		EU-15	95.8	100	101.5	106.4	107.3
Emprego	Milhares	Portugal	23	22	22	22	22
		Espanha	130	134	137	133	133
		Irlanda	23	23	23	22	22
		Grécia	20	21	20	20	20
		EU-15	1,679	1,663	1,666	1,654	1,637
Preço Produção	Índice 100 - 2000	Portugal	95.6	100	101.2	101.5	102.3
		Espanha	91	100	100.1	100.3	101.3
		Irlanda	93.8	100	107.3	105.5	94.9
		Grécia	96.6	100	106.9	107.9	109.3
		EU-15	94.1	100	101.9	100.7	101.2
Exporta	Mio Euros	Portugal	1,093	1,477	1,380	1,458	1,379
		Espanha	9,598	11,682	12,971	14,495	15,074
		Irlanda	20,783	24,834	26,197	30,952	31,509
		Grécia	719	939	808	823	862
		EU-15	283,503	336,320	358,819	387,093	394,467
Importa	Mio Euros	Portugal	3,710	4,173	4,366	4,508	4,097
		Espanha	15,920	18,128	19,714	21,954	22,889
		Irlanda	4,928	6,030	6,498	7,110	6,497
		Grécia	3,286	3,613	3,542	3,661	3,772
		EU-15	233,500	276,006	295,364	317,473	317,805
Balança Comercial	Mio Euros	Portugal	-2,617	-2,696	-2,986	-3,050	-2,718
		Espanha	-6,323	-6,446	-6,743	-7,459	-7,815
		Irlanda	15,854	18,804	19,699	23,842	25,012
		Grécia	-2,567	-2,675	-2,734	-2,838	-2,910
		EU-15	44,778	53,597	53,544	61,308	64,526

Fonte: CEFIC - FiguresFacts, [2]

européia, ainda não conseguimos, colectiva e individualmente, ultrapassar a dificuldade cultural, hoje quase secular, de endogeneizar em pleno os métodos organizativos de racionalismo funcional que se praticam nos países mais avançados da Europa.

Temos um caminho difícil, mas não impossível, para a viabilização da nossa indústria, caminho que o pólo de Estarreja com o seu modelo de desenvolvimento nos parece indicar.

As indústrias dos processos e a engenharia química com as suas trajectórias ditadas pelo equilíbrio da evolução da economia

com a reacção humana de sustentabilidade e também ditadas pela evolução da tecnologia e da ciência, vão continuar a existir de corpo próprio como sector e disciplina com uma contribuição distinta das outras, essencial para as necessidades e para o bem-estar da Humanidade.

É certamente necessário que as empresas tenham engenho e capacidade estratégica para implementar mudanças e para tomar opções de racionalização de produção e de oportunidade de produção, algo que só é exequível com capital humano que garanta actualização e inovação.

A indústria e a engenharia química adaptar-se-ão às áreas que se abrem, sendo certo que para isso a educação/formação robusta e contínua e a investigação são essenciais. Colocam-se em particular as questões da inovação tecnológica e da educação contínua, às quais as empresas e as universidades, colaborando, têm que dar resposta. Nesta visão direccionada para as indústrias dos processos, muitas são as oportunidades que de uma forma ou outra vão espreitar. Têm os profissionais de engenharia química, prioritariamente os mais jovens, de estar preparados para as agarrar, numa convergência de satisfação individual de carreira e de cumprimento de uma responsabilidade para com a Sociedade.

A *Ingenium*, com este exemplo de hoje sobre a indústria química, que se junta a tantos outros, noutras especialidades, mostra-nos com o concreto da nossa engenharia que somos obviamente capazes e viáveis como parceiros iguais no universo europeu.

#### Referências

- [1] Classificação das Actividades Económicas, CAE – Rev 2.1, Portal do Instituto Nacional de Estatística, em [http://www.ine.pt/prod\\_serv/nomenclaturas/cae\\_rev2-1.asp](http://www.ine.pt/prod_serv/nomenclaturas/cae_rev2-1.asp), activo em 30 de Maio de 2005.
- [2] CEFIC – The European Chemical Industry Council – Figures and Facts 2004, Portal do CEFIC, em <http://www.cefic.org/factsandfigures/>, activo em 30 de Maio de 2005.
- [3] Valadares Tavares, L. (Ed.), A Engenharia e a Tecnologia ao Serviço do Desenvolvimento de Portugal: Prospectiva e Estratégia 2000-2020, Editorial Verbo, Lisboa/S. Paulo, Novembro de 2000.
- [4] Ramôa Ribeiro, F., Pedro Nunes, C., As Indústrias Químicas em Portugal, Perspectivas para o Século XXI, Escolar Editora, Lisboa, 2001.
- [5] Feyo de Azevedo, S., A Engenharia Química para Além da Ciência, Perspectivas de Futuro, *Ingenium*, II Série, N.º 57. p. 79-82, Abril 2001.
- [6] Feyo de Azevedo, S., *Which Education of Chemical Engineers in 2020?*, Invited Plenary Lecture in CHEMPOR'01 – 8<sup>th</sup> Int. Chem. Engng. Conference, p.107-120, Aveiro, Portugal, 12-14 September 2001.

**Sebastião Feyo de Azevedo,**

Professor Catedrático, Director do Departamento de Engenharia Química da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Vice-Presidente Nacional da Ordem dos Engenheiros

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

URL: <http://www.fe.up.pt/~sfeyo>

# “É preciso valorizar a capacidade produtiva do país”

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

**Portugal é competitivo em vários sectores da indústria de processos químicos. Falta-lhe, nesta como noutras áreas, vencer o desafio de valorização da sua capacidade produtiva, processo para o qual o contributo da engenharia se revela absolutamente indispensável. É este o diagnóstico do Eng.º Clemente Pedro Nunes, Engenheiro Químico-Industrial e Administrador da CUF, que aqui traça o panorama da indústria portuguesa de processos químicos e que se confessa especialmente preenchido sempre que lhe é exigido “pensar estrategicamente o desenvolvimento industrial com referências tecnológicas”.**

## Como caracterizaria a indústria química actual, em Portugal e na Europa, em termos da sua competitividade?

Referir-me-ei à indústria de processos químicos no sentido lato do termo, que é muito mais abrangente do que o conceito que a opinião pública por vezes tem de que as indústrias químicas só incluem unidades de sínteses e de reacções químicas muito específicas. Trata-se, de facto, de um conjunto muito diversificado de indústrias que, em Portugal, como na Europa, tem uma posição determinante na economia. Até há muito pouco tempo, talvez ainda agora, a Europa era o principal centro da indústria de processos químicos a nível mundial. Neste momento, há questões de regulamentação, que surgiram com o novo programa europeu, o REACH, que estão a ser discutidas. O programa ainda não foi aprovado porque tem tido algumas evoluções, no sentido de compatibilizar os anseios de segurança na utilização de produtos com a necessária competitividade das indústrias instaladas na Europa. E refiro-me, por exemplo, ao domínio biotecnológico, que é um ramo da indústria de processos químicos. Contudo, terá que existir sempre um sentido de risco calculado que permita progredir, caso contrário, alguns dos produtos que hoje tratamos com muito à vontade, teriam tido dificuldades na sua aprovação.

## Segurança em demasia impede o progresso?

Eu diria que a Europa tende a ser demasiado prudente nalguns casos, o que dimi-

nui a sua competitividade face, nomeadamente, aos Estados Unidos. Mas, ainda assim, a indústria química europeia é um motor potentíssimo, sobretudo por tratar-se de um sector em que o custo de mão-de-obra não é muito relevante. Deste modo, a Europa, com as excelentes universidades que tem, desde que faça a ligação adequada entre os conhecimentos provenientes das universidades e a sua aplicação industrial, está muito menos sujeita à concorrência de países como a China ou a Índia no caso das indústrias de processos químicos, do que em relação a outros sectores de mão-de-obra mais intensivos. Pelo que a Europa continua a ter uma vantagem acrescida face a esses países em muitas indústrias de processos químicos. Relativamente aos EUA, a situação é diferente.

No caso específico português, o conjunto da indústria de processos químicos é muito importante, salvaguardada a dimensão da nossa economia, como é evidente. Existem vários sectores: os agroalimentares, os adubos, a refinação de petróleos e as petroquímicas, toda a fileira da floresta-celulose-papel, cimentos, tintas e vernizes, químicas inorgânicas, cloro-álcalis, ácidos clorídricos, materiais de construção civil, cerâmicas, vidro, enfim, todas estas indústrias têm um peso muito elevado na economia nacional.

## Que áreas identificaria como sendo, efectivamente, as mais fortes?

Começaria pela fileira floresta-celulose-papel...

## Mesmo com os incêndios que se têm verificado nos últimos anos?

Obviamente que os incêndios são um problema grave. Mas existe uma apetência natural para o crescimento de árvores, nomeadamente o pinheiro e o eucalipto. Claro que há concorrências fortes, sobretudo no que se refere à pasta de celulose. Todavia, se trabalharmos ao nível da integração de processo - integrando floresta, espécies de crescimento rápido, condições climatéricas favoráveis existentes, pasta de celulose e, depois, com o papel -, podemos ser muito competitivos. E é de registar o esforço muito grande que tem sido feito relativamente à integração completa até ao papel. A Soporcel, por exemplo, tem uma nova máquina; a Portucel, depois da privatização, anunciou que vai instalar outra máquina de papel. Portanto, em termos de papel, somos competitivos. Mas, para além da integração do processo, podemos desenvolver outros aproveitamentos, como a biomassa ligada aos detritos da madeira que podem servir para produzir vapor e electricidade, resultando em unidades de cogeração em que as fábricas de celulose são exportadoras de energia eléctrica. Outros sectores fundamentais são a refinação de petróleo e a indústria petroquímica, e os produtos intermédios - os polímeros. Neste sector, os grandes pólos são Sines, Estarreja, Matosinhos e o Lavradio. Nos agroalimentares, temos duas áreas de grande peso: os lacticínios e o vinho.

## Nem a redução do peso da actividade agrícola tem afectado a indústria dos processos químicos a ela adjacente?

Nos subsectores do vinho e dos lacticínios, pelo que conheço, não. Pelo contrário, há uma grande pressão para desenvolver novas zonas de exploração vinícola. Há 30 anos atrás o Alentejo produzia poucos vinhos, hoje os vinhos do Alentejo estão, literalmente, “nas bocas do mundo”. Os lacticínios também têm avançado. Aliás, em termos da política europeia, o gado substituiu algumas das culturas, como os cereais de sequeiro, em que a nossa competitividade é menor. Outros há, como as moagens, que terão mais problemas. O azeite, por exemplo, também tem passado por graves dificuldades, mas parece-me que, neste caso, as dificuldades estão mais relacionadas com



Há que perceber uma coisa fundamental: a competitividade do país depende da relação entre a actividade empresarial e a actividade de desenvolvimento tecnológico, em que a inovação tecnológica é um elemento determinante da competitividade empresarial.

**As empresas portuguesas já deram mostras de terem percebido essa situação? Considerando, sobretudo, os fracos investimentos que fazem em I&D?**

Há uma área que não citei há pouco que é a indústria química fina e farmacêutica, que tem em Portugal empresas significativas e algumas com grande número de doutorados e de investimentos em I&D próprio. E é de salientar que o desenvolvimento tecnológico nesta área em Portugal é feito, sobretudo, por empresas baseadas cá. É evidente que alguns casos ainda estão em aberto, como seja a aquisição muito recente da Borealis, em Sines, pela Repsol, que assim ficou proprietária da única petroquímica de olefinas, e respectivos polímeros, existente em território português. Ainda é muito cedo para fazer uma análise, mas sendo a Repsol a maior empresa petrolífera e petroquímica em Espanha, e também no conjunto da Península Ibérica, será um caso a seguir com a maior atenção. No entanto, parece-me que uma grande parte das pessoas tem consciência da importância da I&D. Mas há que ver que a gestão de desenvolvimento tecnológico é uma área difícil, que exige muita competência e muito conhecimento. Tenho visto recentemente, com muito agrado, os melhores economistas dizerem que a inovação tecnológica é fundamental para a competitividade do país. O Sr. Presidente da República patrocinou um grupo chamado COTEC, exactamente nessa linha. Agora, não podemos esquecer que é na dureza do dia-a-dia que se ganham as batalhas empresariais, não é só fazendo discursos bonitos, nem lançando iniciativas, embora ajude, como é evidente.

**Se a necessidade de investimento em I&D está assumida, então o que estará a faltar? A sua concretização?**

Eu não defendo, e nunca defendi, atirar dinheiro para a I&D. Não é uma questão de dinheiro. É uma questão, sobretudo, de estratégia. A psicologia de alguma ciência mais

a gestão e a organização empresarial. A comparação do que se passa com o azeite e com a cortiça é um *case-study* interessante. Na cortiça, somos bastante competitivos e temos indústrias de ponta a nível mundial, no azeite não. Se pensarmos que em termos de produção silvícola, o tratamento das oliveiras e dos sobreiros não será muito diferente, embora não seja especialista, e se o ecossistema português é favorável para ambas, não percebo a diferença de comportamentos competitivos entre os dois sectores. E também não percebo como é que a Espanha tem uma produção bastante competitiva ao nível do azeite e nós não temos. Há quem refira que a desarticulação entre a administração pública e os industriais de lagares de azeite é a fonte do problema. Parece que houve quase uma eutanásia, uma derrapagem produtiva. Ao contrário, no caso dos lacticínios temos novos produtos resultantes da intervenção das indústrias de processos químicos: natas, batidos, iogurtes líquidos, queijos especiais, queijos magros, leites muito magros, leites de longa duração. Também nos vinhos, ao

nível das novas qualidades, novas espécies, novos métodos de conservação, houve um avanço muito grande.

**Somos competitivos em mais alguma indústria de processos químicos?**

Em várias. Posso citar a indústria dos cimentos e a do vidro. Hoje, além da indústria de embalagem, o chamado vidro plano - o vidro para automóveis - está bastante desenvolvido. Os casos da AutoEuropa e da Renault, empresas fornecedoras, nesta área, pela Covina - que hoje faz parte do grupo Saint Gobain mas que tem uma grande unidade junto a Lisboa -, têm contribuído para esse crescimento. Existem, ainda, as indústrias de tratamento de efluentes; tratamento de águas para beber; e o processamento, tratamento e reciclagem dos materiais usados, as chamadas matérias-primas secundárias: papel usado, óleos usados, plásticos usados. Na área das tintas e vernizes, o país tem empresas de grande dimensão, como o caso da Cin, uma empresa portuguesa que até já avançou com importantes investimentos em Espanha.

fundamental defende uma liberdade científica que não é compaginável com o desenvolvimento tecnológico aplicado à lógica empresarial. O desafio encontra-se ao nível da gestão de recursos de inovação tecnológica. Não é por termos muitos equipamentos nem muitos doutorados que, necessariamente, o sistema é eficiente, muito em especial em termos da respectiva resultante de competitividade empresarial.

### **O problema prende-se, assim, com a capacidade de gestão dos recursos.**

Exactamente. Há, em Portugal, um problema de gestão da inovação tecnológica que começa pelo próprio Estado. Enquanto principal financiador, enquanto detentor dos maiores centros tecnológicos (universidades e laboratórios), o Estado terá que fazer essa gestão, que passa pelo estabelecimento de pontes entre os centros tecnológicos e as empresas. Existem organismos em Portugal, cuja vocação é, exactamente, o estabelecimento dessa ponte. A Agência de Inovação, o organismo da administração pública resultante de uma espécie de *joint-venture* entre o Ministério da Ciência e Ensino Superior e o Ministério da Economia, tem feito um trabalho significativo nessa área, nomeadamente através dos programas de inserção de mestres e doutores no tecido produtivo. No entanto, ainda há muito por fazer. A Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) é outro organismo, esse mais vocacionado para a gestão dos recursos tutelados pelo Estado e que teve a visão de lançar recentemente as Bolsas de Doutoramento Empresarial (BDE's).

Temos que distinguir duas coisas: há a ciência e tecnologia aplicada e há a ciência pura. A questão é saber qual a dimensão da ciência pura e em que áreas será necessária, porque os recursos do Estado não são ilimitados. Será muito duvidoso que exista necessidade, por exemplo, de 100 doutorados em Astrofísica no país. Refiro esta área como poderia referir outras. A investigação tem que ter também uma lógica de gestão estratégica que, muitas vezes, choca com a liberdade de investigação.

### **As necessidades do país deverão ser melhor...**

Geridas. Aliás, esse é o papel do Ministério da Ciência e da FCT mas também da ADI

e do próprio Ministério da Economia e Inovação. Claro que me refiro às áreas que melhor conheço, mas se o país tem muitas refinarias, petroquímicas ou uma área competitiva de celuloses, então terá que existir a consciência de apostar na aquisição de mais conhecimentos e mais gente nessas áreas do que noutras onde a indústria é escassa ou completamente inexistente.

### **Entende, assim, que o Estado deveria ter aí um papel mais firme na selecção dos domínios do conhecimento em que vale a pena apostar?**

O Estado já tem, poderá é ter que ir mais longe e com mais qualidade. E aí a questão do dinheiro não é a mais importante, porque todos sabemos que, hoje, o país já gasta significativamente nessas áreas. Aliás, ainda há dias o Sr. Presidente da República disse, e bem, que mesmo no ensino superior o problema actual é ao nível da adequada gestão de recursos e não de financiamento. Em termos de percentagem do PIB investido na educação, Portugal está ao nível de países como a Suécia. A diferença está na eficiência, na exigência. E já agora, deixe-me dizer que considero a existência de exames nacionais, por exemplo ao nível do 9.º ano, condição indispensável para confrontar os jovens com eles próprios e com uma vida em que o sucesso se conquista pela auto-exigência. Nós passámos do 8 ao 80. Até 1974, existiam exames nacionais da 4.ª classe; do 2.º ano, actual 6.º; do 5.º ano, actual 9.º; e do 7.º ano, mais ou menos equivalente ao 12.º. Hoje só existe um exame nacional digno desse nome.

### **Refere-se às provas específicas do 12.º ano.**

Exactamente. Parece-me incompreensível as pressões de algumas associações de pais para que não se realizem exames no 9.º ano. Isso conduz a que os alunos se engajem a eles próprios, não sintam necessidade de puxarem por si. Ora, como o Prof. Marçal Grilo disse várias vezes, o estudo exige esforço, e os alunos têm que ser confrontados com avaliações, ainda que os resultados possam ser penosos. Agora, o resultado de não ter avaliações é a fuga de todos os temas mais difíceis, como a matemática e a física, em que temos índices de avaliação internacional completamente

vergonhosos. E depois temos milhares de pessoas a tirar cursos de Sociologia, Direito, Relações Internacionais, cuja lógica de mercado está por ver. A escolha da formação vai definir o país no futuro. A escassez de recursos humanos na área da ciência e tecnologia vai afectar o desenvolvimento tecnológico e, portanto, a competitividade industrial e a economia em geral.

### **As áreas em que somos mais competitivos são as que deverão ser prioritárias em termos de investimento nacional?**

Uma das grandes questões em qualquer indústria é, em primeiro lugar, optimizá-la e torná-la tecnologicamente competitiva. É essa a responsabilidade do gestor desta área. O futuro está nas mãos de quem investe e estuda para ultrapassar as dificuldades que vão surgindo, como todos fazemos na nossa vida. As áreas onde nós já estamos - refinação de petróleo, petroquímica, agroalimentares, cimentos, papel e celulose, farmacêuticas, entre outras - têm que ser desenvolvidas. Agora, se pensarmos na biotecnologia, ou na nanotecnologia, temos primeiro que rasgar novos horizontes do saber, para depois o utilizarmos industrialmente sempre que for adequado.

### **Mas nessas áreas existem os tais entraves burocráticos de que falava.**

Quando digo que sou 100% contra a burocracia ineficiente, não sou também a favor da inexistência de análises preliminares e adequadas e alguma regulamentação que reforce inteligentemente a segurança dos processos e dos produtos. Num dos seus maiores romances, Kafka levou a burocracia arbitrária e o poder discricionário do Estado aos seus limites. Há muitos processos em Portugal, administrativos e burocráticos, que eu considero completamente kafkianos. Isso é um drama para o país. Aliás, quando se fala de forças de bloqueio ou dos "custos do contexto", essa é uma delas. E na indústria isso é muito importante. No entanto, há que fazer pesquisas e análises de controlo dos produtos como deve ser, mas têm que ser feitas com uma coisa que qualquer engenheiro aprende a ter, que é o bom senso. Há uma coisa que o engenheiro tem diferente do cientista, é que tem que fazer permanentemente o balanço custo-benefício.

### Foi essa estratégia de gestão que aplicou em Estarreja?

Ora bem, qualquer trabalho industrial é sempre um trabalho de equipa. Profissionalmente, enquanto engenheiro, estive quase sempre ligado à área da química orgânica pesada e à área dos processos químicos. Estarreja faz parte daquilo a que se chama o *cluster* da refinação de petróleos e petroquímica em Portugal. Na indústria química e de refinação de petróleos, a estratégia e a visão empresarial têm que estar sempre presentes, e o sucesso de Estarreja é o resultado do forte trabalho de uma equipa de que tenho tido o privilégio de fazer parte há quase 17 anos. Nesta área os investimentos são muito pesados, pelo que têm que ser encarados com o maior respeito. Os erros pagam-se caro. Logo, antes de fazermos alguma coisa nova, temos que otimizar o que existe, renovando em permanência. Mas renovar e otimizar não significa deitar ao lixo desnecessariamente, nem, sobretudo, fazer especulações de curto prazo que não se coadunem com uma correcta articulação com as restantes unidades produtivas e infra-estruturas logísticas existentes em Portugal. A estratégia tem que estar adequada a esses factores e é isso que se tem procurado fazer no actual Grupo CUF em Estarreja, a par de uma preocupação permanente em adquirir e consolidar competências científico-tecnológicas empresarialmente relevantes.

### Das funções que desempenha, qual a que mais gosta: gestão de recursos tecnológicos ou docência?

A parte que mais gosto é pensar estrategicamente o desenvolvimento industrial com referências tecnológicas. Mas para isso é preciso estudar a tecnologia, aprofundar as bases tecnológicas, e é preciso haver o respectivo enquadramento estratégico. É essa síntese que eu gosto. A minha área científica está relacionada com a estratégia de processos químicos, que é, no fundo, a fronteira da engenharia química que tem a ver com a gestão e com as opções estratégicas. É quando se define as unidades a usar, se opta entre uma destilação ou uma extracção de líquido-líquido, ou entre filtrações e centrifugações, porque o preço e o nível de exigência são diferentes, e se define o grau de pureza do produto final. Por



exemplo, o álcool que compramos numa farmácia, normalmente é a 96%, porque por destilação não é possível purificar mais. O processo depende daquilo que o mercado exige. Uma refinação de petróleo não é igual em todo o lado, a gasolina que compramos no Verão não é igual à que compramos no Inverno, caso contrário, em muitos sítios, no Inverno, o carro não arancava porque não tinha tensão de vapor para chegar ao carburador, logo, no Inverno tem que ter uma tensão de vapor mais alta. É por todos estes factores que é necessário haver consciência tecnológica bastante profunda para tomar medidas de gestão. Um país sem engenheiros e sem tecnólogos capazes e competentes é um país que, naturalmente, tende a fugir das áreas de indústria com componentes tecnológicas importantes. E isso pode ser muito grave, conduz à inexistência de empregos suficientemente sustentados para garantirem o valor acrescentado do país.

### Portugal pode estar em risco de perder esse valor acrescentado?

Em Portugal, vive-se, neste momento, um paradigma complicado. Há uma sensação, talvez desde a Expo' 98, de que "as coisas andam embrulhadas" em termos de estratégia económica para criar riqueza de forma auto-sustentada. Há também a questão dos défices que, no fundo, resulta da tal falta de estratégia económica... Entendo que o país tem que apostar muito mais na sua

capacidade produtiva e ter confiança nela, e a engenharia é fundamental para isso. Eu sou um grande partidário da gestão estratégica, mas se a gestão não for concretizada em bens directamente transaccionáveis, a economia do país não é sólida. Estamos, neste momento, numa encruzilhada. É urgente valorizar os nossos centros industriais, quer se chamem Estarreja ou Figueira da Foz, Sines ou Palmela, Vale do Ave ou Matosinhos. Em suma, é preciso valorizar a capacidade produtiva do país. É esse o desafio que se coloca, neste momento, a Portugal. E estou absolutamente convencido que se todos nós compreendermos o desafio, o assumirmos, aceitarmos que ele existe, estivermos dispostos a fazer os sacrifícios necessários, ou melhor, a não fazermos os erros que temos feito em termos de desperdício de recursos, conseguiremos vencê-lo. Ainda há dias fiz uma viagem pelo Alto Ribatejo, e em três cidades vi quatro piscinas olímpicas cobertas. Será isto compatível com a libertação dos necessários recursos financeiros para o desenvolvimento industrial produtivo e a capacidade de geração de riqueza, ou, pelo contrário, esse tipo de opções será uma das razões do défice? Estamos aqui numa encruzilhada. E a engenharia, como base da capacidade produtiva, é absolutamente fundamental para que Portugal retome o rumo certo face aos novos desafios e oportunidades derivados da União Europeia e da economia globalizada. ■



Clemente Pedro Nunes \*

### 1 - As origens

A indústria química teve o seu início em Estarreja na década de 30 do Século XX, quando aí foi instalada uma unidade de produção de cloro e soda pela empresa Sapec, de capitais belgas. Mas foi após a II Guerra Mundial, com o início da produção de amoníaco em Portugal, que Estarreja surgiu como um dos mais importantes pólos da indústria química portuguesa.

De facto, quando se decidiu produzir amoníaco em Portugal a fim de assegurar o adequado abastecimento de adubos nitro-amoniacaís à agricultura, estava exactamente em preparação o então designado “Plano Hidroeléctrico Nacional”. Assim, considerou-se que a obtenção do hidrogénio necessário à síntese do amoníaco, a partir da electrólise da água, era uma das formas economicamente mais eficientes de consumir quantidades apreciáveis de electricidade com carácter permanente, ou seja 24 horas por dia, sete dias por semana, contribuindo-se, assim, para a viabilização dos vultuosos investimentos indispensáveis à construção das grandes hidroeléctricas.

## O COMPLEXO QUÍMICO DE ESTARREJA

# A conquista da competitividade global

Foi por isso decidido instalar nesse perímetro industrial de Estarreja e adjacente à linha de caminho-de-ferro Lisboa - Porto (linha do Norte), uma unidade de electrólise de água em que o hidrogénio era de seguida transformado em amoníaco, pela reacção com o azoto obtido a partir do fraccionamento do ar.

Assim, em Fevereiro de 1952, com o arranque das novas unidades do Amoníaco Português, parte significativa da electricidade turbinada nas barragens dos afluentes do Douro e da bacia do Cávado – Rabagão, passou a ser convertida em sulfato de amónio para aumentar a produtividade da agricultura portuguesa.

Para isso passaram também a ser enviadas para Estarreja, por caminho de ferro a partir do Alentejo, pirites moídas que aí se convertiam em ácido sulfúrico. Estava, pois, criada a primeira fase do Complexo de Es-

tarreja, como grande plataforma produtiva da Indústria Química ao serviço da Economia de Portugal.

### 2 - Do complexo adubeiro à petroquímica de aromáticos: 1970-1982

Em 1973, um acordo entre a Sacor (hoje integrada na Galp) e o Amoníaco Português (hoje integrado no Grupo CUF) previa a instalação de uma unidade petroquímica de aromáticos (benzeno, tolueno e xilenos) junto à Refinaria de Matosinhos, em coordenação com a transformação de benzeno e de tolueno em Estarreja, respectivamente, em anilina e trinitrotolueno. Em 1976, após as convulsões político-empresariais entretanto ocorridas, decidiu-se concretizar apenas a utilização de benzeno da unidade de aromáticos, de Matosinhos, para a produção de mononitrobenzeno/anilina.

O arranque da unidade de anilina veio a ocorrer em 1979, e o Complexo de Estarreja foi, assim, membro fundador do cluster português da Refinação de Petróleos/Indústrias Petroquímicas.

**Porquê a produção de anilina em Estarreja?**

A produção de anilina em Estarreja permitiu consolidar/viabilizar um grande número de instalações produtivas, e também logísticas, já anteriormente existentes, o que justificava a sua viabilidade estratégica:

- Fábrica de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (98%), de Estarreja;
- Fábrica de sulfato de Amónio, de Estarreja;
- Fábrica de electrólise, da Uniteca, Estarreja, que fornecia hidrogénio;
- Fábrica de Aromáticos, da Petrogal, Matosinhos.

Apesar da importância de toda esta integração processual, a viabilidade económica de produção de anilina em Estarreja não conseguia singrar, devido às dificuldades em assegurar a respectiva colocação em mercados com carácter de regularidade, e com retornos compatíveis, após a dedução dos elevados custos logísticos derivados, nomeadamente, do transporte marítimo até aos clientes. Daí o novo passo para consolidar a fileira petroquímica de aromáticos com a “integração da anilina de montante para jusante” através da produção do Metil-Di-isocianato (MDI) em Estarreja.

**3 - A instalação da fileira dos poliuretanos: 1983-1990**

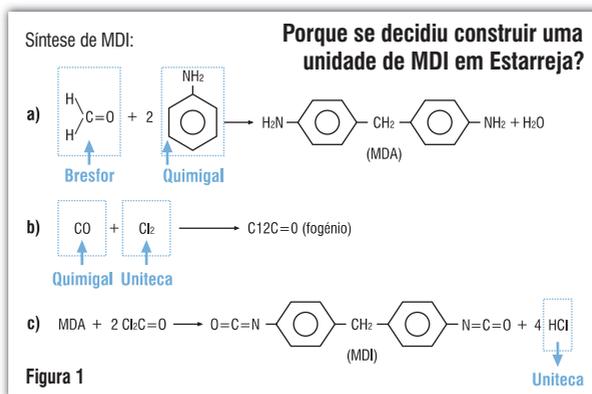
O MDI é um dos principais componentes no fabrico dos poliuretanos, que é um dos polímeros que já nessa altura evidenciava elevado crescimento de consumos, da ordem dos 7% ao ano a nível mundial, com base em numerosas aplicações na indústria automóvel, de embalagens, de equipamentos frigoríficos, e de materiais de construção civil.

A consolidação da produção de MDI em Estarreja baseava-se, também, no aproveitamento de outras importantes instalações

produtivas já anteriormente existentes, para além da anilina:

- a) **Cloro e Soda**, já antes produzidos pela Uniteca (Estarreja), podendo esta empresa expandir-se e modernizar-se a partir dos grandes consumos destes produtos que a nova unidade de MDI proporcionava, recebendo também Ácido Clorídrico de retorno desta unidade;
- b) **Formaldeído**, produzido na Bresfor (Porto de Aveiro) para a produção de colas de ureia-formaldeído destinadas à indústria de prensados de madeira, e que, com esta nova utilização, podia também expandir e modernizar as suas instalações;
- c) **Monóxido de Carbono**, proveniente do gás bruto obtido como co-produto do steam-reforming de nafta, existente na Quimigal para a produção de hidrogénio.

Esta integração é bem representada na Figura 1 (diagrama reaccional).



O arranque da unidade de MDI em 1982, estabilizou, em termos empresariais, o Complexo de Estarreja que passou, então, a ser rentável. Mas no final da década de 80, o sulfato de amónio produzido como produto “fatal”

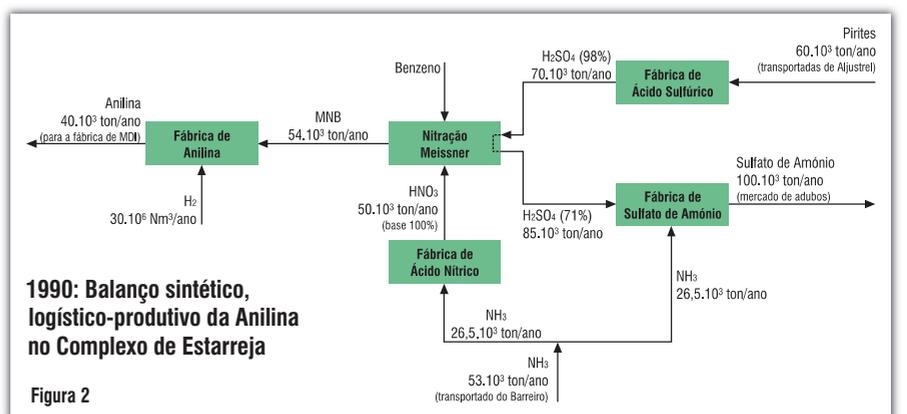
no processo de fabrico de Mononitrobenzeno/Anilina, deixou de poder ser colocado com facilidade na agricultura portuguesa, dado que esta, após a entrada de Portugal na Comunidade Económica Europeia, tinha livre acesso a fornecedores estrangeiros mais competitivos.

**4 - A Competitividade global da Fileira de Poliuretanos em Estarreja: após 1991**

A estratégia tecnológica é, por vezes, fortemente influenciada por acontecimentos políticos e alterações macroestratégicas globais. A linha de produção de anilina em Estarreja foi um exemplo paradigmático. De facto, o Mononitrobenzeno (MNB), composto intermédio na produção de anilina, era, até 1990, obtido pelo Processo de Nitração Meissner, processo que exigia a presença, na própria reacção química, de uma molécula de ácido sulfúrico concentrado a 98%, pelo que era necessária a existência a montante de uma unidade produtora de 70x10<sup>3</sup>t/ano deste ácido.

Dado que na reacção se produzia também uma molécula de água, o ácido sulfúrico, após promover a reacção de nitração, saía do processo sob a forma de solução diluída (71%), sendo, por isso, neutralizado com amoníaco, de acordo com o Diagrama Sintético de Produção de Anilina (Figura 2).

Com o processo de integração de Portugal na Comunidade Económica Europeia, a partir de 1986 as 100x10<sup>3</sup>t/ano de Sulfato de Amónio deixaram de poder ser comercializadas em Portugal de forma minimamente rentável, em consequência da concorrência de produtos provenientes de outros países europeus.



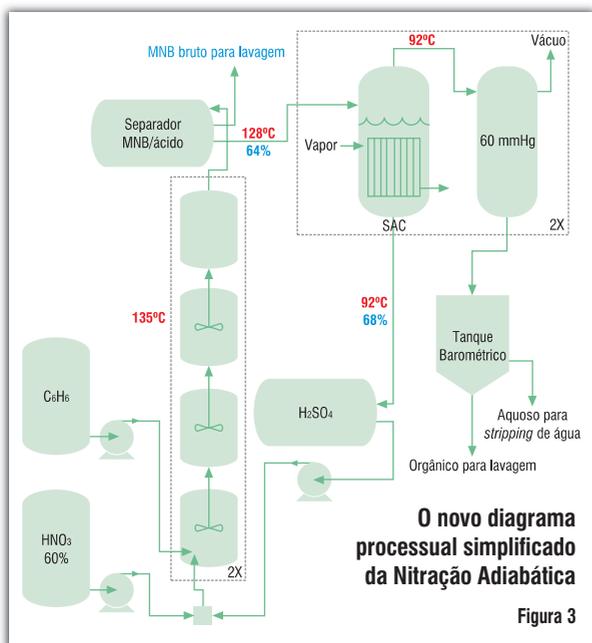
Ou seja, os lucros obtidos na venda de anilina estavam a ser fortemente absorvidos no ácido sulfúrico/sulfato de amónio, e a própria produção de anilina ficava, na prática, limitada a cerca de  $38 \times 10^3$  tons/ano por incapacidade de escoamento adicional de sulfato de amónio.

A alternativa surgiu com um novo processo produtivo do MNB em que a nitração se dava de forma adiabática, deixando-se, assim, subir a temperatura, o que permitia a posterior reconcentração do ácido sulfúrico num equipamento de destilação sob

equipamento, correndo o risco tecnológico da aplicação pioneira deste novo processo produtivo, ou a decisão de continuar a utilizar o processo Meissner e ficar condenada a encerrar a prazo, dada a crescente concorrência no mercado global de anilina proveniente de unidades que não tinham este sobrecusto.

### Quais os custos dos equipamentos necessários à Nitração Adiabática?

A gestão industrial requer a permanente articulação otimizada entre a vertente



vácuo, para este poder ser recirculado de novo para a própria reacção.

Desta forma, o Diagrama Processual permite que não haja consumo significativo de ácido sulfúrico “exterior”, pois no quadro das temperaturas mais altas utilizadas neste novo processo a cinética da reacção de nitração é adequada, mesmo para concentrações de ácido sulfúrico de 68%, conforme demonstrado na figura 3.

A grande restrição para a aplicação industrial deste Processo é que a mistura nítrico-sulfúrica se torna bastante corrosiva quando a temperatura ultrapassa os 60-70°C, sendo necessário empregar equipamentos constituídos por metais nobres ou, então, conseguir forrar todo o interior dos equipamentos com vidro.

Em termos de viabilidade económica desta reconversão processual, a Quimigal viu-se confrontada, em 1990, com a alternativa entre a decisão de aquisição deste novo

tecnológica e a vertente económica, sendo que esta última é, muitas vezes, influenciada pelas oportunidades comerciais que surgem.

Foi esta a circunstância sobre a qual a Administração da Quimigal teve que decidir em Julho de 1990, quando se lhe deparou a oportunidade de adquirir um equipamento em 2.ª mão, que se encontrava desactivado, por razões comerciais, em Nova Jersey, nos Estados Unidos da América, mas em excelentes condições tecnológicas.

A grande vantagem era que este equipamento desmontado, transportado para Portugal e remontado em Estarreja tinha um orçamento global de  $1,0 \times 10^6$  contos (em escudos de 1989), enquanto que uma unidade nova, projectada e comprada de raiz, ficaria por cerca de  $3,0 \times 10^6$  contos (também em escudos de 1989).

### Mas como assumir o risco estratégico (e porque não dizer também político e

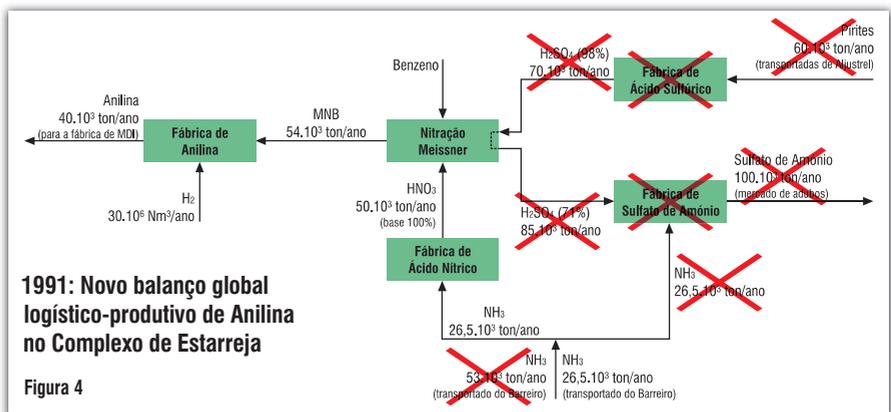


### psicológico) de adquirir uma unidade em segunda mão na América, e pô-la efectivamente a funcionar de forma eficiente em Estarreja?

A opção consistiu em obter todas as informações e garantias tecnológicas possíveis sobre este processo e sobre os equipamentos concretos existentes em Nova Jersey e, quando estas se revelaram adequadas, tomou-se a decisão de avançar, assegurando-se, todavia, previamente a organização dos recursos humanos e técnicos adequados para que todas as operações relacionadas com a instalação e arranque da nova unidade pudessem ser realizadas com sucesso.

A decisão formal foi tomada em Julho de 1989, o contrato foi assinado em Outubro de 1989, a operação de desmontagem do equipamento em Nova Jersey teve lugar em Janeiro de 1990, e a nova unidade entrou em fase de arranque industrial em Abril/Maio de 1991.

E, a partir de Junho de 1991, consolidou-se o novo Diagrama Processual de produção de anilina a partir do MNB obtido pelo processo de Nitração Adiabática, conforme se apresenta na Figura 4.



A produção de anilina, e a consequente produção de MDI, deixou, a partir de então, de estar constringida pela produção de ácido sulfúrico e o subsequente escoamento de sulfato de amónio, podendo, assim, a Fileira de Poliuretanos de Estarreja passar a competir ao nível da economia globalizada.

### 5 - O reforço do cluster português da Refinação de Petróleos/Indústrias Petroquímicas

Neste contexto, uma sucessão de debottleneckings, optimizações e recuperações processuais promovidas em coordenação pela Quimigal, DOW, Air Liquide, Uniteca e Bresfor, permitiu atingir uma produção estabilizada de mais de  $60 \times 10^3$  ton/ano de anilina em 1996.

E, a partir de 1997, a capacidade de produção de anilina foi aumentada para cerca de  $100 \times 10^3$  ton/ano, mediante a instalação de dois novos reactores de hidrogenação e a assinatura de um novo contrato com a Air Liquide para fornecimento de hidrogénio complementar. Note-se que a maior parte da anilina adicional que assim começou a ser produzida, passou a ser exportada por caminho de ferro para a unidade de MDI da Bayer, em Tarragona.

A partir desta data, o consumo de benzeno ultrapassou também a capacidade da respectiva produção pela unidade petroquímica de aromáticos (BTX) da Petrogal, em Matosinhos, significando, este facto, uma excelente oportunidade comercial para a expansão desta petroquímica de base. Também em Setembro de 1997, deu-se a privatização da Quimigal que, adquirida pelo Grupo José de Mello, passou a integrar, juntamente com a Uniteca, a holding industrial CUF, então renascida.

Foi já no quadro do Grupo CUF que foi estabelecido um contrato adicional de fornecimento de anilina, de cloro, e de soda com a DOW, que, juntamente com o aumento de capacidade produtiva de hidrogénio e de monóxido de carbono por parte da Air Liquide, permitiu uma forte expansão de toda a fileira de poliuretanos em Estarreja, elevando-se em 2001 a produção de anilina a  $110 \times 10^3$  tons/ano e a de MDI a  $95 \times 10^3$  tons/ano.

Em paralelo, arrancou em 1999 uma nova

unidade de ácido sulfanílico, obtido pela reacção entre a anilina e o ácido sulfúrico, e em 2000 iniciou-se a produção de ciclohexilamina, um importante produto químico que passou a ser recuperado a partir de uma corrente de efluentes, sendo este composto obtido com pureza adequada às

assim numa “plataforma de articulação” dentro de cluster português de Refinação de Petróleos/Indústrias Petroquímicas, de que são exemplos a ligação à Refinaria de Sines, através da unidade de amoníaco do Lavradio, e a instalação de uma nova unidade de produção de sal puro no Carriço,

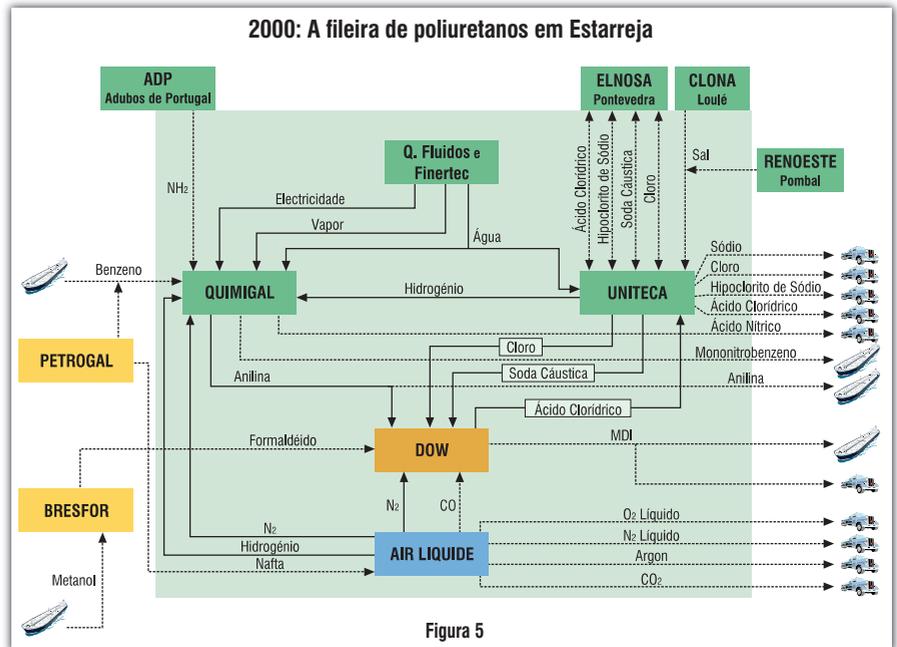


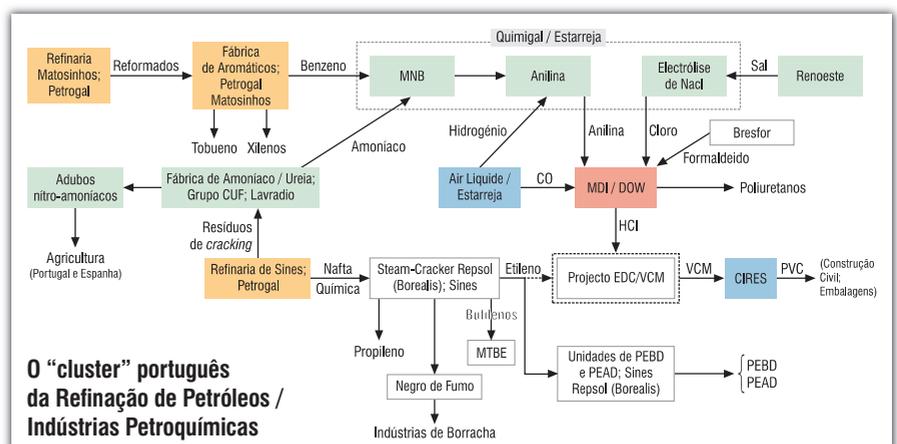
Figura 5

exigências do mercado, devido a uma alteração tecnológica do processo. A fileira de poliuretanos do Complexo de Estarreja converteu-se, assim, numa estrutura muito dinâmica, com importantes influências noutras unidades processuais do cluster português da Refinação de Petróleos/Indústrias Petroquímicas, situadas noutras plataformas industriais (Figura 5). Também em 2002, a unidade de cloro alcalis da Quimigal (que entretanto havia absorvido a ex-Uniteca) foi totalmente reconvertida, sendo que todas as suas células de mercúrio foram substituídas por células de membrana.

O Complexo de Estarreja converteu-se

Concelho de Pombal, a partir da lixiviação das cavernas do domo salino onde estão a ser instaladas as reservas estratégicas de Gás Natural. Para além disso, e a partir do aproveitamento do HCl recebido de retorno da unidade de MDI da DOW e de etileno proveniente do complexo de olefinas da Repsol em Sines, perspectiva-se a possibilidade de produzir EDC/VCM em Estarreja, que, por sua vez, poderá alimentar a unidade de policloreto de vinilo (PVC) já aí existente, e que corresponde ao principal polímero plástico actualmente utilizado na construção civil.

\* Eng. Químico e Administrador da CUF-SGPS, S.A.



Este texto é também a expressão do prazer pela realização de um trabalho que atingiu em pleno os seus objectivos. Foi o resultado da co-ope-ração constante entre Dono de Obra, Projectistas e Empreiteiro para que uma construção de grande valia para o património edificado de Tavira pudesse não só voltar a ser habi-tada, como evidenciar as certezas de que, para promover a actualização de construções antigas, compatibilizando-as com critérios mais modernos de conforto, segurança e desempenho, não há necessidade de recorrer à in-trusão de novos elementos estruturais nem de abrir mão da utilização de materiais e sistemas construtivos tra-dicionais e próprios da região.

Situada no Centro Histórico de Tavira, em plena Rua da Liberdade e contígua à muralha do Castelo, a Casa Irene Rolo é um edifício cujas características cons-trutivas são próprias de uma arquitec-tura vernacular, que valoriza o conjunto urbano, tendo ainda a particularidade de incluir, na sua lateral, um corredor direccionado à Torre do Castelo, que constituía – como voltou a constituir – um percurso urbano entre as muralhas do Castelo e a Baixa de Tavira.

O partido arquitectónico adoptado para a reabilitação do edifício, da responsabi-lidade do Atelier Teresa Correia, que as-sumiu a coordenação de todo o Projecto, foi criativo o suficiente para manter o conceito original da organização dos es-paços, mas impedindo que tal decisão viesse a transformar-se num “espartilho” para o próprio projecto, permitiu – e in-citou – a Estrutura a que encarasse o de-safio de projectar uma reabilitação filo-génica e que, em simultâneo, garantisse uma significativa melhoria na resposta sísmica da construção (Figs. 1 e 2).

### 1 - Características Marcantes da Construção

A Memória Descritiva do Projecto de Ar-quitectura refere que as características arquitectónicas da Casa Irene Rolo reve-

## ESTRATÉGIAS PARA A PRESERVAÇÃO DO PATRIMÓNIO EDIFICADO – REABILITAÇÃO ESTRUTURAL E MELHORIA DO DESEMPENHO

### Caso Ímpar de Estudo: Casa Irene Rolo, em Tavira



lam-se numa composição da fachada equi-librada, apresentando uma simetria ao cen-tro, acentuada pelo volume do 2.º andar, sendo a verticalidade assumida pela porta principal, pela interrupção da cornija e pela forma volumétrica do paramento.

Os vãos são bem ritmados, sendo compos-tos por três tipos de janelas, sendo a do 2.º andar, ao centro do edifício, de peito, qui-nhentista, as três de sacada com gradea-mento com características do século XVIII, e as do rés-do-chão típicas do século XIX, com uma porta principal bem demarcada. O sistema construtivo do edifício compre-ende paredes resistentes de alvenaria de pedra irregular argamassada, que suportam pavimentos com estrutura de madeira, em soalhos e barroteiros cuja direcção principal variava muito de um compartimento para outro, sendo as coberturas diferenciadas, em tesouro, telhado típico da baixa de Tavira, revestidas a telha de canudo.

No interior, existem algumas paredes divi-sórias, tipo frontal, constituídas por estru-tura de madeira preenchida com pedra e argamassa, e, até mesmo, algumas paredes em taipa. A escada para o Castelo encon-trava-se praticamente destruída, estando o seu acesso vedado.

### 2 - Conceitos Primordiais

Qualquer intervenção em conjuntos arqui-tectónicos de interesse, por ter carácter único e insubstituível, deverá ser revestida

de qualidade indiscutível. Haverá sempre que in-tervir com cuidado, cons-ciência e saber, mas tam-bém com a humildade de deixar às gerações vindou-ras, quiçá com maiores capacidades, a hipótese de poderem alterar as nossas intervenções que,

se forem pouco intrusivas e reversíveis, res-pearão o património original.

Todas as intervenções em construção exis-tentes deixam sempre uma marca do tempo em que foram efectuadas. Ao reabilitar-se um edifício como a Casa Irene Rolo, com valor na história de uma cidade, a defini-ção do conjunto de intervenções visou aten-der ao conceito de restauro, ou seja, o re-curso a acções altamente especializadas, desenvolvidas de modo a recuperar a ima-gem, a concepção original ou o momento áureo na história do edifício, nas quais a sua Arquitectura – assim como a Estrutura – possuem coerente totalidade.

Neste sentido, foram programadas tarefas que contemplassem acções para a melho-ria do desempenho funcional da constru-ção, particularmente, porque tratando-se do Algarve, na garantia de uma resposta sísmica compatível com os conhecimentos actuais, tornando-a, assim, o edifício apto à futura utilização, mas sem que interfe-rissem, prejudicialmente, com o conceito de restauro.

Independentemente dos métodos de in-tervenção utilizados, foi sempre tido em conta que estes edifícios têm vida muito longa e a sua conservação normalmente é efectuada por várias gerações. Assim, a in-tervenção de agora foi encarada com a maior cautela possível, tanto na selecção dos materiais, escolhidos em função da sua durabilidade e compatibilidade com os

existentes, como na definição dos sistemas de execução, para que estes permitissem o acesso a todas as evidências históricas do edifício, sendo pautados pela mínima intrusão, pela garantia da máxima reversibilidade e pelo recurso aos métodos tradicionais da região.

Tomou-se, ainda, a opção, dadas as características muito peculiares da construção e ao bom entrosamento conseguido entre todos os envolvidos no Processo de Reabilitação, de se proceder ao registo documental de todas as suas etapas, para que melhor sejam compreendidas, no futuro, e para que admitam utilização pedagógica, no presente.

### 3 - Critérios de Projecto

A avaliação de uma construção existente é um caso isolado, com um modelo próprio, único. Assim, quanto mais informação de pesquisa for produzida, melhor se compreenderá o seu sistema construtivo e a génese das suas anomalias, pelo que melhor se modelará o seu comportamento e, consequentemente, mais adequado será o Projecto de Reabilitação e mais eficaz a Estratégia de Intervenção.

Nasceu, assim, feliz o Processo de Reabilitação da Casa Irene Rolo, cuja primeira etapa passou pela pormenorizada caracterização do seu estado, levada a cabo por uma empresa especializada, a Oz, L.da. Deste trabalho resultou, para além da identificação do sistema construtivo original, o registo do quadro patológico, que, na generalidade, reflectia a absoluta impossibilidade do aproveitamento das estruturas horizontais e de cobertura, em madeira, e a certeza de que, convenientemente reconsolidadas e revestidas, as estruturas verticais seriam capazes de continuar a responder pela resistência da construção (Figs. 3 e 4).

Com a riqueza da informação fornecida, o Projecto de Estabilidade, desenvolvido por

uma empresa da especialidade, a LEB, assentou as suas bases nas seguintes vertentes:

- Melhoria da resposta resistente das paredes, também ao nível sísmico, pela consolidação das alvenarias e confinamento com argamassa projectada armada com malha de fibra de vidro resistente aos álcalis, activadas por varões passantes, em aço inoxidável;
- Garantia do funcionamento dos cunhais como elementos de intertravamento entre as paredes pela introdução de pregagens alternadas em aço inoxidável envolto numa manga tubular de poliéster com capacidade expansiva, reforçada com uma malha de retenção dos agregados;
- Reabilitação dos nós interiores mais deteriorados pela introdução de cantoneiras metálicas confinantes, dispostas nos cantos reentrantes, em toda a altura das paredes, fixadas a estas por pregagens de alta resistência, regularmente espaçadas (Fig. 5);
- Substituição dos pavimentos por novos elementos de madeira, com soalho em pranchas de tatajuba assentes sobre barrotes em casquinha vermelha tratada, executados segundo os métodos tradicionais;
- Para que os novos pavimentos pudessem funcionar como diafragmas horizontais, o seu sistema de apoio às paredes foi melhorado pela introdução de discretos elementos metálicos corridos, interconectados por ancoragens passantes, que exerceram a função adicional – mas muito relevante – de cintagem do topo das paredes (Fig. 6);
- Nova cobertura em peças de casquinha, observando a mesma angulação original do típico telhado de tesouro, adequadamente apoiadas por lintéis e ligadores metálicos isolados a neoprene, sobre as paredes existentes, com o objectivo de, também nestes pontos, introduzir uma melhoria do comportamento frente às acções sísmicas;
- Eliminação das humidades ascendentes

e salitres pela introdução de drenagens sob os pavimentos, devidamente impermeabilizados, e execução de paredes duplas drenadas.

A verificação da segurança da estrutura foi efectuada através da análise estática

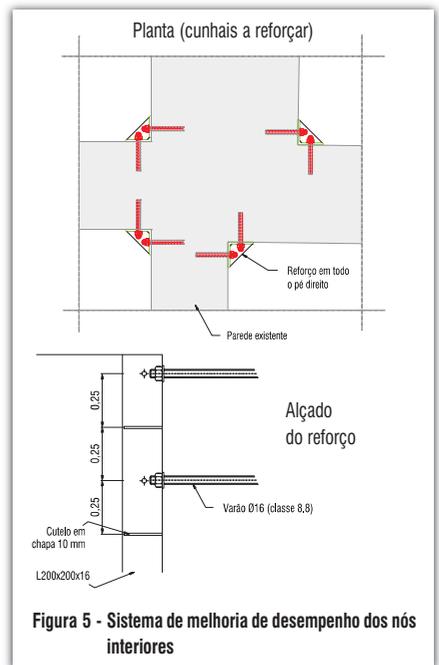


Figura 5 - Sistema de melhoria de desempenho dos nós interiores

e dinâmica integrada da estrutura do edifício, em modelos espaciais, mais sofisticados, e outros mais básicos, resultando o dimensionamento da cuidadosa interpretação dos resultados da exaustiva repetição destes modelos com a introdução controlada dos necessários ajustes, de modelo para modelo. Para que a consequente Empreitada pudesse efectiva e confortavelmente reproduzir as soluções propostas, a equipa Projectista privilegiou a cuidada apresentação das peças desenhadas, capacitando-as com a introdução de todos os pormenores julgados necessários e criando um link directo e objectivo para a especificação dos sistemas e produtos a utilizar.

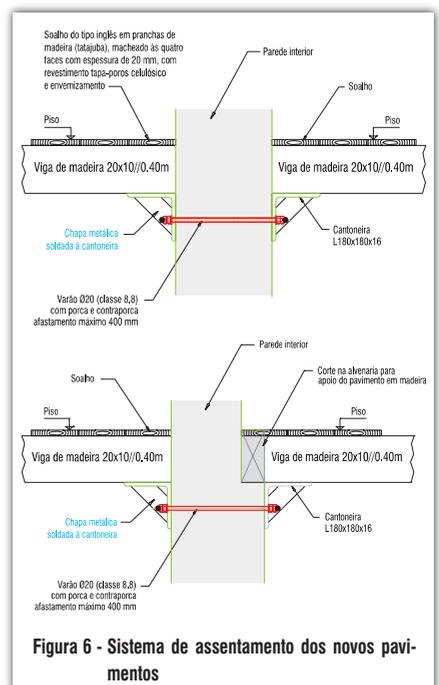


Figura 6 - Sistema de assentamento dos novos pavimentos



Figura 3 - Vista superior em 2001

Figura 4 - Vista lateral em 2001

## 4 - A Empreitada

A Empreitada foi executada pela s.t.a.p, S. A., num prazo de doze meses, no ano de 2004. O desafio que então decidiu enfrentar era claro: executar em trabalho de elevada qualidade, para uma vida útil expectável de várias décadas e a um custo razoável.

A materialização dos projectos exigiu a utilização de métodos de construção tradicionais, alguns resgatados à distância no tempo, conjugados com técnicas de reabilitação avançadas, aplicadas por operadores qua-



Figura 7 - Sistema de reforço das paredes por confinamento concretizado por reboco armado

lificados e envolvidos por um sistema de gestão da qualidade que tornasse clara a linha seguida até ao produto final. Do desenvolvimento da Empreitada importa destacar a evolução dos principais trabalhos:

- Montagem de cobertura provisória, que permitiu a realização dos trabalhos sem a interferência das intempéries;
- Reforço das paredes resistentes, conferindo o especificado confinamento, pela projecção de argamassas bastardas, com máquinas por via seca de câmara dupla,

sobre rede de fibra de vidro resistente aos álcalis, de elevada gramagem e com malha quadrada de 40mm (Fig. 7);

- Sobre a argamassa projectada armada foram aplicados os reforços metálicos, para melhoria de desempenho dos nós interiores e para apoio dos pavimentos, sendo a ligação às paredes resistentes efectuada por pregagens executadas à rotação com coroa diamantada arrefecida a ar, evitando magoar, ainda mais, a sofrida estrutura existente (Fig. 8);
- Introdução da robusta estrutura de madeira dos novos pavimentos, executada em substituição dos fragilizados pavimentos originais (Fig. 9);

- Execução da nova estrutura da nova cobertura em peças de casquinha, com melhoria de desempenho pela colocação de sub telha e painéis de isolamento térmico (Fig. 10).
- Aplicação das técnicas tradicionais, na execução de sancas e remates de cobertura, e na execução de guarnições e carpintarias interiores (Fig. 11).

A apreciação final dos responsáveis pela Gestão de Qualidade própria do Empreiteiro, dos representantes do Dono da Obra e dos Projectistas, trouxe a certeza de que o árduo desafio havia sido ultrapassado, trazendo a satisfação de um dever bem cumprido.

## 5 - O Presente e o Futuro

Os intervenientes neste Processo têm a plena consciência de que é dever da Engenharia despertar a atenção de toda a So-

cidade para a necessidade cívica de planejar a Manutenção e a Reabilitação do Património Edificado, individual e colectivamente. A reabilitação da Casa Irene Rolo estará sempre em aberto, exigindo-se que as intervenções levadas a efeito na Empre-



Figura 8 - Sistemas de melhoria dos nós interiores e de introdução dos apoios para os pavimentos



Figura 9 - Sistema de apoio dos novos pavimentos e de confinamento do topo das paredes

tada sejam objecto de um efectivo Sistema de Manutenção.

Toda a intervenção foi cuidadosamente registada, tendo-se aproveitado para criar um modelo virtual da obra que, ao mesmo tempo que constitui um registo histórico da generalidade dos trabalhos realizados



Figura 10 - A nova estrutura de cobertura

(com um simples “clique no mouse” abrem-se plantas, cortes – como o que ao lado se reproduz – e pormenores de execução), poderá ser utilizado em toda a componente pedagógica que inclui.

<sup>1</sup> s.t.a.p S.A., <sup>2</sup> LEB, L.da



Figura 11 - O recurso a técnicas de construção tradicionais na região

ENG.ª AGRONÓMICA .....	36
ENG.ª DO AMBIENTE .....	37
ENG.ª CIVIL .....	37
ENG.ª ELECTROTÉCNICA .....	40

ENG.ª FLORESTAL .....	41
ENG.ª GEOGRÁFICA .....	42
ENG.ª GEOLÓGICA E DE MINAS .....	42
ENG.ª INFORMÁTICA .....	43

ENGENHARIA  AGRONÓMICA

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

## O Acto de Engenharia Agronómica

4 de Julho de 2005 – 14h30

Sede da Ordem dos Engenheiros – Lisboa

As crescentes preocupações manifestadas, em particular, pelos Engenheiros Agrónomos e, em geral, pela sociedade relativamente à segurança e qualidade dos actos de engenharia praticados no campo da agronomia, levaram-nos a considerar a necessidade de desencadear um processo de discussão interna sobre três áreas concretas de intervenção: a prescrição e aplicação de fitofármacos; a elaboração de projectos de construção rurais; e a elaboração de projectos de instalações de rega. Neste contexto, iremos realizar no próximo dia 4 de Julho de 2005, pelas 14h30, na sede da Ordem dos Engenheiros, em

Lisboa, uma sessão dedicada ao Acto de Engenharia Agronómica, na qual participarão os seguintes oradores:

- **Prescrição e Aplicação de Fitofármacos** - Eng.º Paulo Cruz (Secretário Geral da ANIPLA - Associação Nacional da Indústria para a Protecção das Plantas);
- **Elaboração de Projectos de Instalações de Rega** - Eng.º Isaurindo Oliveira (Director Técnico do TR – Centro Operativo e de Tecnologia de Regadio);
- **Elaboração de Projectos de Construção Rurais** - Eng.º Vasco Fitas da Cruz (Coordenador da Secção Especializada de Engenharia Rural da Sociedade de

Ciências Agrárias de Portugal e Representante Nacional na EuroAgEng).

O objectivo final desta iniciativa consistirá na apresentação pública da posição do Colégio de Engenharia Agronómica e da Ordem dos Engenheiros no que respeita, fundamentalmente, às três vertentes abordadas na sessão.

**Custos de Inscrição**

Membros da Ordem .....	15,00€
Não Membros .....	30,00€
Membros Estagiários, Estudantes e Eleitos .....	10,00€

 **Informações**

**Ordem dos Engenheiros - Secretariado dos Colégios**  
Av. Sidónio Pais, 4 - E - 1050-212 Lisboa  
Tel.: 21 313 26 63/4 - Fax: 21 313 26 72  
E-mail: colegios@cdn.ordeng.pt

## Circulação de Informação

## Membros do Colégio de Engenharia Agronómica

Com o lançamento do Portal da Ordem dos Engenheiros (<http://www.ordemengenheiros.pt>), efectuado no início do ano, 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, etc.), possibilitam processos de divulgação de informação prati-

camente instantâneos. Neste contexto, o Colégio de Engenharia Agronómica vem apelar aos seus membros que ainda não tenham procedido ao seu registo, para que acedam à página de entrada do Portal da Ordem e seleccionem, na parte superior da barra da esquerda, a opção “**Quero registar-me**”, fornecendo todos os dados solicitados, inclusivamente o contacto electrónico (e-mail). ■

## Newsletter da Direcção-Geral de Agricultura da Comissão Europeia

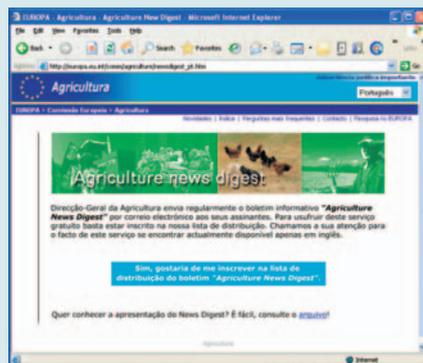
A Direcção-Geral da Agricultura da Comissão Europeia envia regularmente o seu boletim informativo “**Agriculture News Digest**” por correio electrónico aos seus assinantes. Para usufruir deste serviço gratuito, basta estar inscrito na lista de distribuição respectiva (o serviço encontra-se actualmente disponível apenas em inglês).

**Subscrição da Newsletter:**

[http://europa.eu.int/comm/agriculture/newsdigest\\_pt.htm](http://europa.eu.int/comm/agriculture/newsdigest_pt.htm)

**Arquivo da Newsletter:**

[http://europa.eu.int/comm/agriculture/newsdigest/archive\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/agriculture/newsdigest/archive_en.htm) ■



## Divulgação neste espaço

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

## Correcção

Por lapso, no título da notícia relativa ao lançamento do sítio Web AGRO 8.1 ([www.agro8-1.net](http://www.agro8-1.net)) publicada na última edição da “Ingenium”, onde se lê “ABRO 8.1” deverá ler-se “AGRO 8.1”. ■

ENG.ª MECÂNICA .....	44
ENG.ª METALÚRGICA E DE MATERIAIS .....	46
ENG.ª NAVAL .....	46
ENG.ª QUÍMICA .....	51

Especializações Horizontais:	
Eng.ª Alimentar .....	52

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

## ENGENHARIA do AMBIENTE

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

As zonas húmidas construídas (FITO-ETAR, ETAR de Plantas ou Leitões de Macrófitas) são consideradas eficientes alternativas de baixo custo para o tratamento de efluentes municipais, industriais e agro-industriais.

No início de 2005, existem em Portugal cerca de 150 FITO-ETAR, a maioria das quais serve para tratar efluentes domésticos (com sistemas residenciais desde 2 a 13 habitantes equivalentes até sistemas municipais com capacidade desde 60 a 12.000 habi-



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

23 a 29 de Setembro de 2006

Lisboa, Portugal

tantes equivalentes). Esta tecnologia é usada, essencialmente, no tratamento se-

## International Water Association

cundário, no entanto, pode também efectuar o tratamento terciário.

Esta Conferência servirá de ponto de encontro para cientistas, engenheiros, gestores e outros profissionais, fornecendo a oportunidade de rever e avaliar práticas de pesquisa e de gestão para zonas húmidas naturais e construídas, com o objectivo de melhorar o processo e o controlo da poluição.

Informação adicional sobre a Conferência disponível no site: <http://www.wetconf10.adp.pt>

## 5.<sup>as</sup> Jornadas Técnicas Internacionais de Resíduos

O Grupo de Resíduos da Associação Portuguesa para Estudos de Saneamento Básico (APESB) tem em curso a organização das 5.<sup>as</sup> Jornadas Técnicas Internacionais de Resíduos ([www.apesb.pt](http://www.apesb.pt)), a realizar nos dias 23 a 26 de Outubro de 2005, no Funchal. Trata-se de um evento com extrema valia técnica e um marco de excelência de intercâmbio de informação no sector da gestão dos resíduos. As Jornadas incluirão um *workshop* sobre “Gestão de Aterros Sanitários”, sessões temáticas sobre “Política



Europeia de Resíduos”, “Casos Práticos de Gestão de Resíduos”, “Recolha Selectiva de Resíduos”, “Gestão de Resíduos em Regiões Insulares”, “Qualidade, Ambiente e Segurança” e “Resíduos e Saúde Pública”, bem como visitas técnicas.

### Informações

APESB

Dra. Carla Galier

Tel.: 21 844 38 49

E-mail: [apesb@apesb.pt](mailto:apesb@apesb.pt)

## ENGENHARIA CIVIL

João Almeida Fernandes | Tel.: 21 844 33 16 | Fax: 21 844 30 25 | E-mail: [almeida.fernandes@lneec.pt](mailto:almeida.fernandes@lneec.pt)

## “Structures and Extreme Events” Congresso Internacional - IABSE Lisbon 2005

Lisboa, LNEC, 14 a 17 de Setembro de 2005

O Congresso da International Association for Bridge and Structural Engineering (IABSE Lisbon 2005), sob o lema “Structures and Extreme Events”, vai ter lugar no LNEC, de 14 a 17 de Setembro próximo. Trata-se de uma organização conjunta do LNEC e da Associação Portuguesa de Engenharia de Estruturas (APEE). Pretende-se, com o Congresso, fazer uma

reflexão aprofundada sobre a problemática das estruturas submetidas a **eventos extremos**, em termos de perdas de vidas humanas e de custos materiais. Serão considerados os **desastres naturais** (sismos, tsunamis, inundações, e outros), os eventos provocados por intervenção humana (incêndios, explosões, etc.), bem como os provocados por erros humanos.

A escolha do local e do tema tem ainda em vista recordar o sismo, seguido de tsunami, que atingiu Portugal em 1755, no ano em que passam 250 anos sobre esse trágico acontecimento. Depois da tragédia, com o sismo e o tsunami, no Sudoeste da Ásia, o tema não podia ser mais actual.

De facto, apesar do notável progresso verificado nas últimas décadas, reflectido, designadamente, nos novos códigos e métodos de cálculo de estruturas, é ainda difícil dar uma resposta adequada a estes problemas, que permanecem como uma espécie de “última fronteira” da engenharia de estruturas. Serão consideradas estruturas

de todos os tipos, com especial ênfase para os edifícios e as pontes.

Os grandes objectivos do Congresso serão, assim, a discussão dos problemas relacionados com a ocorrência de eventos extremos que podem afectar as estruturas, estimular os engenheiros a dar mais atenção a tais problemas e a disponibilizar informação relativa à forma como deverão lidar com eles.

O Congresso irá permitir aos participantes ganhar novos conhecimentos acerca das medidas que deverão ser adoptadas no planeamento, projecto, construção e operação de infra-estruturas e habitats, ou depois da ocorrência de eventos extremos, contribuindo, desta forma, para um mundo

mais seguro e equitativo para as pessoas e o ambiente.

O Congresso está a ter grande impacto a nível nacional e internacional, tendo sido recebidos mais de 300 "abstracts", dos quais, após uma selecção muito exigente, foram aprovados cerca de 200, estando as correspondentes comunicações a ser agora recebidas. Mas a parte, talvez, mais importante do Congresso será constituída pela apresentação de 9 conferências por especialistas convidados (a generalidade estrangeiros), abordando os grandes tópicos abrangidos pelo tema.

O Congresso compreende também Visitas Técnicas a grandes obras em operação em Lisboa. Haverá, ainda, uma visita especial ao

Aeroporto da Madeira para colocação da placa alusiva ao Prémio Mundial de Engenharia de Estruturas ("IABSE OStrA2004"), com que essa obra foi galardoada em 2004. A brochura com o Convite Final para o Congresso foi distribuída a nível mundial durante o mês de Maio. À semelhança de reuniões do mesmo tipo, anteriormente organizadas pelo LNEC e pela APEE, o Congresso deverá reunir mais de meio milhão de participantes, dos quais metade nacionais e metade estrangeiros.

O Congresso conta com o apoio de um expressivo número de entidades e empresas que concederam o seu Patrocínio.

Durante o Congresso, estará patente uma Exposição Técnica dedicada à apresentação de novas soluções e produtos relacionados com o tema.

### Informações

**IABSE Lisbon 2005**

**Comissão Organizadora**

**LNEC**

**Av. Brasil, 101 – 1700-066 LISBOA**

**Tel.: 21 844 32 60 - Fax: + 351 21 844 30 25**

**E-mail: [iabse.lisbon2005@lnec.pt](mailto:iabse.lisbon2005@lnec.pt)**

**Web: <http://www.iabse.org>**



## I Seminário Português sobre Geossintéticos

O I Seminário Português sobre Geossintéticos vai decorrer na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), nos dias 23 e 24 de Novembro.

Este evento tem como principal objectivo potenciar um debate alargado sobre os geossintéticos e as suas aplicações em obras de engenharia, bem como uma reflexão sobre o estado da arte e sobre o modo de intervir de forma sustentada numa perspectiva de futuro.

O programa técnico compreenderá cinco sessões dedicadas a temas de grande actualidade no domínio dos geossintéticos:

- Os geossintéticos em aplicações de Engenharia Hidráulica;



- Os geossintéticos em aplicações de Engenharia Ambiental;
- Os geossintéticos em aplicações de Engenharia Geotécnica;
- Comportamento a longo prazo dos geossintéticos;
- Casos de obra portugueses.

O I Seminário contará com a presença de oradores especialistas nacionais e estran-

geiros com reconhecido mérito na área e com a apresentação de comunicações em *poster* pelos participantes sobre qualquer dos temas em discussão. O resumo das comunicações deverá ser elaborado de acordo com normas de formatação e deverá dar entrada no secretariado até ao dia 30 de Setembro de 2005.

Durante o evento terá lugar uma exposição de materiais, equipamentos, serviços e publicações relacionados com os temas em discussão.

### Secretariado/Informações

**FEUP-DEC**

**Clotilde Bento**

**Rua Dr. Roberto Frias – 4200-465 Porto**

**Tel.: 22 508 19 44 - Fax: 22 508 14 46**

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

**Web: [www.fe.up.pt/geossinteticos](http://www.fe.up.pt/geossinteticos)**



## Utilização Eficiente de Energia Eléctrica em Edifícios

O Colégio de Engenharia Electrotécnica organizou, no dia 16 de Maio, o Seminário subordinado ao tema “Utilização Eficiente de Energia Eléctrica em Edifícios”.

O Bastonário, Eng.º Fernando Santo, e a Presidente do Colégio de Engenharia Electrotécnica, Eng.ª Maria Teresa Correia de

maximização da eficiência e da qualidade do ar interior nos edifícios. O responsável sublinhou, ainda, a importância da manutenção como ferramenta de base para a concretização daqueles objectivos.

Os restantes oradores debruçaram-se sobre questões como a Iluminação (Eng.º Carlos Gaspar), a Cogeração (Eng.º Carlos Soares)



Barros, chamaram a atenção, na Sessão de Abertura, para a importância deste tema no contexto europeu, em geral, e nacional, em particular, atendendo às crescentes preocupações com o consumo de energia e à necessidade de implementação de medidas

e o uso de Energias Renováveis em edifícios (Eng.º Pedro Paes).

O Eng.º Carlos Nascimento, da ADENE, apresentou a proposta de novos regulamentos associados à Certificação Energética de Edifícios, e o Eng.º Jesus Ferreira apresen-



que conduzam a uma maior eficiência energética dos edifícios, por forma a serem alcançadas condições ambientais com menor consumo de energia. Seguidamente, o Coordenador do Seminário, Eng.º Luís Malheiro, apresentou uma perspectiva integradora de análise, no ciclo de vida dos edifícios, do balanço energético, tendo proposto estratégias, quer passivas, quer activas, para a

to um método de Gestão de Energia, designado “Monitoring and Targeting”.

A plateia participou muito activamente nas várias sessões de debate, tendo o Coordenador expresso, na Sessão de Encerramento, a convicção de que os desafios do futuro nestas áreas terão, certamente, uma resposta competente e empenhada por parte dos Engenheiros. ■

## Síntese das Conclusões

### Conclusões gerais

- A participação pública nos processos de tomada de decisão no que respeita à definição das estratégias, das metas e dos objectivos a atingir para o sector;
- A adopção de uma política fiscal específica para a actividade florestal, adaptada ao longo prazo do investimento e que considere externalidades não tangíveis, factores indutores de um novo ordenamento dos espaços silvestres;
- A elaboração urgente de um cadastro simplificado da propriedade florestal e rústica;
- O reforço da dotação e o alargamento dos objectivos do Fundo Florestal Permanente.

### Conclusões específicas

- A especial relevância da adopção de técnicas silvícolas correctamente suportadas no conhecimento técnico e científico disponível, na gestão dos povoamentos florestais e dos espaços silvestres;
- A constatação da produção de novos conhecimentos com aplicabilidade directa à gestão florestal em numerosas áreas das ciências silvícolas, designadamente na multiplicação de plantas, na recuperação de áreas ardidas e nas técnicas de arborização e manutenção da fertilidade do solo;
- A necessidade da fundamentação das opções do gestor florestal no conhecimento das dinâmicas naturais dos ecossistemas florestais, como referência para uma melhor avaliação das funções desempenhadas pelas florestas no âmbito das alterações climáticas, da conservação da biodiversidade e da luta contra a desertificação;
- A importância da participação pública nos processos de decisão associados à gestão florestal e ao ordenamento do território;
- A necessidade de basear a preparação de planos de gestão florestal através de inventário florestal e da utilização de modelos de produção florestal para a simulação de alternativas de gestão;

## 5.º Congresso Florestal Nacional "A Floresta e as Gentes"

Viseu, 16-19 de Maio de 2005



- A necessidade de recolha de informação, ao nível do inventário florestal, tendo em vista a definição de índices de biodiversidade, a quantificação de recursos não produtivos e a caracterização da utilização social da floresta;
- A importância da utilização de modelos processuais para prever as consequências de cenários de alterações climáticas, quer na produtividade quer na distribuição das espécies;
- O uso de novas tecnologias na transferência e gestão de informação entre proprietários e associações e organismos de

gestão e decisão como factor decisivo para o desenvolvimento de uma floresta competitiva e sustentável;

- A qualidade genética dos Materiais Florestais de Reprodução e a aplicação de modernas práticas de gestão como garante da sustentabilidade produtiva e ambiental das nossas florestas;
- A manutenção da biodiversidade dos sistemas florestais, a longo prazo, depende do desenvolvimento de acções de conservação genética e de domesticação das espécies autóctones, arbustivas e de folhosas nobres, que devem ser implementadas através de programas de melhoria genética com esse objectivo;
- A necessidade de uma ligação mais estreita entre a produção e o uso final dos produtos florestais, uma vez que a motivação económica constitui ainda o maior estímulo à manutenção da actividade florestal;
- A necessidade de uma maior diversificação do uso das espécies florestais autóctones para fazer frente à evolução das exigências dos mercados e combater as ofertas da concorrência externa;
- A importância das medidas de ordenamento, da melhoria da estrutura florestal e da gestão profissional na prevenção de incêndios florestais e na redução da sua incidência;
- A importância da profissionalização de

uma estrutura de primeira intervenção no combate aos incêndios em torno do conceito dos sapadores florestais;

- A necessidade do desenvolvimento de diferentes e novas metodologias na detecção e monitorização de pragas e doenças florestais, incluindo o recurso a métodos de biologia molecular na detecção de novas espécies ou estudo das populações;
- O envolvimento dos utilizadores é um factor chave para a definição das funcionalidades dos sistemas de informação de suporte à gestão, planeamento e ordenamento dos ecossistemas florestais;
- A necessidade de uma gestão profissionalizada da floresta como forma de atrair o investimento interno e externo para este importante sector da economia nacional;
- A adopção de uma política fiscal específica para a actividade florestal, adaptada ao longo prazo do investimento e que considere externalidades não tangíveis da floresta, factores indutores de um novo ordenamento dos espaços rurais.

Texto integral disponível em:  
[www.spcf.pt](http://www.spcf.pt)

No âmbito do Congresso, foi organizada uma mesa redonda para análise do tema "O exercício da profissão de Engenheiro Florestal e as actuais exigências da sociedade". Contribuíram para a discussão os Eng.ºs. Celestino Quaresma (Presidente da Região Centro), João Gama Amaral (Coordenador do Conselho Regional do Colégio de Engenharia Florestal) e Marta Souto Barreiros (Engenheira Florestal). ■

Na sequência de um artigo de opinião publicado no "Comunicando" n.º 2, a Direcção-Geral dos Recursos Florestais (DGRF) decidiu criar um fórum electrónico sobre produção suberícola, para incentivar o debate em torno de uma série de perguntas relacionadas com os seguintes temas:

- 1 - Degradação de povoamentos;
- 2 - Cargas pecuárias excessivas;
- 3 - Má condução dos povoamentos / recebimento de incentivos;

### Fórum sobre Produção Suberícola

- 4 - Melhoria da qualidade da cortiça no mato;
- 5 - Continuidade dos projectos de investigação;
- 6 - Papéis da Administração e das Associações de Produtores em matéria de extensão suberícola;
- 7 - Dependência das Associações de Produtores em relação ao Estado;
- 8 - Criação de um Centro do Sobreiro;

- 9 - Instalação de sobreiro em locais inadequados;
- 10 - Investimento na beneficiação dos povoamentos.

Todos os interessados em participar neste debate poderão fazê-lo através de <http://www.dgrf.min-agricultura.pt/forum/>, devendo começar por se registar. ■

## Instituto Geográfico do Exército recebe prémio internacional

O Instituto Geográfico do Exército (IGeoE) foi agraciado com mais um primeiro prémio internacional de cartografia, na categoria "Printed Maps", obtido na reunião do "GeoSpatialWorld



2005", promovido pela Intergraph GeoSpatial Users Community (IGUC), que decorreu em São Francisco (EUA).

A reunião, na qual estiveram representados 56 países, com um total de 1.500 participantes, decorreu em Abril de 2005.

O prémio foi atribuído à recente metodologia adoptada pelo IGeoE na impressão da carta militar n.º 337 (Peniche), em Quadricromia e por *Computer to Plate* (CTP), a qual preconiza uma evolução na técnica da impressão.

A *Quadricromia* veio substituir o antigo método de impressão em cores directas, no qual, por cada cor existente na carta militar era necessário um ficheiro próprio e, consequentemente, um fotolito correspondente.

O processo CTP consiste em imprimir a carta directamente na chapa tipográfica (*Plate*), sem recorrer a impressões intermédias, nomeadamente aos fotolitos (película fotográfica), dando, assim, origem a uma maior exactidão de cor e enriquecendo, desta forma, o trabalho final.

A carta militar premiada insere-se na Série Cartográfica M888 que constitui a principal produção do Instituto Geográfico do Exército e é a única cobertura completa do território nacional, na escala 1:25 000. ■

## Milos Conferences

### International Conference

## Sustainable Development Indicators in the Mineral Industries

**D**urante a Conferência Internacional sobre Indicadores do Desenvolvimento Sustentável nas Industrias Minerais, realizada na Ilha de Milos (Grécia,) de 21 a 23 de Maio de 2003, os participantes decidiram elaborar uma declaração de intenções que visa criar as bases de sustentabilidade da mineração no século XXI, considerando os principais factores (ambientais, tecnológicos, económicos, sociais e políticos) que influenciam o progresso do sector. Tal documento ficou conhecido como a Declaração de Milos, sendo hoje considerado internacionalmente como um código ético da mineração contemporânea. Dada a importância deste texto, o Colégio de Engenharia Geológica e de Minas decidiu proceder à divulgação de uma versão traduzida pelo Prof. Carlos Dinis da Gama, ao qual, desde já, agradecemos.

### A Declaração de Milos - Maio de 2003 (Grécia)

#### Contribuição da Comunidade dos Profissionais Mineiros para o Desenvolvimento Sustentável

##### - Quem somos?

A comunidade de profissionais mineiros é composta por engenheiros, cientistas, técnicos especializados e académicos que trabalham na indústria mineira ou, acessoriamente, educam, realizam estudos, e estão de alguma maneira relacionados com a indústria mineira.

A transição da sociedade para um futuro sustentável não pode conseguir-se sem a aplicação dos princípios profissionais, conhecimentos científicos, capacitações técnicas, atitudes educativas e de investigação e de processos democráticos aplicados pela nossa comunidade. Os membros da nossa comunidade compartilham com a sociedade em geral a responsabilidade de garantir que os nossos actos satisfaçam as necessidades contemporâneas, sem comprometer a ca-

pacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades.

##### - Em que acreditamos?

Acreditamos que os minerais são essenciais para satisfazer as necessidades actuais, contribuindo para um futuro sustentável. O processo da civilização inclui a promoção do desenvolvimento intelectual, social e cultural dos povos em benefício de toda a humanidade. Na história da civilização são importantes as descobertas científicas e os avanços tecnológicos que transformam matérias-primas em produtos, como meios para melhorar o bem-estar humano. Os benefícios e serviços que se obtêm dos minerais, metais e combustíveis, podem contribuir para atingir um futuro sustentável, já que as características inerentes a estes recursos tornam possível uma maior produtividade e consumo.

Para se conseguir harmonia entre a prosperidade económica, a saúde ambiental e a justiça social, será necessário efectuar mudanças significativas nas estratégias comerciais, tecnologias operativas, condutas pessoais e políticas públicas. Os profissionais mineiros podem trabalhar com os grupos de interesse comunitário para melhorar a qualidade de vida, ajudando-os a harmonizar a necessidade de contar com minerais, metais e combustíveis, e a necessidade de proteger o ambiente e a sociedade de impactos adversos não necessários.

##### - A nossa visão de futuro

A comunidade mineira contribuirá para atingir um futuro sustentável através da aplicação das nossas capacidades científicas, técnicas, educativas e de investigação nas áreas mineira, metalúrgica e dos combustíveis.

##### - O que se precisa para alcançar a nossa visão?

Responsabilidade Profissional:

- Usar a ciência, a engenharia e a tecnologia como meios que sirvam de catalisadores para o processo de aprendizagem, que levem a uma melhor qualidade de vida e que protejam o ambiente, a saúde e a segurança.
- Promover o desenvolvimento, a transferência e a aplicação de tecnologias que levem a medidas sustentáveis ao longo dos ciclos de vida dos produtos e das minas.
- Dar prioridade à identificação de soluções para os problemas ambientais e de crescimento que se relacionem com o desenvolvimento sustentável.
- Abordar as necessidades de justiça social, redução da pobreza e outras necessidades sociais como temas estritamente vinculados aos esforços dos mineiros e mineralúrgicos.
- Participar no processo de diálogo global sobre o desenvolvimento sustentável.
- Participar em todas as etapas do processo de tomada de decisões e não apenas na fase da realização dos projectos.

Educação, Capacitação e Desenvolvimento:

- Atrair as melhores competências humanas para as áreas de mineração e minera-

lurgia, promovendo, facilitando e recom-pensando a excelência.

- Desenvolver e manter uma base crítica de capacidades técnicas, científicas, académicas e de engenharia, visando uma melhor educação e capacitação.
- Promover o ensino dos princípios de sustentabilidade em todos os programas de engenharia e em todos os níveis académicos.
- Respalda e comprometer a provisão de fundos para obras de infra-estrutura que permitam aos países desenvolver a educação mineira, a formação profissional, documentação e trabalhos de investigação.
- Evitar a perda de capacitações chave.
- Promover um intercâmbio global nas áreas de capacitação académica, assim como, também, programas de aprendizagem e estágios.

Comunicação:

- Respalda o desenvolvimento profissional e a interação através dos livros, artigos, simpósios, "short-courses" e conferências sobre mineralurgia, mineração e desenvolvimento sustentável.
- Compartilhar e disseminar ao público as

informações, conhecimentos e tecnologias, incluindo informação acerca de cada aspecto da indústria mineira e mineralúrgica, através de meios impressos, electrónicos e outros apropriados.

- Disseminar informação técnica sobre o desenvolvimento sustentável e o papel dos minerais, dos metais e dos combustíveis no seu âmbito, o qual inclui informação acerca do papel que desempenham os minerais para manter uma elevada qualidade de vida.
- Promover os avanços e as habilitações dos profissionais da comunidade mineira, dos gerentes e executivos, dos encarregados da formulação de políticas e do público em geral.

**Assinada por:**

- Inst. Australiano de Minas e Metalurgia
- Inst. Canadano de Minas, Metalurgia e Petróleo
- Soc. de Minas, Metalurgia e Exploração dos Estados Unidos da América.
- Soc. dos Professores de Minas da Alemanha
- Inst. Sul Africano de Minas e Metalurgia
- Assoc. Iberoamericana do Ensino Superior na Mineração
- Inst. dos Engenheiros de Minas do Perú

ENGENHARIA  INFORMÁTICA

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

## Seminário

### Metodologias Ágeis de Desenvolvimento de Software e Desenvolvimento de Software Orientado para Aspectos

Nos dias 14 e 15 de Abril realizou-se um Seminário sobre Metodologias Ágeis de Desenvolvimento de *Software* e Desenvolvimento de *Software* Orientado para Aspectos, organizado pelo Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa (ISCTE), com o apoio da Microsoft Portugal.

Este encontro contou com a participação de um número significativo de especialistas provenientes do mundo académico e empresarial que animaram um conjunto de sessões de elevado nível técnico e científico. As sessões foram muito participadas, tendo contado com a presença constante de cerca de 90 intervenientes, num total de 140 participantes, incluindo aca-

démicos, representantes da indústria e estudantes.

A primeira sessão incluiu uma exposição que enquadrou as metodologias ágeis de desenvolvimento (José Alegria, Grupo PT e Colégio de Engenharia Informática da Ordem dos Engenheiros), uma introdução ao *Extreme Programming* (Paulo Correia), uma apresentação do *Visual Studio 2005 Team System* como instrumento de apoio aos métodos ágeis (José António Silva, Microsoft) e uma comunicação sobre o desenvolvimento rápido baseado em modelos (Alberto Silva, IST).

A segunda sessão incluiu uma comunicação introdutória ao desenvolvimento de *software* orientado pelos testes (José Almeida,

Microsoft), uma discussão sobre a compatibilidade entre métodos formais e metodologias ágeis (Luís Andrade, ATX Software), uma apreciação sobre as limitações das metodologias ágeis (Henrique O'Neill, ISCTE) e o desafio do desenvolvimento sem requisitos (Pedro Antunes, FCUL).

A terceira sessão iniciou-se com uma comunicação sobre o desenvolvimento ágil usando SCRUM (Bruno Câmara, Agilior), seguida de uma exposição que procurou clarificar os contributos complementares que podem ser dados pelas metodologias "pesadas" e pelas metodologias ágeis (Fernando Brito e Abreu, UNL). A segunda parte desta sessão centrou-se no desenvolvimento de *software* orientado por aspectos, começando por uma introdução à programação neste novo paradigma (Manuel Menezes de Sequeira, ISCTE), seguindo-se questões sobre a refabricação de programas à luz da modularização de assuntos

transversais (Miguel Pessoa Monteiro, ESTCB) e, finalmente, o papel dos *Early Aspects* (Ana Moreira, UNL).

Todas as apresentações despertaram um elevado grau de interesse junto dos participantes, traduzido pela quantidade e qualidade das questões que foram suscitadas após cada intervenção, bem como pelo nível do debate que se estabeleceu no fim das sessões. Esta apreciação pode ser comprovada através dos inquéritos elaborados pelos participantes, que realçaram a importância e oportunidade deste evento. Sintetizando as conclusões do seminário pode-se confirmar a preocupação partilhada pelo conjunto dos presentes sobre a necessidade de se encontrar meios que contribuam para melhorar os resultados dos projectos de desenvolvimento de *software* em termos de tempo de concretização, custo e qualidade das soluções. As metodologias ágeis fornecem um conjunto de princípios e instrumentos que são adequados para a gestão do projecto, contribuindo, em particular, para aumentar os níveis de responsabilização, de autonomia e de desempenho das equipas de programadores. Complementarmente, o contributo de metodologias mais formais que satisfaçam princípios de desenvolvimento iterativo e incremental deve ser igualmente considerado na gestão de projectos de sistemas informáticos organizacionais. O uso de linguagens específico de domínios e das arquitecturas baseadas em modelos constitui vectores de orientação que devem

continuar a ser amplamente explorados. As ferramentas de desenvolvimento irão continuar a dispor de mecanismos cada vez mais sofisticados para apoio à automatização das tarefas de programação e de coordenação de equipas de projecto.

A recuperação de sistemas legados e a sua integração com novas aplicações são domínios chave de desenvolvimento da informática organizacional. Neste contexto, torna-se fundamental a adopção de sólidos princípios de arquitectura de sistemas informáticos, como o isolamento entre as políticas, as entidades informacionais e a interface aplicacional, tal como é preconizado pelo padrão MVC ou pela organização em camadas, de acordo com uma organização modular das aplicações satisfazendo princípios de elevada coesão e fraco acoplamento.

O desenvolvimento orientado por aspectos constitui uma área de trabalho bastante promissora, particularmente útil na resolução de problemas de redundância, dispersão e emaranhamento, resultantes de requisitos transversais, bem como na actualização do código de sistemas legados. Não ficou claro em que medida o novo paradigma de programação pode contribuir, ou não, para as metodologias ágeis de desenvolvimento, sendo esta uma área onde é necessária mais investigação.

As intervenções evidenciaram o facto de certos princípios preconizados pelas metodologias ágeis serem habitualmente utilizados pelos intervenientes nos projectos em que têm participado, sendo reconhecidos

como boas práticas de gestão. No entanto, esta utilização não surge de uma forma sistémica, pelo que não se torna possível aferir com rigor os resultados e benefícios que podem advir da utilização dos métodos ágeis. Uma difusão e aplicação prática mais ampla destes princípios irá contribuir decisivamente para comprovar a sua utilidade. Todavia, para o sucesso de um projecto de elevada complexidade e dimensão, continuarão a ser decisivas tarefas como a gestão de requisitos, a gestão da mudança, a gestão de projecto, bem como a liderança e a coordenação de equipas.

Este seminário deverá ter continuidade, estando em estudo a possível realização de uma Escola de Verão dedicada à temática das metodologias ágeis e ao desenvolvimento orientado para aspectos. Neste evento pretende-se não apenas promover uma troca de experiências mais alargada no domínio das metodologias ágeis, aproveitando-se a oportunidade para aferir experimentalmente alguns dos princípios de agilidade através de *workshops* de desenvolvimento aplicacional, como também divulgar o paradigma da orientação para aspectos e promover o estudo do seu possível contributo para a eficácia das metodologias ágeis.

O conteúdo das apresentações encontra-se disponível em <http://torga.iscte.pt/ageis/apresentacoes.htm>.

Henrique O'Neill,

Manuel Menezes de Sequeira,

Vitor Santos (ISCTE)

## Curso de Mestrado em Engenharia Mecânica Edição 2005-2007

**Universidade do Porto - FEUP**

### Objectivos

O Mestrado tem por objectivo fundamental a formação científica pós-graduada em várias áreas de especialidade (perfis) da Engenharia Mecânica: Climatização, Construções Mecânicas, Energias Renováveis,

Materiais e Processos de Fabrico e Mecânica Computacional.

A formação integra tópicos avançados de Climatização (eficiência energética e sustentabilidade dos edifícios, ensaios e manutenção de sistemas AVAC), de Concep-

ção e Dimensionamento de Estruturas (dinâmica das estruturas, mecânica dos sólidos não linear, ...), de Comportamento dos Materiais (laminados compósitos, selecção de materiais, ...), de Energias Renováveis (energia solar, energia eólica, sistemas híbridos, ...), de Processos de Fabrico (processos avançados de produção, simulação e optimização de processos tecnológicos, ...) e de Métodos Computacionais (análise estocástica, elementos finitos, ...).

**Condições de Admissão e Propinas**

Os candidatos deverão ser licenciados em Engenharia Mecânica ou áreas afins, com boa formação em Física e Matemática, com média de 14 valores.

O montante das propinas do curso é €1.500,00 (mil e quinhentos euros) por ano lectivo.

**Modo de Funcionamento**

Após a entrevista prévia a todos os candidatos, os alunos seleccionados serão orientados individualmente desde o início do curso na definição do seu *curriculum* e na selecção do orientador científico e do tema de tese, cuja preparação deve ser iniciada tão cedo quanto possível. O *curriculum* individual será definido em função dos interesses específicos e da formação académica

de cada aluno, com a flexibilidade possível. A frequência da parte escolar do curso é obrigatória.

**Organização do Curso**

Existem cinco áreas de especialização formais, com indicação no respectivo diploma de Mestrado:

- Climatização
- Construções Mecânicas
- Energias Renováveis
- Materiais e Processos de Fabrico
- Mecânica Computacional e Métodos Numéricos

A parte escolar do curso desenvolve-se em dois semestres de 12 semanas cada. O curso está organizado no sistema de unidades de crédito, envolvendo 18 unidades de

crédito. A parte escolar é completada com a elaboração e discussão de uma tese orientada por um professor da especialidade. Esta deverá ser concluída até 19 de Setembro de 2007.

**Candidatura:**

Até 14 de Setembro de 2005.

**i Informações**

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Director do Mestrado: Prof. Jorge Seabra

Tel.: 22 508 17 16 – Fax: 22 508 15 84

E-mail: jseabra@fe.up.pt

Secretariado do Mestrado: Isabel C. Ribeiro

Tel.: 22 508 16 39

E-mail: isabel@fe.up.pt

## Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial (2005/2006)

### Dep. de Eng.<sup>a</sup> Electromecânica

#### Universidade da Beira Interior, Covilhã

**Objectivo**

O aumento de produtividade está associado a uma gestão mais eficiente dos recursos existentes. Essa eficiência consegue-se, não só ao nível da gestão estratégica das empresas, mas também ao nível de uma gestão mais efectiva dos recursos de produção, no chamado planeamento de médio e curto prazos. Pela proximidade com o aparelho produtivo, as decisões a este nível estão frequentemente associadas aos quadros técnicos da empresa com formação na área da engenharia, que se vêem no seu dia-a-dia confrontados com decisões de gestão de curto e médio prazos para as quais não dispõem das ferramentas adequadas. Desta forma, este curso de mestrado alicerça-se em disciplinas de gestão das operações, concepção de produto e de processos, recolha e análise de informação, gestão logística, integração de sistemas, técnicas de previsão, entre outras, direccionadas para a análise e solução de problemas em ambiente real. Mas, para além desta formação de

base, este curso é enriquecido com disciplinas de empreendedorismo e de análise de investimentos, tendo em conta o baixo índice de empreendedorismo dos portugueses, quando comparados com os seus congéneres europeus e, em especial, com os norte-americanos. Aproximar os conhecimentos desta área aos alunos das áreas da ciência e tecnologias, apresenta-se como a forma indicada de incentivar o investimento na criação de novas empresas de base tecnológica.

**Informações****Professor Coordenador:**

Professor Doutor João Carlos de Oliveira Matias (matias@ubi.pt)

**Duração:**

2 anos lectivos. É possível obter um Diploma de Especialização, seguindo a mesma orientação quanto ao mestrado, mas apenas com aprovação na parte escolar, bem como um Diploma de Curso de Extensão, no qual

o aluno escolhe módulos específicos do seu interesse e segue as disciplinas respectivas durante a componente lectiva; este diploma só será atribuído mediante aprovação.

**Condições de Acesso:**

Licenciados em Engenharia, Design Industrial, Economia e Gestão, com a classificação mínima de 14 valores. Poderão, ainda, ser admitidos titulares de outras licenciaturas cujo *curriculum* académico e profissional demonstre uma adequada base científica para a frequência deste curso de mestrado.

Vagas: 10 a 20.

Propinas: € 2.950,00

**Condições de Funcionamento:**

Horário: 6.<sup>a</sup> feira (13h00 – 19h00) e Sábado (9h00 – 13h00)

Local: Universidade da Beira Interior

Candidaturas: até Setembro de 2005. ■

## Curso de Pós-graduação

### Materiais em Engenharia – Gestão Integrada da Qualidade, Ambiente e Segurança

Esta é a terceira edição do Curso, que confere um Diploma de Pós-graduação, e que irá decorrer no Departamento de Engenharia de Materiais do Instituto Superior Técnico (IST), a partir de Outubro próximo e até Julho de 2006 (315 horas).

Considerando os desafios e metas que o Desenvolvimento Sustentável coloca à Indústria Portuguesa, pretende-se, com este Curso de Pós-graduação, formar profissionais qualificados e versáteis, capazes de desenvolverem actividades no domínio da Gestão Integrada da Qualidade e que actuem como elementos dinamizadores das transformações e/ou melhorias de processos e de tecnologias no vasto campo dos Materiais.

O Curso destina-se a Licenciados em Engenharia pelo IST, titulares de licenciaturas na áreas de Engenharia, Gestão ou outras consideradas adequadas pelo Conselho Cien-

tífico daquela instituição académica.

A inscrição no Curso está sujeita ao *numerus clausus* de 20 participantes, fixado pelo Conselho Científico do IST.

Os candidatos à inscrição serão seleccionados pela Comissão Coordenadora do Curso, tendo em consideração os seguintes critérios:

- Curriculum* académico, científico, técnico e profissional;
- Resultado de entrevista individual, quando tal for considerado necessário pela Comissão.

#### Informações

##### Coordenadores do Curso:

**Prof. Fernanda Margarido**

Tel.: 21 841 81 32

E-mail: [fernanda.margarido@ist.utl.pt](mailto:fernanda.margarido@ist.utl.pt)

**Prof. Jorge Cruz Fernandes**

Tel.: 21 841 81 32

E-mail: [cruz.fernandes@ist.utl.pt](mailto:cruz.fernandes@ist.utl.pt)

## EUROMAT 2005

A EUROMAT 2005 vai realizar-se em Praga, de 5 a 9 de Setembro próximo. Já foram recebidas, até à data, mais de 1.700 comunicações.

Sendo esta conferência organizada pela Federation of European Materials Societies (FEMS), todos os sócios de Sociedades

membros da FEMS, tais como a Sociedade Portuguesa de Materiais (SPM), beneficiarão de um desconto de 10% no preço da inscrição, condição preferencial igualmente aplicável às entidades com as quais a SPM tem protocolos estabelecidos, como é o caso da Ordem dos Engenheiros.

#### Informações

Web: [www.euromat2005.fems.org](http://www.euromat2005.fems.org)

## Ligas com memória de forma Aplicações em Engenharia

No passado dia 9 de Maio, decorreu, no Anfiteatro do UNINOVA (FCT/UNL Campus da Caparica), o Seminário “Ligas com memória de forma. Aplicações em Engenharia”.

O evento teve como objectivo divulgar as principais características e aplicações das ligas com memória de forma entre potenciais utilizadores.

Com efeito, estes materiais interessam a profissionais dos mais variados sectores,

desde a metalomecânica, à aeronáutica, automação e robótica, cirurgia, endodontia e engenharia civil.

Foram abordados os seguintes tópicos:

- As ligas com memória de forma. Características gerais e aplicações na área metalomecânica;
- Aplicações das ligas superelásticas em instrumentos cirúrgicos e endodontia;
- Resistência à corrosão das ligas Ni-Ti;
- Materiais inteligentes.

As indústrias marítimas compreendem todos os participantes industriais em actividades relacionadas com a utilização e aproveitamento do mar e restantes massas de água, sendo eles: estaleiros de construção e de reparação naval; fabricantes de equipamentos de utilização marítima; sociedades classificadoras de navios; armadores; operadores logísticos; operadores portuários e de terminais e infra-estruturas portuárias; agentes de navegação e transitários; entidades envolvidas na prospecção, produção e apoio a empreendimentos marítimos *offshore* de exploração de petróleo bruto e de gás; e outras áreas especializadas, como pescas, dragagens, rebouque e salvamento.

Em virtude do carácter essencialmente internacional da actividade marítima, o respectivo sector industrial tem que ser observado numa perspectiva mais alargada do que as simples fronteiras de um país.

As indústrias marítimas são consideradas estratégicas para a Europa pelas seguintes razões:

- Cerca de 90 % do comércio externo e mais de 40% do comércio interno na União Europeia, é movimentado por vias marítimas. Corresponde a cerca de 85% da soma da movimentação em volume por via ferroviária e por estrada;
- O custo do transporte por via marítima é inferior a um quinto do preço do transporte por estrada;
- O transporte de passageiros atinge mais de vinte e cinco biliões de passageiros - quilómetro por ano;
- Mais de 50 % da produção de equipamentos para fins marítimos na União Europeia, é exportada para fora da União;
- A indústria de construção naval europeia mantém a liderança no projecto e construção de navios complexos e sofisticados, sendo o quarto quando considerada a tonelagem bruta, depois da Coreia do Sul, do Japão e da China;

## Dimensão estratégica das indústrias

– Na Europa, existe cerca de um milhão e meio de trabalhadores altamente qualificados trabalhando directamente na indústria naval.

Apesar do potencial instalado e do crescente aumento do comércio externo a nível mundial, verifica-se, em algumas das indústrias tradicionalmente fortes na Europa - como a construção e reparação naval -, uma tendência de redução da actividade, cujas causas radicam na redução de competitividade face aos países asiáticos.

O reconhecimento da importância económica e social das indústrias marítimas no contexto europeu, tem levado à procura de formas de resolver as deficiências de competitividade de alguns sectores e de ultrapassar as dificuldades que hoje são sentidas.

Sendo certo que parte do sucesso asiático se deve a elevados níveis de produtividade e (pelo menos no caso da China) a salários relativamente baixos, não deixam de se verificar situações de alegada infracção às regras da concorrência.

Estando fora de causa lançar iniciativas que se revistam de alguma forma de protecção, a orientação europeia tem sido no sentido de perspectivar o futuro e de estabelecer programas baseados na obtenção de novas soluções e de projectos inovadores, na utilização de novas matérias-primas e de novos processos de fabrico. Não será de descurar a obtenção de novas formas de organização do trabalho produtivo e de enveredar por soluções inovadoras no financiamento.

Em Portugal, tarda o lançamento de medidas eficazes que permitam consolidar actividades que têm indiscutível viabilidade.

A Comissão Estratégica dos Oceanos, cuja actividade terminou formalmente há meses, fez o diagnóstico global, que envolveu todas as actividades marítimas, e apresentou recomendações que deveriam ser seriamente estudadas pelo poder político no sentido de serem definidas linhas de acção para o desenvolvimento dos diversos sectores, em particular no domínio das indústrias marítimas, sector com elevado potencial empregador para mão-de-obra qualificada, incluindo engenheiros. ■

### Engenheiros navais continuam a debater regulamentação profissional

O Colégio de Engenharia Naval promoveu, no dia 7 de Abril, mais um debate sobre a regulamentação profissional.

Na sessão, bastante participada, estiveram presentes diversos alunos finalistas da licenciatura em Engenharia e Arquitectura Naval do Instituto Superior Técnico, única licenciatura existente em Portugal dedicada ao ensino desta especialidade.

Trata-se do segundo debate realizado no presente mandato, na linha dos esforços efectuados pelo Colégio em mandatos anteriores, no sentido das actividades nucleares do projecto, construção, modificação e reparação de embarcações, serem realizadas por profissionais com preparação adequada, possibilitando produtos e serviços de qualidade, reforçando a confiança pública no sector, contribuindo para a salvaguarda da segurança das pessoas, dos bens e do ambiente, e permitindo o desenvolvimento em Portugal das actividades citadas.

As propostas dos membros eleitos do Colégio foram genericamente bem recebidas pela audiência, esperando-se, agora, ultimar um documento que servirá de referencial a futuras acções de promoção e debate.

A regulamentação da profissão é um tema que tem a máxima relevância e acuidade, não só em Engenharia Naval, como em todas as restantes especialidades, integrando as linhas de acção estratégica da Ordem dos Engenheiros para o corrente mandato. ■

## CEMT reuniu na Ordem

No dia 12 de Abril teve lugar, na sede da Ordem dos Engenheiros, a reunião ordinária, semestral, do Conselho Directivo da Confederation of European Maritime Technology Societies (CEMT).

A CEMT congrega associações técnicas e profissionais europeias de engenheiros e arquitectos navais e visa a respectiva representação nas organizações europeias.

Estiveram presentes em Lisboa representantes de associações britânicas (duas), grega, francesa, holandesa, espanhola, italiana e portuguesa.

A Ordem dos Engenheiros é o membro nacional da CEMT, cabendo a representação ao Colégio de Engenharia Naval. A Polónia também tem uma associação

que integra a CEMT, mas que não esteve representada em Lisboa.

Nesta reunião, foi eleito o novo *Chairman* do Conselho Directivo da CEMT, o Sr. Trevor Blakley, que é o Director Executivo da Royal Institution of Naval Architects (RINA).

Foram discutidos diversos assuntos de interesse para a Engenharia Naval, tais como a promoção da investigação e inovação em projectos de engenharia, assim como a situação do programa LeaderSHIP 2015 nos diversos países, nomeadamente o desenvolvimento ocorrido na Alemanha com a aprovação, pela Comissão Europeia, do apoio do governo alemão às iniciativas destinadas a aumentar a competitividade da indústria naval, até ao valor de 27 milhões

de euros. Foi analisada uma proposta do representante da Asociación de Ingenieros Navales de España (AINE), no sentido da CEMT tomar uma iniciativa de ajuda técnica aos países mais afectados pelo tsunami, no Sudeste Asiático.

Foi também analisada a situação da regulamentação da actividade e dos critérios de avaliação profissional nos diversos países.

O novo *Chairman* manifestou determinação no aproveitamento do ciclo de actividade que agora inicia para ampliar o número das organizações que integram a CEMT e para tornar a organização mais activa.

A reunião foi completada por uma visita às instalações da Lisnave na Mitrena – Setúbal, que foi muito apreciada pelos participantes. ■

## O Engenheiro Naval e a Competitividade do Sector Portuário

A estratégia – quer ela seja civil ou militar – começa por um bom conhecimento do terreno: amigos, inimigos, aliados, neutrais. Numerosas forças confrontam-se no “campo de batalha” onde uma organização está inserida. As posições concorrenciais são efémeras, devido às rápidas e profundas mutações que o mundo actual atravessa, e os Portos não são excepção.

Uma política de recursos humanos adequada facilita a implementação duma estratégia concorrencial em qualquer sector de actividade económica. O que se pretende abordar neste texto é a mais-valia que o Engenheiro Naval pode trazer a uma Administração Portuária ou a um operador Portuário.

### Em primeiro lugar, abordagem aos factores históricos

O peso da história e da cultura neste sector é grande, a adaptação à mudança surge com grande inércia. No entanto, a imagem

do estivador bruto e inculto faz cada vez mais parte da história, a contentorização e a modernização dos equipamentos de movimentação de mercadorias obrigaram a uma reavaliação do potencial disponível em função dos novos desafios tecnológicos.

Exige-se sangue novo, com visão diferenciada, bagagem técnica e que não padeçam dos vícios do sector, em suma, uma mudança de mentalidade, uma visão mais abrangente e integrada que contemple mais do que as simples disputas laborais com o sindicato.

Com a entrada de investimentos privados no sector Portuário em meados dos anos 80, tentava-se tornar mais eficiente a actividade portuária diminuindo os congestionamentos e os pontos de estagnação das cadeias logísticas.

Os navios com uma automatização crescente e com a necessidade de “transit times”, cada vez mais reduzidos por forma a favorecer um maior número de viagens, exigem aos portos valências técnicas, tanto nos equipamentos, como na operação por-

tuária, ou ainda nos serviços prestados por estes.

Os portos enfrentam um desafio: ou evoluem, modernizam-se e viram-se para uma estratégia de mercado ou tornam-se elefantes brancos rígidos e inadequados e ineficientes.

### O desafio tecnológico entre os navios e os portos

Os Portos devem ser considerados como nós de transferência das mercadorias entre os diversos modos de transporte e, mais do que isso, como pontos de valorização das mesmas. Esta abordagem pressupõe uma melhoria significativa da articulação do transporte marítimo com as infra-estruturas terrestres, reduzindo o tempo de cada transbordo, aumentando a capacidade de receber navios maiores e mais especializados, ajustando ainda a acessibilidade marítima às novas dimensões principais, com particular enfoque em maiores calados e sistemas de carga e descarga. ■

A utilização generalizada de sistemas integrados de apoio à navegação, interagindo directamente com os navios e assegurando melhores níveis de segurança, é um factor que aproximou o navio do porto. Mas ainda se foi mais além com a utilização dos sistemas de informação/tecnologias de informação (SI/TI) na organização do transporte marítimo, permitindo a interacção com o cliente final ou com o ponto seguinte da cadeia logística.

Este cenário implica alterações na perspectiva da “oferta” ao cliente do “package” total ou global de serviços e transportes, representa, ainda, acções e serviços que afastam-se do “core business” portuário tradicional.

Esta situação potenciou a existência no seio das organizações de profissionais altamente qualificados e com competências alargadas, tendo em conta que a sua área de actuação ultrapassa o âmbito da simples interface com o navio, situando-se na gestão de processos, onde o transporte é apenas uma componente. Nesta perspectiva, o Engenheiro Naval, face à sua formação e qualificação técnica, representa um recurso importante na gestão de processos pluridimensionais, como é caso dos Portos.

A competitividade tem a ver com o momento, o que implica com diferenças de desempenho entre concorrentes, sejam decorrentes de aptidões da organização ou das infra-estruturas utilizadas. Diz respeito, portanto, a processos decorrentes da capacidade instalada, envolvendo a forma como são utilizados os recursos, daí centrar-se em pessoas, equipamentos (tecnologias) e infra e supra-estruturas.

#### Infra-estrutura portuária básica

- Canais de acessibilidade marítima;
- Estruturas de protecção, molhes, quebras mar;
- Acessibilidade terrestre, estradas, túneis, pontes;
- Ligação ferroviária entre o “hinterland” e o porto.

#### Infra-estrutura operacional

- Canais no interior do porto, bacias de rotação e manobra;

- Estradas, túneis, pontes na área portuária;
- Cais, pontos de atracação, terminais, docas;
- Ajudas à navegação, assinalamento marítimo;
- Sistemas meteorológicos;
- Bóias de amarração específica;
- VTMS (Vessel Traffic Management System).

#### Supra-estrutura portuária

- Terraplenos;
- Iluminação;
- Sistemas de segurança e combate a incêndios;
- Sistemas informáticos e de comunicações;
- Áreas de estacionamento;
- Armazéns, zonas de consolidação;
- Parques de tancagem, silos;
- Escritórios;
- Oficinas de reparação;
- Outros edifícios, básculas, portaria, segurança.

#### Equipamento portuário

- Rebocadores;
- Embarcações de transporte de cabos de amarração;
- Embarcações dos pilotos;
- Embarcações de dragagem;
- Barças de interacção com o navio nos fundeadouros;
- Equipamento de movimentação vertical e horizontal de mercadorias.

#### A mais-valia do Engenheiro Naval no sistema portuário

A presença de Engenheiros Navais, pela sua preparação académica e profissional, favorece a flexibilidade, a iniciativa concertada com os armadores, permitindo responder aos desafios tecnológicos de forma mais integrada e cabal, adaptando o porto às exigências da especialização crescente dos diversos tipos de navios: Porta-Contentores, Carga Geral, Graneis Sólidos, Graneis Líquidos, Carga Química, Carga Energética, Transporte Especializado, Ro-

Ro, Multiusos, Turismo Marítimo, Náutica de Recreio, etc..

Podem ainda ser objecto da sua actuação as seguintes áreas:

- Manutenção geral;
- Manutenção de embarcações do porto;
- Projecto de estruturas portuárias;
- Questões ambientais – interpretação dos requisitos MARPOL;
- Segurança, nas duas vertentes “Safety & Security”;
- Sistemas de amarração;
- Transporte de mercadorias perigosas ou de grandes dimensões;
- Meios de elevação (material circulante e elevatório);
- Sistemas de comunicação e informação, entre outras.

#### Conclusão

Não existindo no País formação superior específica, ao nível da licenciatura, que congregue simultaneamente o conhecimento dos navios e das estruturas terrestres que os recebam, abre-se a possibilidade do Engenheiro Naval, face à sua competência e conhecimento técnico, representar uma mais-valia para a competitividade de sector Portuário.

A União Europeia, na tentativa de identificar soluções e políticas de transporte mais seguras e amigas do ambiente que, no seu todo, contribuam para uma redução de custos a montante e a jusante do sistema de transportes, tem apontado para uma utilização cada vez maior do transporte marítimo, nomeadamente do Transporte Marítimo de Curta Distância (TMCD), o que, sem dúvida, vem reforçar a necessidade de especialização e preparação dos Engenheiros Navais, tendo em vista a sua integração e contributo mais significativo neste segmento de mercado vital para o País.

**Pedro Ponte,**  
Eng.º Naval

## CHEMPOR 2005

Numa organização conjunta do Departamento de Engenharia Química da FCTUC e da Ordem dos Engenheiros, a CHEMPOR 2005 decorrerá em Coimbra, de 21 a 23 de Setembro de 2005.

O programa científico contempla os tópicos: a Engenharia Química e a Qualidade de Vida, Ciências de Engenharia e seus Fundamentos, Processos Industriais, Modelização, Controlo e Simulação de Processos e, ainda, um debate sobre o Ensino da Engenharia Química.

Aceitaram, desde já, apresentar uma comunicação os seguintes convidados: Dr. Trevor Evans, da IchemE, no Reino Unido; Dr. Tim Mckenna, do LCPP-CNRS/ESCPE-Lyon, em França; Prof. Jacob Moulijn, Delft University of Technology na Holanda; Prof. Jens Nielsen, Technical University of Denmark; Eng.<sup>a</sup> Lubélia Penedo, da APEQ; Eng.<sup>o</sup> Carlos Vieira, da Soporcel; e Prof. Robert Armstrong, do MIT, nos EUA.

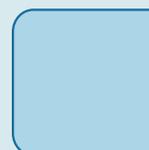
A Comissão Organizadora é presidida por M. Margarida Figueiredo, da Universidade de Coimbra, e tem como membros: J. Moura Bordado, E. Ferreira, A. Salvador Pinheiro e R. Pratas da Ordem dos Engenheiros; e M. G. Carvalho, P. J. Ferreira, C. Gaudêncio Baptista, M. Helena Gil, N. Oliveira, A. Portugal, J. Rocha e P. N. Simões da Universidade de Coimbra.

A Comissão Científica é presidida por Lélío Q. Lobo, da Universidade de Coimbra, e são membros: J. Moura Bordado (UTLisboa), J. Paulo Crespo (UNLisboa), J. C. Cruz Pinto (Univ. Aveiro), E. Ferreira (Univ. Minho), S. Feyo Azevedo (Univ. Porto), J. L. Figueiredo (Univ. Porto), M. M. Figueiredo (Univ. Coimbra), M. H. Gil (Univ. Coimbra), F. Lemos (UTLisboa), C. Nieto de Castro (Univ. Lisboa), A. Q. Novais (INETI), M. Nunes da Ponte (UNLisboa), C. Pascoal Neto (Univ. Aveiro), C. Pedro Nunes (UTLisboa), F. Ramôa Ribeiro (UTLisboa), A. E. Rodrigues (Univ. Porto), J. Sampaio Cabral (UTLisboa), R. Simões (UBI), L. Sousa Lobo (UNLisboa), J. Teixeira (Univ. Minho) e F. Xavier Malcata (Univ. Católica).

Os autores dos trabalhos seleccionados deverão inscrever-se na CHEMPOR 2005 até 15 de Julho, data limite para a submissão do trabalho completo (máximo 6 páginas A4), que será incluído no CD da Conferência.

**Gusto de Inscrição:**

	Até 15 de Julho	Depois de 15 de Julho
<b>Membros Efectivos da OE</b>	€ 300	€ 350
<b>Não Membros</b>	€ 350	€ 400
<b>Estudantes Pós-Graduação</b>	€ 200	€ 250
<b>Estudantes</b>	€ 50	€ 70

**i Informações**E-mail: [chempor2005@eq.uc.pt](mailto:chempor2005@eq.uc.pt)Web: [www.eq.uc.pt/chempor2005](http://www.eq.uc.pt/chempor2005)September  
21<sup>st</sup>-23<sup>th</sup>  
20059<sup>th</sup> International Chemical  
Engineering ConferenceCoimbra  
Portugal



## Engenharia Alimentar

# SEMINÁRIO ISO 22000

### 22 de Junho de 2005

A Especialização de Engenharia Alimentar da Ordem dos Engenheiros organiza, no próximo dia 22 de Junho de 2005 (Quarta-feira), no Auditório da Ordem dos Engenheiros, um Seminário dedicado à Norma ISO 22000 – Sistemas de Gestão da Segurança Alimentar.

A segurança alimentar é, actualmente, um requisito fundamental para os consumidores, constituindo, cada vez mais, uma prioridade para os agentes do sector, ao longo de toda a cadeia de abastecimento, do produtor ao consumidor.

A Norma ISO 22000 – Sistemas de Gestão da Segurança Alimentar – deverá estar disponível para implementação em Portugal ainda no decorrer de 2005, devendo tornar-se rapidamente o

standard internacional por excelência para a segurança alimentar, aplicado isoladamente ou em complementaridade com outros sistemas de gestão.

Este Seminário constitui uma oportunidade única para os gestores, técnicos e estudantes do sector que pretendam conhecer a Norma ISO 22000 e discutir as suas implicações e ligações a outros sistemas de gestão da qualidade e segurança alimentar. O programa, que agrega alguns dos mais conceituados especialistas de empresas e instituições com responsabilidades no sector alimentar, abrange todos os tópicos relevantes para a aplicação da Norma, incluindo ainda o tempo necessário para debater as comunicações apresentadas.

### PROGRAMA

**09h00/09h30**

Recepção dos Participantes

#### 1.ª SESSÃO

**Abertura: Fernando Santo**

(Bastonário da Ordem dos Engenheiros)

**Moderador: Olga Laureano**

(Instituto Superior de Agronomia e Coordenadora da Especialização de Engenharia Alimentar)

**09h30/10h10**

**A Norma ISO 22000: apresentação e enquadramento. Acreditação de organismos de certificação**

> Leopoldo Cortez / Andreia Geraldo (IPAC)

**10h10/10h30**

**Relação entre a Norma ISO 22000 e outros Sistemas de Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar**

> Isabel Berger (SGS)

**10h30/11h00 – Debate**

**11h00/11h30 – Coffee-break**

#### 2.ª SESSÃO

**Moderador: Manuel Chaveiro Soares**

(Grupo Valouro)

**11h30/11h50**

**Implementação da Norma ISO 22000**

> Rui Almeida (CONSULAI)

**11h50/12h10**

**Utilização de Sistemas de Informação na implementação da Norma ISO 22000**

> José Coelho (QualtiPRIME)

**12h10/12h30**

**O papel do controlo laboratorial na Norma ISO 22000**

> Maria Leonor Nunes (IPIMAR)

**12h30/13h00 – Debate**

**13h00/14h30 – Almoço**

#### 3.ª SESSÃO

**Moderador: Luís Mira da Silva**

(Instituto Superior de Agronomia e Coordenador Adjunto da Especialização de Engenharia Alimentar)

**14h30/14h50**

**Aplicação da Norma ISO 22000 na produção**

> Bruno Roque (Grupo Valouro)

**14h50/15h10**

**Aplicação da Norma ISO 22000 na indústria alimentar**

> Cecília Gaspar (Derovo)

**15h10/15h30**

**Implicações da Norma ISO 22000 para o retalho e distribuição**

> José Cordeiro (Grupo Auchan)

**15h30/16h00 – Debate**

**16h00/16h30 – Coffee-break**

#### 4.ª SESSÃO

**Moderador: Isabel Meireles**

(Presidente da Agência Portuguesa de Segurança Alimentar)

**16h30/16h50**

**Benefícios e potenciais constrangimentos na adopção da Norma ISO 22000 para os diferentes agentes da cadeia alimentar**

> Pedro Queiroz (FIPA)

**16h50/17h10**

**Implicações da Norma ISO 22000 para a saúde pública**

> Elsa Soares (Centro Regional de Saúde Pública de LVT)

**17h10/18h00**

**Debate e Encerramento**

#### Inscrições e Informações

Ordem dos Engenheiros  
Secretariado dos Colégios

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

Tel.: 21 313 26 63/4

Fax: 21 313 26 72

E-mail: colegios@cdn.ordeng.pt

#### Custo de Inscrição\*

- Membros efectivos da Ordem 50€

- Membros Estudantes/Estagiários/  
Eleitos da Ordem 30€

- Não membros 70€

\* Inclui almoço

# Políticas de Estacionamento: Diferentes Estratégias de Aplicação de Índices de Oferta de Estacionamentos

Álvaro Jorge da Maia Seco <sup>1</sup>  
Jorge Humberto Gaspar Gonçalves <sup>2</sup>

## Resumo

O aumento a que se tem assistido nas últimas décadas não só da posse como do uso do automóvel particular, tem levado a um sério condicionamento da qualidade de vida dos cidadãos da maioria das cidades de média a grande dimensão. Dos instrumentos de gestão da mobilidade à disposição dos municípios, os Índices de Oferta de Estacionamento, parte integrante de qualquer política de gestão de estacionamentos, apresentam-se como dos que maior potencial revela para controlar os níveis de utilização do automóvel, particularmente nos espaços urbanos mais sensíveis.

No presente artigo, é feita uma breve revisão histórica da evolução das filosofias em termos de imposição de índices de oferta de estacionamento, apresentando-se em pormenor as abordagens mais recentes vocacionadas especificamente para o apoio do desenvolvimento de soluções de mobilidade mais sustentáveis. Compara-se, ainda, a situação existente actualmente em Portugal em termos de Índices de Oferta de Estacionamentos, com os valores observados internacionalmente e, finalmente, apresentam-se as metodologias mais avançadas actualmente em fase de estudo ou implementação em alguns municípios portugueses.

## 1. Introdução

Uma política de estacionamentos devidamente integrada e coordenada com as restantes estratégias de gestão da mobilidade apresenta-se como um valioso instrumento para que se possa inverter, ou pelo menos atenuar, o condicionamento da qualidade de vida dos cidadãos de muitas das cidades de média e grande dimensão, devido ao aumento do congestionamento rodoviário, do estacionamento ilegal e do aumento

da poluição atmosférica e sonora resultantes do acentuado aumento da posse e uso do automóvel particular a que se tem assistido nas últimas décadas.

Ao nível das políticas de estacionamento, a adopção de regras inteligentes de quantificação dos índices de oferta de estacionamentos apresenta-se como um dos instrumentos mais interessantes para a implementação de uma política de mobilidade coerente e sustentável.

O objectivo base subjacente ao sistema de índices de oferta de estacionamento é assegurar que os investidores em novos empreendimentos assumam a responsabilidade de satisfazer a procura de lugares de estacionamento que o seu empreendimento origina, que deverá também ser adequada ao nível de acessibilidade por automóvel existente ou desejado. Representam, assim, uma ligação chave entre o sistema de transportes e o uso do solo. A definição do nível de lugares de estacionamento adequado é, no entanto, um assunto que levanta dificuldades e controvérsias significativas. Se do ponto de vista estritamente económico o número de lugares a disponibilizar poderá ser o que potencia a rentabilidade dos empreendimentos, ou seja, a atracção de clientes, do ponto de vista social e ecológico é normal pretender-se restringir o acesso por automóvel particular de modo a manter um ambiente urbano que permita uma vivência mais saudável, física e mentalmente, dos seus cidadãos.

Assim, a quantificação dos índices a impor deve incorporar critérios que assegurem um desenvolvimento sócio-económico sustentável, coerentes com as necessidades reais de acessibilidade em automóvel particular de cada espaço urbano.

No presente artigo, apresentam-se as metodologias mais avançadas em termos de imposição de índices de oferta de estacionamento, metodologias estas que permitem a quantificação dos índices tendo em atenção as diferentes possíveis opções de

política de restrição automóvel e a qualidade de outros sistemas de transporte alternativos eventualmente disponíveis. Particular atenção será dada à análise das suas condições de aplicabilidade à realidade nacional.

## 2. História da aplicação dos índices de oferta de estacionamento

### 2.1. Origem dos Índices de Oferta de Estacionamento

A regulação do estacionamento na via através de sinalização, acompanhada pela promoção de estacionamento em parques fora da mesma, foi vista no passado como a maneira de resolver os problemas de várias cidades onde os fluxos de tráfego começaram a ser afectados pelos automóveis estacionados nas bermas e nas próprias vias. Permitia, igualmente, minorar os problemas decorrentes de reestruturas urbanísticas, existentes em muitas cidades após a II Guerra Mundial, onde qualquer terreno vago era aproveitado para estacionar desordenadamente os automóveis. No entanto, os encargos destas políticas condicionavam grande parte dos orçamentos dos municípios, existindo a necessidade de atribuir ao sector privado a responsabilidade de promoção desses estacionamentos.

Pode assim dizer-se que, na sua essência, a introdução dos índices de oferta de estacionamento reflectia uma determinada lógica de organização da mobilidade, onde se pretendia facilitar a função de circulação nas vias urbanas, promovendo a transferência dos automóveis parados para áreas fora das mesmas, através da imposição de índices de oferta de estacionamento mínimos aos novos empreendimentos (O'Flaherty *et al.*, 1986). Pretendia-se, ainda, que os lugares a disponibilizar fossem suficientes para acomodar o aumento previsível da procura provocado pelos mesmos, de modo a não impor qualquer restrição à acessibilidade por automóvel particular. Estes eram, e ainda con-

tinuam a ser, especificados em função do tipo de uso do solo podendo ser expressos de várias maneiras (em função da área bruta de construção, por permilagem de área de ocupação, por número de empregados, por número de camas, por necessidades operacionais e/ou não operacionais, etc.).

Segundo Shoup (1999), não se sabe bem como foram calculados os primeiros índices de oferta de estacionamento, mas este autor sugere que a falta de informação sobre os mesmos pode indicar que não se estudou seriamente o problema. Refere, ainda, que estudos efectuados em planos directores de 144 cidades americanas mostraram duas metodologias fundamentais para quantificar os índices mínimos de oferta de lugares de estacionamento: por analogia, através do estudo de casos de cidades próximas, com o conseqüente risco de propagação de eventuais erros iniciais; e através da consulta dos manuais do Institute of Transportation Engineers (ITE). O autor salienta, ainda, que estes últimos estudos não só estão condicionados à realidade norte americana de grandes incentivos ao uso do transporte individual (TI), com a maioria dos estacionamentos gratuitos e de exploração privada, geralmente localizados em áreas suburbanas, como foram quantificados para realidades onde não existem geralmente alternativas viáveis em termos de sistemas de transportes colectivos (TC).

Salienta, ainda, que, sem grande prática ou pesquisa, os responsáveis pelo planeamento tendem a assumir como exactos os valores disponíveis para os diferentes usos do solo, mesmo os mais específicos onde existe um desconhecimento significativo relativamente às necessidades reais.

Como se verá mais à frente em detalhe, este é o tipo de metodologia actualmente ainda adoptado na esmagadora maioria das cidades portuguesas.

## 2.2. 2.ª Geração de Índices

Com o aumento dos fluxos de tráfego nos centros das cidades e com o conseqüente aumento do congestionamento e “invasão” dos espaços públicos pelo automóvel, a adopção de metodologias baseadas em índices mínimos começou a ser criticada, em função de uma convicção crescente de que, em muitas situações, estes índices mínimos tendiam a ser demasiado elevados.

Estes levavam à promoção de um grande número de lugares de estacionamento, muitas vezes desproporcionado em relação à capacidade da rede viária existente ou às necessidades globais de acessibilidade em transporte individual na zona em causa, atendendo à acessibilidade garantida por modos alternativos, como sejam os transportes colectivos.

Com o tempo chegou-se, assim, à conclusão de que este problema só poderia ser resolvido se os índices de oferta de estacionamento fossem capazes de reflectir coerentemente as opções das políticas de mobilidade municipais, onde o nível desejado de acessibilidade em TI é definido.

Passou-se assim, naturalmente, para uma segunda geração de índices de oferta de estacionamento onde se passou a adoptar uma gama de valores “aceitáveis”, balizados por valores mínimos, que garantem o serviço das funções vitais não servidas por outros modos de transporte, e máximos, que reflectiam um ambiente urbano acima da qual eram postas em causa as capacidades viárias, sociais e ambientais existentes (Valleley *et al.*, 1997).

Esta é uma situação que representa ainda hoje, em muitas cidades dos países mais desenvolvidos, a filosofia de referência na gestão da oferta de estacionamentos.

## 2.3. 3.ª Geração de Índices

A experiência de aplicação de abordagens de 2.ª geração como meio de controlar a procura do transporte individual e, eventualmente, promover os modos de transportes mais sustentáveis em termos energéticos e ambientais, não teve o sucesso esperado (Valleley *et al.*, 1997). Vários factores podem ser apontados, como sejam: a estrutura organizacional das autarquias, o conflito de interesses entre objectivos a atingir por parte das mesmas, a rigidez de aplicação dos índices, ou a complexidade envolvida na identificação e estimação de todos os factores relevantes para uma quantificação coerente.

Daqui resultou que, recentemente, começou a ser sugerida a aplicação de uma terceira geração de metodologias, considerada mais capaz de contribuir para uma gestão da mobilidade mais eficiente.

Estas metodologias baseiam-se numa lógica de definição de índices de oferta de

estacionamento tendo em conta, de uma forma mais directa e detalhada, a relação que deverá existir entre, por um lado, os níveis de oferta de estacionamento automóvel nos diferentes empreendimentos e, por outro lado, as capacidades real e ambiental das redes viárias das cidades, o nível de acessibilidade oferecido por modos alternativos, particularmente o TC, e o nível de consciência ambiental dos cidadãos.

A base das metodologias referidas na bibliografia (ver Valleley *et al.*, 1997 e Bayliss, 1999) assenta na opção de restrição diferenciada ao uso do automóvel por parte dos diferentes tipos de deslocações gerados pelos empreendimentos (ligados, por exemplo, ao emprego, a negócios, a lazer ou a actividades de carga e descarga) em função do seu grau de transferibilidade para modos mais sustentáveis, nomeadamente o TC, e do grau de disponibilidade destes. Será, em parte significativa, da avaliação conjugada destes dois conjuntos de factores que deverá resultar a quantificação do nível de provisão de oferta de estacionamento para cada área.

Outros factores a ter em conta na quantificação dos índices de oferta desejáveis, deverão ser a capacidade da rede viária para suportar qualquer aumento de tráfego gerado pela construção de novos empreendimentos, bem como a “capacidade ambiental” da área, a definir em função do tipo de espaço (residencial, comercial, histórico, etc.) e das opções fundamentais de estilo de vida assumidas para os cidadãos.

Existe, ainda, a necessidade de ponderar outro problema na implementação de restrições à quantidade de estacionamentos a disponibilizar, nomeadamente no que concerne à possibilidade de diminuir a atractividade de certas áreas urbanas consolidadas em relação a outras áreas suburbanas menos restritivas.

Neste sentido, Valleley *et al.* (1997) apresenta duas abordagens que têm uma base comum relativamente ao relacionamento dos índices de oferta de estacionamento com a qualidade das alternativas ao TI e as restrições que se pretendem para o mesmo. Estas apresentam, no entanto, diferentes mecanismos de aplicação que podem levar a resultados significativamente diferentes. Uma das abordagens referidas tenta incentivar a deslocação dos investidores para as

Um lugar de estacionamento por Xm<sup>2</sup> de Área Bruta de Construção

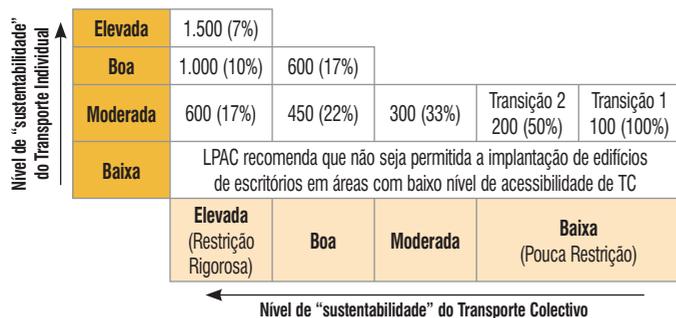


Fig. 1 - "Matriz" de índices de oferta de estacionamento para usos do tipo "Serviços Profissionais e Financeiros" e "Negócios", recomendada pelo London Planning Advisory Committee (retirada de Bayliss, 1999)

áreas melhor servidas por TC, ou a investir na sua melhoria, permitindo aí uma maior razão entre a área bruta de construção e a sua área de implantação, enquanto limita os lugares de estacionamento a disponibilizar através de índices de oferta condicionados para cada zona à sua capacidade viária e ambiental, actual e futura.

Outra abordagem recomenda o uso de uma "matriz" (reestruturada em Bayliss, 1999) para determinar os índices de oferta de estacionamento aplicáveis dentro dos limites de toda a área urbana, especificados para determinado tipo de ocupação do solo em função do nível de acessibilidade por TC existente, ou possível de implementar, e do nível de restrição ao acesso por TI pretendido (figura 1).

Apesar dos valores impostos funcionarem como índices máximos para a provisão de lugares de estacionamento, é notória a flexibilidade existente na aplicação da "matriz" às condições específicas de cada local em função das condições de acessibilidade

existentes/desejadas por parte dos diferentes modos.

A implementação prática deste tipo de metodologias, embora muito apelativa do ponto de vista teórico, levanta, no entanto, um conjunto significativo de problemas práticos que têm inviabilizado a sua aplicação prática, mais ou menos generalizada

que metade destes municípios tem os seus PDM's em vigor há 10 ou mais anos, estando estes actualmente em fase de revisão, ou a iniciar este processo. Apenas em algumas câmaras (por exemplo, Lisboa e Porto) se impõe a execução de estudos de tráfego para determinado tipo de empreendimentos de grande dimensão, onde devem ser analisadas as consequências do aumento de tráfego na capacidade das vias urbanas envolventes.

Dos valores impostos, verificou-se que, em média, são diferenciados 12 usos do solo distintos, variando entre um mínimo de 4 em Braga (2001) e um máximo de 21 no Porto (2003). Embora existam algumas diferenças na sua especificação, pode considerar-se que os índices para os usos do solo apresentados na Tabela 1 representam valores de referência para este conjunto de municípios.

Constatou-se, igualmente, que todos os municípios impõem índices crescentes com a dimensão do empreendimento, procedimento contrário à tendência verificada internacionalmente (ver, por exemplo, os dados do ITE (ITE, 1987)) e que foi confirmada em estudo efectuado recentemente às necessidades de estacionamento verificadas em Edifícios de Segurança Social na zona centro de Portugal (Gonçalves, 2002). De facto, apesar de as necessidades totais de estacionamento crescerem com a dimensão dos empreendimentos, as suas necessidades de estacionamento relativas (quer por 100m<sup>2</sup> de área bruta de construção quer por funcionário) tendem a decrescer.

No sentido de verificar a coerência dos va-

3. Situação actual em Portugal

3.1. "A Prática Corrente"

Em Portugal, as câmaras municipais começaram a exigir a construção de estacionamentos em novos empreendimentos, principalmente com a introdução de índices de oferta de estacionamento mínimos nos Planos Directores Municipais (PDM). No entanto, até hoje, apenas se aplica a primeira geração de índices. Esta realidade foi constatada através de um estudo comparativo das gamas de valores impostos para os índices de oferta de estacionamento em Portugal. Para o estudo foram seleccionadas as cidades que, pela sua dimensão, justificam a implementação de um sistema de transportes alternativos ao TI (≥ 50.000 habitantes no seu perímetro urbano (Vuchic, 1981)), totalizando um total de 14 cidades (10,4%) das 134 referidas no Atlas das Cidades de Portugal (INE, 2002).

Foi possível constatar que todos os índices impostos são sempre valores mínimos e

Tabela 1 - Índices de oferta de estacionamento mais comuns (moda) para os usos do solo referidos em, pelo menos, 50% dos municípios analisados

	Tipologia	Índice de Oferta de Estacionamento
Habitação Colectiva	<= T3	1,5 lug/fogo
	> T3	2 lug/fogo
Habitação Unifamiliar	<= 150/200 m <sup>2</sup> a.b.c.	1,5 lug/fogo
	> 150/200 m <sup>2</sup> a.b.c.	2 lug/fogo
Escritórios e Serviços	<= 500 m <sup>2</sup> a.b.c.	2 lug/100 m <sup>2</sup>
	> 500 m <sup>2</sup> a.b.c.	2,5 lug/100 m <sup>2</sup>
Indústrias e Armazéns	<= 1.000 m <sup>2</sup> a.b.c.	0,5 lug + 0,5 lugP/100 m <sup>2</sup>
	> 1.000 m <sup>2</sup> a.b.c.	1 lug + 0,5 lugP/100 m <sup>2</sup>
Comércio Retailista	<= 500 m <sup>2</sup> a.b.c.	2,5 lug/100 m <sup>2</sup>
	> 500 m <sup>2</sup> e <= 2.500 m <sup>2</sup> a.b.c.	3 lug/100 m <sup>2</sup>
	> 2.500 m <sup>2</sup> a.b.c.	Est. de Tráfego
Hipermercados	<= 4.000 m <sup>2</sup> a.b.c.	5 lug/100 m <sup>2</sup>
	> 4.000 m <sup>2</sup> a.b.c.	Est. de Tráfego
Hotéis	-	0,4 lug + 0,014 lugP/Quarto
Salas de Espectáculo	-	0,08 lug/lugar sentado

Nota:

- Lug** - Lugar de estacionamento para ligeiros
- LugP** - Lugar de estacionamento para pesados
- Est. de Tráfego** - Necessita de estudo de tráfego específico
- a.b.c.** - área bruta de construção

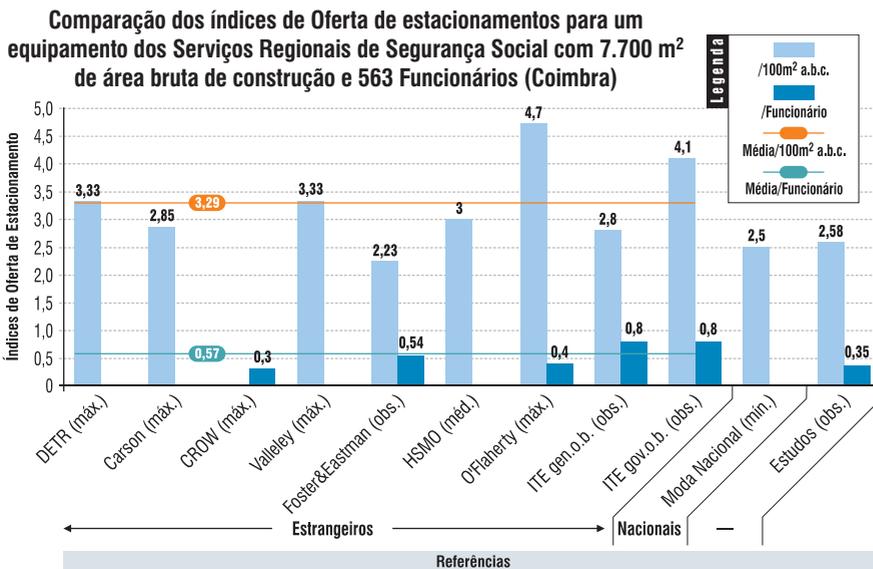


Figura 2 - Comparação dos índices referidos na bibliografia estrangeira com a moda nacional e as necessidades determinadas para um edifício de Serviços na região centro de Portugal

lores impostos a nível nacional, realizou-se também um estudo comparativo entre os mesmos e valores sugeridos internacionalmente. Verificou-se que a moda dos índices de oferta de estacionamento mínimos a nível nacional, para um edifício de Serviços com a dimensão dos Serviços Regionais de Segurança Social de Coimbra (7.700m<sup>2</sup> de área bruta de construção e 563 funcionários) em relação aos índices de oferta de estacionamento sugeridos na bibliografia estrangeira (DETR, 2001; Carson *et al.*, 1999; CROW, 1998; Valleley *et al.*, 1997; Foster *et al.*, 1993; ITE, 1987; HMSO, 1987; O'Flaherty *et al.*, 1986), era aproximadamente 75% do valor médio dos mesmos (índices de oferta de estacionamento máximos e necessidades observadas) e aproximadamente igual às necessidades determinadas "in situ" (Gonçalves, 2002) (ver figura 2).

### 3.2. Novas abordagens em Coimbra e Lisboa

É provável que a maioria dos municípios nacionais continue a impor índices mínimos mesmo nos PDM's com revisão em curso.

No entanto, justifica-se uma referência a duas abordagens inovadoras que estão a ser ponderadas, ou mesmo em vias de implementação, por parte dos municípios de Coimbra e Lisboa.

O Município de Coimbra prepara-se para adoptar metodologias mais recentes em termos de índices de oferta de estaciona-

mento, nomeadamente no âmbito da revisão do seu PDM e do seu Regulamento Municipal de Urbanização e Edificação (RMUE).

Nesta revisão, assume-se que nas áreas rurais e menos centrais do concelho o essencial de mobilidade de média/longa distância com destino nessas zonas continuará normalmente a ser assegurado por TI, continuando aí, assim, a impor-se índices mínimos.

Pelo contrário, nas áreas centrais do concelho/cidade, com alternativas de mobilidade ao TI de qualidade média a alta, apresentam-se gamas de valores a aplicar nos vários tipos de uso do solo (ver figura 3). Os valores mínimos são definidos em função das necessidades operacionais de cada uso do solo. Os valores máximos são definidos em função de várias características de cada espaço urbano: nível da organização e consolidação das zonas edificadas, potencial de desempenho da rede viária, nível de acessibilidade global oferecido pelos diversos modos de transporte existentes ou planeados, nível de oferta de estacionamento já existente ou licenciado para a zona, e, finalmente mas não menos importante, em função do tipo de vivência urbana desejada.

Os novos índices sugeridos para Coimbra apresentam-se como o resultado da análise devidamente ponderada dos índices em vigor em países com maior experiência na aplicação de políticas de estacionamento, nomeadamente de índices de oferta de es-

tacionamento. Comparando os índices propostos para Coimbra com os valores de outros PDM's, os seus valores máximos para áreas centrais servidas de TC de qualidade média/alta são muito semelhantes aos valores mínimos impostos nos restantes PDM's. Note-se, por outro lado, que os valores mínimos do PDM de Coimbra, específicos para zonas com alternativas de transportes de boa qualidade e considerando as necessidades operacionais, são cerca de metade dos valores máximos também previstos para Coimbra. Apenas para o uso habitacional se sugerem valores muito semelhantes aos restantes PDM's, fomentando a existência de lugares para residentes de modo a tornar as áreas centrais mais apelativas ao uso residencial. Note-se, finalmente, que os novos índices para Coimbra seguem a tendência verificada para usos do solo comerciais e de serviços tanto na bibliografia internacional como no estudo levado a cabo por Gonçalves (2002), de diminuir os índices com a dimensão dos empreendimentos.

Também no âmbito da revisão do PDM de Lisboa está a ser ponderada a hipótese de implementar uma filosofia semelhante à de Coimbra, com a passagem de uma metodologia baseada na aplicação de índices mínimos fixos, para uma outra baseada em gamas de valores balizados entre um mínimo e um máximo, devidamente diferenciados em função das condições de mobilidade inerentes às diferentes zonas do município.

### 4. Nota Conclusiva

A alteração da filosofia actual de índices fixos mínimos para gamas de valores entre um mínimo e um máximo, apresenta claras vantagens, permitindo aos municípios garantir uma maior racionalidade na definição dos níveis de oferta de estacionamento através da existência de um processo de dotação de lugares devidamente balizado entre valores mínimos que garantam a viabilidade social e económica dos usos do solo, e valores máximos compatíveis com a capacidade da rede viária urbana e ambiental das suas cidades e a qualidade de vida pretendida para os seus cidadãos. A opção por uma gama de valores permitirá, ainda, aos municípios adaptá-los às especificidades de cada situação atendendo

**Índices de Estacionamento para Espaços Sujeitos a Índices Mínimos e Máximos**

		Oferta Normal de Estacionamento		Estac. Público (min.)	Zonas de Serviço
		(min.)	(máx.)		
<b>Residencial ou equipado</b>					
Habitções T3 ou superior	Lug/fogo	1,25	1,75	33%	-
Habitções inferiores a T3	Lug/fogo	0,75	1,25		
<b>Serviços (&gt; 2.500 m<sup>2</sup> a.b.c. - necessidade de Estudo de Tráfego)</b>					
<= 2.500 m <sup>2</sup> a.b.c.	Lug/100 m <sup>2</sup> a.b.c.	1,5	2	80%	2,5 m <sup>2</sup> /100 m <sup>2</sup> a.b.c. com um mínimo de 25 m <sup>2</sup>
> 2.500 m <sup>2</sup> a.b.c.	Lug/100 m <sup>2</sup> a.b.c.	1	1,25		
<b>Comercial (se &gt; 2.500 m<sup>2</sup> a.b.c. - necessidade de Estudo de Tráfego)</b>					
Retailista < 500 m <sup>2</sup> a.b.c.	Lug/100 m <sup>2</sup> a.b.c.	1	1,75	80%	10 m <sup>2</sup> /100 m <sup>2</sup> a.b.c. com um mínimo de 50 m <sup>2</sup>
Shopping / Centro Comercial	Lug/100 m <sup>2</sup> a.b.c.		2		
Grossista e hipermercados	Lug/100 m <sup>2</sup> a.b.c.		1,5		
<b>Industrial ou equipado</b>					
Indústria	Lug/100 m <sup>2</sup> a.b.c.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
<b>Salas de uso público</b>					
Discotecas	Lug/100 m <sup>2</sup> a.pública	3	6	80%	2,5 m <sup>2</sup> /100 m <sup>2</sup> a.b.c. com um mínimo de 25 m <sup>2</sup>
Cinemas	Lug/cadeira	0,08	0,15		
Teatros / Salas de Espectáculo	Lug/cadeira	0,15	0,25		
Museus / Galerias	Lug/100 m <sup>2</sup> a.b.c.	1	2		
Bibliotecas	Lug/100 m <sup>2</sup> a.b.c.	0,75	1,5		
<b>Hotelaria</b>					
Hotéis 4 / 5 estrelas	Lug/quarto	0,6	1,25	80%	2,5 m <sup>2</sup> /100 m <sup>2</sup> com um mínimo de 140 m <sup>2</sup> + 1 Autocarro/100 quartos com um mínimo de 1 Autocarro se > 40 quartos
Hotéis inferiores a 4 estrelas e equipados	Lug/quarto	0,5	1		
<b>Restauração</b>					
Restaurante	Lug/100 m <sup>2</sup> a.pública	6	12	80%	10 m <sup>2</sup> /100 m <sup>2</sup> a.b.c. com um mínimo de 20 m <sup>2</sup>
Bar / Café					
<b>Equipamentos para prestação de Serviços de Saúde</b>					
Hospitais	Lug/cama	0,7	1	80%	5 m <sup>2</sup> /100 m <sup>2</sup> a.b.c. com um mínimo de 50 m <sup>2</sup>
Clínicas e centros de saúde	Lug/consultório	0,7	1		
<b>Equipamentos de ensino</b>					
Superior	Lug/estudante	0,08	0,15	50%	2,5 m <sup>2</sup> /100 m <sup>2</sup> a.b.c. com um mínimo de 25 m <sup>2</sup>
Secundário e básico	Lug/estudante	0,03	0,05		
Primário e pré-primário	Lug/sala de aula	0,25	0,5		

**Figura 3 - Exemplo dos Índices de Oferta de Estacionamento para áreas urbanas centrais de Coimbra com qualidade de TC média a alta**

às diferentes características de cada zona da sua área de jurisdição.

A aplicação generalizada em Portugal de metodologias que variem os índices de oferta de estacionamento entre um valor mínimo e um máximo, atendendo, nomeadamente, às alternativas ao TI, dependerá, em grande parte, do sucesso das medidas a implementar nas cidades de Coimbra e, eventualmente, Lisboa. A sua fundamentação é semelhante, pois visam impor índices de oferta de estacionamento atendendo à qualidade das alternativas ao TI e às restrições que se pretendem para o mesmo, em face das necessidades actuais e futuras das diferentes zonas urbanas.

Em qualquer caso, as maiores dificuldades, previsíveis para uma aplicação generalizada deste tipo de estratégias de regulação da

oferta de estacionamento, verificam-se na avaliação e classificação da qualidade do serviço/nível de acessibilidade por transporte colectivo, bem como na quantificação dos índices de oferta de estacionamento a associar aos diferentes usos do solo, de modo a preencher a “matriz” com valores realistas.

No entanto, o seu potencial parece inquestionável, uma vez que só através de medidas que ofereçam alternativas credíveis ao TI, ao mesmo tempo que se torna menos atractivo o uso do automóvel particular (dificultando o seu uso ou tornando a viagem mais dispendiosa que através das alternativas implementadas), será possível inverter a situação de dependência em relação ao TI que se tem verificado, e acentuado, na última década.

## 5. Referências

**Bayliss, D. (1999);** “Parking Policy: Case Study 1 - Parking Policies and Traffic Restraint in London”; Union Internationale des Transports Publics (UITP); Bruxelles. **Carson, G.; Dix, M.; Callaghan, J.; Slevin, R. (1999);** “Encouraging sustainable development by linking public transport accessibility, new parking standards and developer contributions”; Traffic Engineering and Control; Volume 40; Number 7/8; July/August; pag. 370-379. **CROW (1998);** “Recommendations for Traffic Provision in Built-up Areas - ASVV”; March. **DETR (2001);** “Planning Policy Guidance PPG13 – Transport”; Department of Environment, Transport and the Regions; March. **Foster, M. S.; Eastman, C. R. (1993);** “Parking and Public Transport – the effect on mode choice: a study of B1 developments”; Traffic Engineering and Control; October; pag. 480-489. **INE (2002);** “Atlas das Cidades de Portugal”; Instituto Nacional de Estatística; Lisboa. **ITE (1987);** “Parking Generation”; Institute of Transportation Engineers; 2<sup>nd</sup> Edition; Washington, DC. **Gonçalves, J. (2002);** “Os índices de oferta de estacionamento como instrumentos de políticas e gestão de mobilidade”. Dissertação para obtenção do grau de mestre em Engenharia Civil, especialização em Engenharia Urbana, pela FCTUC; Dezembro; Coimbra. **HMSO (1987);** “Roads and Traffic in Urban Areas”; Her Majesty’s Stationary Office - The Institution of Highways and Transportation with The Department of Transport; June 1987. **O’Flaherty, C.A. (1986);** “Highways: Traffic Planning and Engineering”, Vol. 1, 3<sup>rd</sup> Edition; Edward Arnold; London. **Shoup, D. (1999);** “The Trouble with minimum parking requirements”; Transportation Research - Part A: Policy and Practice; Vol. 33A, N.º7/8; Pergamon; pag. 549-574. **Valleley, M.; Garland, R.; Jones, P.; Macmillan, A. (1997);** “Parking Perspectives”; Landor Publishing; London. **Vuchic, V. R. (1981);** “Urban Public Transportation – Systems and Technology”; Prentice-Hall, Inc.; New Jersey.

<sup>1</sup> Prof. Associado

Departamento de Engenharia Civil (FCTUC)

E-mail: aseco@dec.uc.pt

<sup>2</sup> Assistente

Departamento de Engenharia Civil (UBI)

E-mail: jorge@ubi.pt

# Análise de Desempenho de Sistemas Solares Térmicos

## Software SolTerm 4

R. Aguiar, M. J. Carvalho, L. Rosa,  
J. Farinha Mendes, J. Cruz Costa<sup>1</sup>

### Resumo

Os métodos rigorosos de simulação para dimensionamento de sistemas solares térmicos de aquecimento de águas são de utilização complexa e demorada: exigem dados climáticos, de configuração e de operação muito detalhados (e difíceis de obter), e exigem extensa formação na sua utilização, sendo, assim, pouco apropriados a um emprego sistemático. No outro extremo do espectro de ferramentas de análise e dimensionamento existem métodos simplificados que são de uso fácil e rápido – e que estão, aliás, na base de muito *software* comercial com interfaces muito apelativas –, mas que dão origem a erros frequentes de sub ou sobredimensionamento.

O programa *SolTerm* pretende juntar o melhor das características destas duas abordagens: usa métodos de análise e simulação rigorosos mas rápidos, com base em dados meteorológicos embebidos, e apresenta uma interface amigável. Descreve-se aqui a versão 4, com particular interesse neste momento porque se trata do *software* adoptado para o cálculo dos incentivos governamentais à utilização da energia solar térmica. É também reportada a verificação por comparação com o programa TRNSYS e a validação com resultados de ensaios no caso particular dos sistemas domésticos do tipo *kit*.

### Análise de Desempenho de Sistemas Solares Térmicos

A utilização de ferramentas de cálculo rigorosas para o dimensionamento de sistemas solares térmicos activos exige, em geral, um treino muito específico dos projectistas e uma utilização demorada e laboriosa. Um caso típico é o programa de

simulação TRNSYS, um ambiente em que é possível simular com rigor praticamente qualquer tipo de sistema térmico. Para fazer uma simulação de um sistema solar há que “construí-lo” primeiro em ambiente virtual, conectando módulos representando as diversas componentes – colector, bombas, permutador, sistema de controlo, depósito, válvulas –, além de outros módulos representando o clima e “impressoras” para obter resultados numéricos ou gráficos. Generalidade e precisão elevadas são, contudo, pagas por complexidade na utilização, não obstante as tentativas para desenvolver interfaces mais amigáveis – ao ponto de existirem mesmo interfaces para as interfaces!

Pelo contrário, os métodos simplificados, prescindindo de detalhes do clima e da simulação explícita dos sistemas, são muito mais fáceis e rápidos de usar. Por exemplo, o dimensionamento pode ser feito simplesmente pela consulta de um nomograma relacionando área de painéis com consumo, para uma mão-cheia de climas típicos. Estas simplificações resultam frequentemente em significativos erros de sub ou sobredimensionamento; apesar disso, estes métodos têm sido os mais usados como a base para o *software* mais amigável e apelativo à disposição dos profissionais.

Entre estas duas abordagens extremas estará, em princípio, o que seria mais desejável: uma utilização amigável e rápida de um método preciso.

### Instrumentos de Política Energética de Apoio ao Solar Térmico

Pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 154/2001, de 27 de Setembro, foi aprovado o Programa E4 (Eficiência Energética e Energias Endógenas), pretendendo fomentar a Eficiência Energética e o maior aproveitamento das Energias Endógenas. Nesse âmbito, foi apresentado, em Novembro de 2001, o Subprograma *Água*

*Quente Solar para Portugal* (ver <http://www.aguaquentesolar.com>), em que se definiam instrumentos para o desenvolvimento do solar térmico activo em Portugal. Foi fixado um objectivo de estabelecer um mercado anual perfazendo 150.000m<sup>2</sup> de área de colectores, de modo a estarem instalados e em bom funcionamento, em 2010, cerca de um milhão de m<sup>2</sup>. Previam-se vários tipos de apoios, viz. financiamentos directos através do MAPE (Medida de Apoio ao Aproveitamento do Potencial Energético e Racionalização de Consumos) e benefícios fiscais.

As regras do MAPE pretendem premiar os melhores sistemas solares: faz-se depender a percentagem de financiamento concedida, da energia fornecida pelo sistema. Esta é estimada na fase de apresentação de cada Projecto, usando um programa de referência: precisamente o *SolTerm 4*.

### SOLTERM versão 4

Desde o início dos anos 80 que, no Departamento de Energias Renováveis do INETI, têm vindo a ser desenvolvidas ferramentas para avaliar com precisão o desempenho

Extracto da Portaria n.º 394/2004,  
de 19 de Abril: Artigo 12.º, n.º 3, alínea c2)

“... No caso particular de sistemas de colectores solares para aquecimento de água, o incentivo total (*It*) é calculado pela fórmula seguinte, nunca podendo, no entanto, o investimento elegível total ultrapassar um valor máximo por metro quadrado de área útil de colector solar instalado, que será publicado anualmente durante o mês de Outubro pela DGE, sendo válido para o ano seguinte:

- $It = (\text{investimento elegível total}) \times 0,4$   
para  $Q \geq A \text{ kWh/m}^2/\text{ano}$ ;
- $It = (\text{investimento elegível total}) \times [0,4 -$

de sistemas solares, mas apresentando interfaces de utilização simples e rápida. Os estudos rigorosos sobre o clima e o desempenho dos sistemas ficam subjacentes, mas tenta-se tornar esta complexidade transparente para o utilizador. No âmbito do Projecto “Garantia de Resultados em Sistemas Solares Térmicos”, do Programa Alternar, foi desenvolvida uma primeira versão do *SolTerm* que estimava a energia média mensal e anual fornecida por sistemas solares para o aquecimento de águas sanitárias domésticas, para algumas configurações mais simples dos sistemas e dos perfis de consumo (constante, diurno ou nocturno). Era também fornecida uma base de dados climáticos de irradiação solar e temperatura para alguns locais do território continental. O grande interesse despertado por esta primeira versão motivou sucessivos desenvolvimentos do programa, integrando cada vez mais capacidades. A preocupação de validação esteve sempre presente, tendo sido publicados, inclusivamente, resultados de comparação com o TRNSYS 14 (Carvalho e Rosa, 1999). No final dos anos 90, assistiu-se a grandes desenvolvimentos na climatologia solar e nos métodos de obtenção de séries meteorológicas horárias de referência, além de uma queda de preços e aumento de velocidade de processamento e memória dos computadores pessoais. Entretanto, o Ministério da Economia procurava um modo de indexar o financiamento concedido à energia fornecida pelos sistemas solares,

$$- 0,1 \times (A - Q) / 200] \text{ para } A > Q \geq B \text{ kWh/m}^2/\text{ano};$$

- $It = (\text{investimento elegível total}) \times 0,3$  para  $Q < B \text{ kWh/m}^2/\text{ano};$

em que *Q* é a energia solar captada anualmente pelo sistema, e expressa em kilowatts-hora por metro quadrado de área útil de colectores instalados, calculada com base no programa SOLTERM, do INETI, e em que *A* e *B* tomam valores de 750 e 550, respectivamente, em todo o País, excepto nas áreas de intervenção das Comissões de Coordenação das Regiões do Norte e do Centro e na Região Autónoma dos Açores, onde *A* e *B* tomam os valores de 700 e 500, respectivamente.

via um procedimento padrão a um tempo rigoroso, fácil de lidar, flexível o bastante do ponto de vista da variada climatologia do território, mas abrangente dos muitos tipos de sistemas solares – embora com ênfase nos grandes sistemas, nomeadamente os destinados aos serviços de venda de água quente e à produção de água quente de processo. Surge, assim, a versão 4 do *SolTerm* que aqui se apresenta: um simulador de sistemas solares térmicos, para estimativa de desempenho térmico e ajuda ao dimensionamento – basicamente de grandes sistemas, embora os sistemas tipo *kit* também possam ser analisados. O *SolTerm* versão 4 apresenta as características indicadas no Quadro 1, que permitem a sua utilização como padrão de cálculo, tal como aparece referido na Portaria n.º 394/2004, Artigo n.º 12, alínea c2: nomeadamente, para estimativa da razão entre a energia anual fornecida e a área de colectores instalada (índice kWh/m<sup>2</sup>). A base de dados climática foi obtida de uma conjugação de fontes: Projecto Alternar P-CLIMA (Aguiar, 1998), correlações insolação/radiação (Suehrcke, 2000) e Atlas Europeu de Radiação Solar (ESRA, 1998), este baseado em dados de satélite (Meteosat). Tem uma cobertura nacional – incluindo Ilhas – e uma resolução espacial suficientemente elevada, no sentido em que a adição de mais locais não reduz a incerteza global da análise. A partir das médias climáticas, o *SolTerm 4* disponibiliza Anos Meteorológicos de Referência de irradiação solar e temperatura horárias, recorrendo a métodos estocásticos e a modelos estatísticos (Aguiar, 1998). A irradiação no plano inclinado dos colectores é estimada usando modelos bem validados (ESRA 1998, Collares Pereira e Rabl, 1979). Dadas as inércias térmicas e tempos de resposta típicos dos sistemas solares térmicos, a utilização destas séries meteorológicas sintéticas quase não introduz erro

Dados meteorológicos	Anos Meteorológicos de Referência de temperatura ambiente e irradiação solar horárias, estimativa da irradiação no plano inclinado dos colectores com modelos calibrados para Portugal.
Sistemas abrangidos (e tipo de cálculos)	<p>Sistemas clássicos - depósito estratificado; perfis de consumo horários para cada mês e dia da semana; simulação numérica detalhada, passo de tempo 5 minutos;</p> <p>Sistemas de passagem única - com e sem depósito, processo de consumo constante, possibilidade de declarar paragens nocturnas e fins-de-semana; cálculo com “função utilizabilidade” mensal;</p> <p>Sistemas com temperatura de retorno constante – cálculo com simulação numérica detalhada;</p> <p>Sistemas para piscinas exteriores e interiores – perfis de utilização e operação declaráveis em base horária para cada mês (novo); balanços mensais em base horária, baseados na norma ISO TR 12596:1995.</p>
Outras capacidades	<p>Análise económica básica;</p> <p>Optimização da área de colectores (por critérios económicos);</p> <p>Estimativa de emissões de gases com efeito de estufa evitadas;</p> <p>Programa <i>stand-alone</i>, interface amigável, compatível com todas as versões <i>Windows</i> pós-1996;</p> <p>Geração automática de relatórios;</p> <p>Possibilidade de guardar e recuperar configurações de sistema;</p> <p>Guia do Utilizador interactivo (em HTML).</p>

Quadro 1 - Características do *SolTerm 4*

adicional, por comparação com a utilização de séries realmente observadas (estas quase sempre indisponíveis na prática). Estas características do banco de dados climático e nos algoritmos meteorológicos, explicam, desde logo, uma larga parte das diferenças de estimativa de desempenho que podem encontrar-se entre o *SolTerm 4* e outros programas, ou versões anteriores deste mesmo programa. E é bom lembrar que o clima não é única fonte de incertezas, há também as simplificações na simulação e em modelos estatísticos variados e, muito especialmente, imprecisões na especificação das características de componentes e dos perfis e volumes de consumo – daí que programas mais complexos nem sempre produzam estimativas de desempenho mais precisas! Os tipos de sistemas abrangidos incluem todas as configurações mais habituais, desde os sistemas de aquecimento de águas sanitárias (de momento o objectivo mais comum), à preparação de água quente de processo (i.e. fins industriais), ao aquecimento de águas de piscinas (internas e externas) e a sistemas de temperatura de retorno constante (e.g. condicionamento de ambiente) – ver exemplos na Figura 1. O detalhe dos algoritmos utilizados no *SolTerm 4* foi seleccionado no sentido de minimizar os tempos de espera do utilizador do programa, em troca de uma perda de precisão muito



Fig.1

Alguns exemplos de configurações possíveis de analisar com o SolTerm 4

pequena nos cálculos do desempenho térmico. O sistema solar é representado de forma simplificada por apenas dois componentes – conjunto colector/permutador e depósito. Não são representados de forma explícita na simulação o sistema de controlo, bombas, condutas de ligação e válvulas, nem o apoio (eléctrico ou a combustível fóssil). O *SolTerm 4* considera, contudo, a existência (ou não) de uma torneira misturadora no lado do consumo, sem o que há grandes desperdícios de energia quando se lida com sistemas que incluem acumuladores de água quente, como é o caso dos sistemas solares.

A operação diária do sistema pode ser especificada em base horária, e os consumos especificados mês por mês. O programa inclui, ainda, análise económica básica do investimento para o ciclo de vida completo do sistema, considerando as várias alternativas de apoio energético (gás, gasóleo, electricidade, ...), bem como o cálculo dos apoios financeiros previstos no MAPE e os que estão em vigor em programas específicos para as Regiões Autónomas.

As simulações numéricas do desempenho térmico do sistema solar são feitas com base em equações de balanços de energia clássicos (e.g. Reddy, 1987); considera-se uma sucessão de estados quase-estacionários, desprezando os efeitos transientes (inércia térmica, resposta do colector às flutuações de irradiação). Os fenómenos de estratificação interna no depósito são considerados usando três estratos (aliás, em geral, já é suficiente usar dois estratos). Embora os dados meteorológicos sejam em base horária, por razões de estabilidade numérica, na integração das equações são uti-

lizados passos de tempo de 5 minutos, sendo os dados meteorológicos horários interpolados de acordo.

No caso dos sistemas de passagem única, recorre-se a um método de “utilizabilidade” (Carvalho e Collares Pereira, 1990), essencialmente uma estimativa da energia solar aproveitável acima de certo limiar em que o sistema começa a funcionar – é que, neste caso, não há razões para esperar diferenças em relação à estimativa por simulação, já que o sistema pode, de facto, aproveitar toda a energia solar disponível, dado os baixos caudais envolvidos, a ausência de recirculação, de dissipação de energia e de perdas térmicas de armazenamento.

Uma palavra final para o caso das piscinas, em que o balanço térmico da piscina a nível horário foi adaptado da norma ISO TR 12596. Realça-se a grande sensibilidade das estimativas de desempenho do sistema solar aos parâmetros relativos ao consumo, nomeadamente aos que determinam o comportamento térmico da piscina. De facto, constata-se que, em muitas situações, pequenas variações nos *inputs* relativos a vento, humidade, operação da piscina (horas de utilização de cobertura, percentagem de água renovada, ...), entre outros, podem influenciar muito o balanço térmico estimado – e até mesmo, por vezes, inverter o seu sinal! – com reflexos amplificados na estimativa da fracção solar.

A estimativa de emissões evitadas de gases com efeito de estufa baseia-se nos factores de emissão de CO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O propostos pelo *Fórum de Energias Renováveis em Portugal* (ver Aguiar, 2002). O poder calorífico e o rendimento de queima de combustíveis são levados em conta na subs-

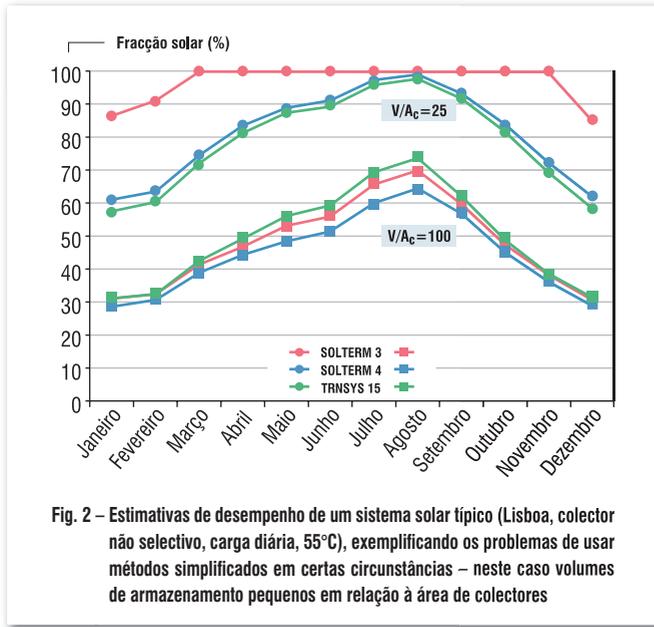
tituição de energia fóssil por solar (no caso da electricidade, foi considerado um rendimento de conversão de energia eléctrica em térmica de 98%).

### Avaliação da Precisão

Para avaliar a precisão de estimativas de desempenho de sistemas solares, o mais conveniente seria dispor de muitos dados experimentais das condições meteorológicas, das temperaturas em vários pontos do sistema e do consumo, isto a nível horário ou, pelo menos, diário, para períodos de vários anos, com várias configurações dos sistemas e para vários locais de clima bem distinto. Infelizmente, os dados de monitorização detalhada de sistemas reais são muito escassos: a monitorização mais vulgar que é realizada para acompanhamento do desempenho de sistemas não requer este tipo de dados detalhados, e em condições de laboratório não é comum, ou possível em termos práticos, a monitorização sobre longos períodos – em particular, no caso de grandes sistemas e de certas configurações como as de sistemas para preparação de água quente de processo e os de temperatura de retorno constante. Assim, esta avaliação só pode ser feita por inter-comparação com outros *softwares* mais sofisticados nos procedimentos de cálculo e com os limitados dados experimentais que haja disponíveis, neste caso o ensaio de sistemas tipo *kit* para águas quentes domésticas.

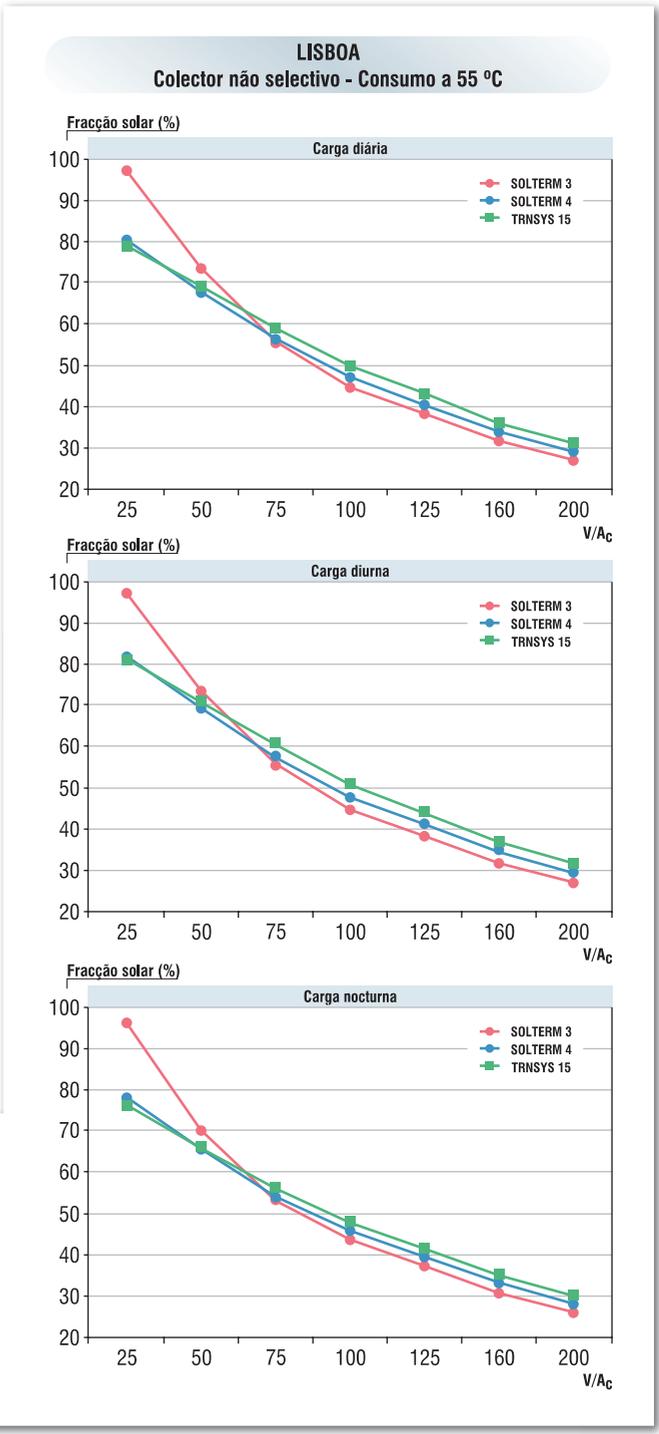
### Intercomparação de programas

Para verificação da versão 4 do *SolTerm* via inter-comparação de *software*, optou-se por



uma metodologia idêntica à utilizada para o *SolTerm* versão 3 (Carvalho e Rosa, 1999). Utilizou-se como programa de referência o TRNSYS 15 (e o *SolTerm* 4.3). Especificou-se um sistema solar térmico de aquecimento de águas quentes domésticas de configuração convencional, com depósito. Dado que há diferenças nos algoritmos meteorológicos internos usados nos dois programas (os do *SolTerm* são calibrados especificamente para o clima de Portugal), os dados meteorológicos e de temperatura da água da rede foram fornecidos a partir de ficheiros externos. No TRNSYS consideraram-se bombas circuladoras actuando quando verifica um diferencial de 4° C entre a saída da água do depósito e a saída dos colectores. O apoio energético fica em série com o sistema solar térmico. No consumo considerou-se a presença de válvula misturadora. A verificação foi feita para Porto, Lisboa e Faro, considerando colectores virados a Sul com inclinação próxima da latitude. Foram analisados tanto colectores selectivos como não-selectivos. Fizeram-se estudos de sensibilidade à razão volume de depósito / área de colectores, à temperatura da água da rede e à estrutura da carga: constante, diurna, nocturna. Na Figura 2 é possível comparar os valores mensais de fracção solar obtidos para Lisboa e apreciar o melhor comportamento apresentado pelo *SolTerm* 4 para sistemas com áreas de captação grandes relativamente ao volume de depósito (situação

Fig. 3 Curvas de desempenho de um sistema solar típico mostrando o reduzido impacto da forma do perfil de consumo nas diferenças de estimativas de desempenho segundo vários programas; o efeito do clima é do mesmo tipo (e também reduzido)



que a versão 3 do programa não reproduzia correctamente, um exemplo das dificuldades intrínsecas a algoritmos simplificados). Na Figura 3 podem apreciar-se comparações de estimativas do valor anual de fracção solar para os estudos de sensibilidade. De modo geral, a versão 4 fornece quase a mesma estimativa que o TRNSYS 15 para os sistemas com relação volume de armazenamento / área de captação baixa (a versão 3 sobrestimava fortemente o desempenho anual nesta zona). Na zona de relação volume de armazenamento / área

de captação elevada, a versão 4 subestima a estimativa do TRNSYS 15 tipicamente por 1%-3% (a versão 3 ficava tipicamente à distância de 3%-5%).

**Validação versus ensaios "input-output"**  
 Dado que o *SolTerm* 4 admite a especificação de perfis de consumo horários mensais, pode simular-se a operação de um sistema tipo *kit* nos ensaios experimentais padrão do tipo *input-output* realizados no Laboratório de Ensaio de Colectores Solares do INETI (LECS), ver Figura 4, usando os parâmetros ópticos e térmicos de colector



Fig. 4 – Ensaio em decurso no Laboratório de Ensaio de Colectores Solares do INETI.

e depósito obtidos nos ensaios. Ficam, todavia, livres para ajuste, o caudal no colector e a eficiência do permutador, não obtidos nos ensaios do LECS. Na Figura 5 apresentam-se resultados deste tipo de comparação para três sistemas tipo *kit*, em funcionamento de termosifão, com o caudal

colhidas, apenas das características do clima, componentes e configuração dos sistemas que não sacrificassem o rigor da análise. Os resultados da avaliação do *SolTerm 4* corresponderam plenamente às expectativas, quer na vertente de intercomparação com o programa TRNSYS 15, actualmente

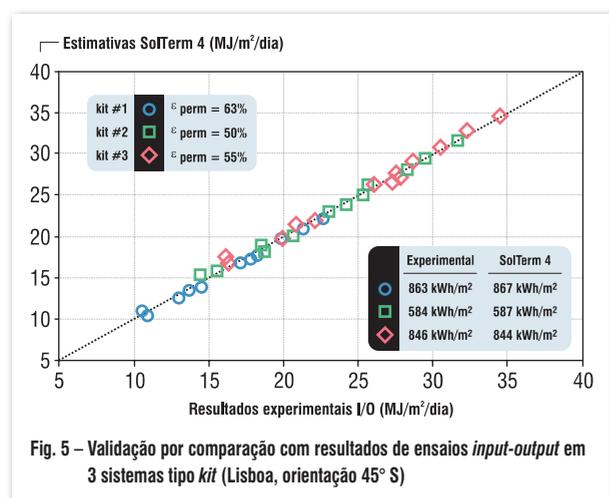


Fig. 5 – Validação por comparação com resultados de ensaios *input-output* em 3 sistemas tipo *kit* (Lisboa, orientação 45° S)

médio definido em 13 litros / hora / m<sup>2</sup> de colector. Pode apreciar-se que o *SolTerm 4* permite uma representação muito precisa do desempenho dos sistemas.

**Conclusões**

O programa *SolTerm 4* é um *software* de análise de desempenho de sistemas solares que combina uma utilização amigável com uma elevada precisão, obtida por simulação quase-estacionária dos sistemas. Uma rapidez de cálculo elevada, semelhante à de programas baseados em métodos simplificados que produzem frequentemente resultados pouco fiáveis, foi procurada através de simplificações cuidadosamente es-

tipicamente 5%-10% abaixo dos valores de catálogo, o que representa perdas de funcionamento não especificamente modeladas pelo programa. Isto é, aliás, um guia para a especificação deste parâmetro, uma vez que, em geral, é difícil obter valores de forma independente do fabricante. Em suma, tendo em conta as incertezas existentes nos dados de entrada (médias climáticas, características dos componentes, estrutura de consumo a que o sistema realmente estará submetido), incertezas estas que frequentemente estarão acima dos 5%, pode dizer-se que o *SolTerm 4* fornece ao seu utilizador estimativas de desempenho de elevada qualidade e uma base sólida para posterior dimensionamento

detalhado. Corresponde, assim, também ao seu papel de padrão de cálculo para os sistemas de incentivos oficiais do MAPE à utilização de energia solar. Encontra-se em desenvolvimento a versão 5 que, mantendo as capacidades da versão 4, inclui mais dados, configurações e ferramentas de ajuda ao dimensionamento.

**Referências**

Aguiar, R. (1998). *Dados Meteorológicos para Energias Renováveis e URE em Portugal (Projecto P-CLIMA)*. Projecto ALTENERXVII/4.1030/Z/98-92, INETI - DER, Lisboa.

Aguiar, R. (2002). Contabilização de emissões relacionadas com sistemas de energias renováveis sensu strictu para o sistema energético Português. *VI Congresso Ibero-Americano de Energia Solar*, 29 Set. - 2 Out., Vilamoura.

Carvalho, M.J e Collares-Pereira, M. (1990). *Utilizability Correlations*. Eufrat FD.04, EU-FRAT Project, Final Scientific Report, B.Bourges (Ed.), École des Mines de Nantes.

Carvalho, M.J. e L. Rosa (1999). *Programa SolTerm: Dimensionamento de Sistemas Solares Térmicos*. Energia Solar, Revista de Energias Renováveis e Ambiente, n.º 45 Jul/Dez 99.

Collares Pereira, M. e A. Rabl (1979). Simple procedure for predicting long term average performance of concentrating and non-concentrating solar collectors. *Solar Energy* 23, pp. 235-253.

ESRA (1998). *European Solar Radiation Atlas*. K. Scharmer e J. Greif (Eds.), JOULE II Project, DG XVII. CD e Manual. Les Presses de L'École des Mines de Paris, Paris.

ISO TR 12596 (1995). *Solar Heating - Swimming-pool heating systems - dimensions, design and installation guidelines*. Norma ISO Ref. ISO/TR 12596:1995(E).

Reddy, T. A. (1987). *The Design and Sizing of Active Solar Thermal Systems*. Oxford Science Pubs., Clarendon Press, Oxford. ISBN 0-19-859016-4.

Suehrcke, H. (2000). On the relationship between duration of sunshine and solar radiation on the earth's surface: Angstrom's equation revisited. *Solar Energy* 68, 5, 417-425.

<sup>1</sup> Departamento de Energias Renováveis do INETI  
Tel.: 21 712 7237; sec.der@ineti.pt;  
http://www.ineti.pt

# Engenharia e Tecnologias de Informação

**O desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação veio oferecer ferramentas e soluções que marcam a diferença e trazem a mudança às várias áreas da Engenharia.**

Texto: Ana Pinto Martinho

As Tecnologias de Informação e Comunicação transformaram-se, nos últimos anos, num assunto incontornável. A sua utilização tem sido crucial para o desenvolvimento e para a aquisição de novas formas de trabalhar, falando-se até da re-engenharia de processos quando se aborda a sua implementação.

A engenharia, em geral, e as suas especialidades e especializações, em particular, ganharam muito com o desenvolvimento das Tecnologias de Informação que têm ao seu alcance. Mas a própria engenharia tem um duplo papel no que respeita às TIC. Por um lado, é consumidora, por outro, tem um papel determinante no seu desenvolvimento, através das especialidades de Informática e de Electrotécnica.

A “Ingenium” procurou saber qual o grau de importância e contributo das TIC nas várias áreas da engenharia. Para tal, foi pedido aos vários Colégios Nacionais da Ordem dos Engenheiros que nos dessem a sua opinião sobre esta temática.

Na generalidade, quase todos os colégios reportaram melhorias associadas à utilização das TIC, tanto em áreas que dizem respeito à sua própria matéria de intervenção, como em áreas coadjuvantes dos trabalhos, como a gestão, a racionalização de meios, entre outras. Em alguns casos verifica-se que a utilização das TIC veio trazer grandes mudanças na forma de trabalhar. “As tecnologias de informação disponíveis têm vindo a ganhar uma importância crescente, não só pela incontornável globalização, em que acabam por ser simultaneamente causa-efeito, mas também pelas potencialidades que encerram de gerar vantagens competitivas para aqueles que delas souberem tirar partido”, comenta o Eng.º Miguel de Castro, do Colégio Nacional de Engenharia Agronómica.

Para a Eng.ª Teresa Correia de Barros, Presidente do Colégio Nacional de Engenharia

ria Electrotécnica, “tem-se visto mais uma evolução que revolução (nas TIC), dado que as novas tecnologias vão sendo incorporadas à medida que são desenvolvidas”.

## Ferramentas indispensáveis

A informática é, na actualidade, largamente utilizada em todas as áreas da engenharia. O Eng.º Pedro Veiga, Presidente do Colégio de Engenharia Informática, afirma mesmo que “não há hoje quase nenhuma área de engenharia onde não sejam usados sistemas CAD para o apoio ao projecto, por exemplo na concepção, simulação e estimação de custos”.

A utilização de ferramentas informáticas na gestão dos projectos tornou-se, na sua opinião, imprescindível à complexidade crescente de informação que é necessário tratar nos projectos de engenharia.

De facto, muitos dos responsáveis dos Colégios Nacionais apontam a importância das TIC para a gestão de projectos. O Eng.º Pedro Vaz Paulo, do Colégio Nacional de Engenharia Civil, sublinha a importância desta área para a sua especialidade, sobretudo a nível internacional, visto esta ser uma tendência que ainda não se faz sentir muito em Portugal.

No caso da Engenharia Naval, e segundo descreve o Eng.º Emídio Veloso, que respondeu pelo Colégio Nacional representante desta área, “a influência das TIC reflecte-se em quatro áreas principais: projecto (concepção de formas e cálculos) e interface com a produção (CAD/CAM); gestão da produção em estaleiros de construção e reparação naval,

através de programas de planeamento e controlo da produção; agilização das comunicações entre estaleiros e operadores marítimos e destes entre si, pelo recurso a comunicações móveis; automatização e integração de todas as informações operacionais e de comunicações nos navios, permitindo uma substancial redução de tripulações”.

Já na área da Química, o Eng.º Eugénio Ferreira, do Colégio Nacional de Engenharia Química, enumera as ferramentas de TIC mais usadas na área, que incluem “sistemas de gestão logística da cadeia de valor (*Supply Chain Management*), *software* de aquisição, supervisão e controlo de processos (SCADA), Dinâmica de Fluidos Computacional (CFD), programas de simulação e/ou projecto de processos, programa de simulação molecular, ferramentas de estatística multivariável para Tecnologias Analíticas de Processo (Quimiometria), sensores inferenciais ou por programação, portais de negócios B2B para produtos químicos, entre outros”.

O Presidente do Colégio Nacional de Engenharia do Ambiente, Eng.º António Brito, acrescenta como área de interesse das

TIC para a engenharia do Ambiente, o uso de ferramentas de *data mining*, designadamente





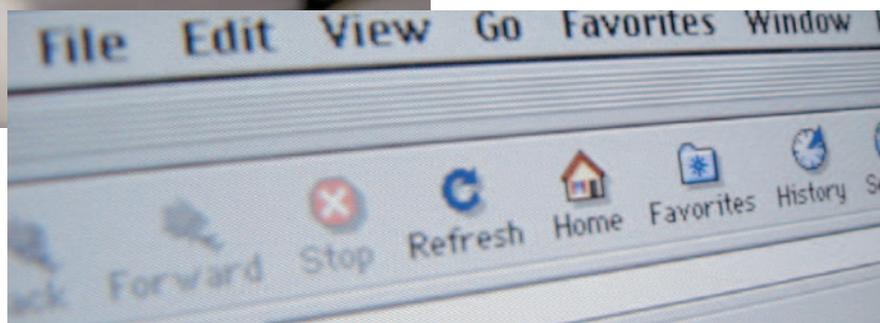
em relação à interface com a saúde pública e a modelação de ecossistemas.

## Aumento de produtividade

Do ponto de vista do Eng.º Pedro Veiga, “também o aumento da produtividade nas organizações tem tido um contributo notável resultante de desenvolvimentos na informática, como os ERP, o CRM, as bases de dados e as redes informáticas”. A corroborar esta constatação do Presidente do Colégio de Informática está a opinião do Eng.º Rui Vieira de Castro, Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, ao afirmar que, “apesar da utilização das TIC na Engenharia Metalúrgica e de Materiais talvez ter tido



uma evolução com menor visibilidade, ela não deixa de ser efectiva e importante, pois tem permitido grandes ganhos de tempo e produtividade”. Rui Vieira de Castro sublinha que existem várias ferramentas muito utilizadas, pela sua área, “desde grandes bases de dados com todas as propriedades dos materiais, até aos sistemas de computação gráfica de CAD/CAM/CAE, passando pelos programas de análise de imagem, que nos permitem realizar estudos e



modelações de processos que através de simulações e posteriormente de controlo de máquinas nos ajudam imenso”.

Também a Engenharia Química observou grandes ganhos com a utilização destas ferramentas. “A modelação e optimização de sistemas processuais ganhou especial relevância com a evolução das TIC. A optimização em tempo real e em linha de processos industriais para maximização dos benefícios económicos e ambientais é actualmente uma área emergente de investigação e desenvolvimento”, atesta o Eng.º Eugénio Ferreira.

O Eng.º Pedro Vaz Paulo também salienta a ampla utilização dos ERP pelas grandes empresas de construção portuguesas, “pois fazem a ligação com a gestão de obra, a gestão de equipamentos, a contabilidade, a tesouraria, entre outras”.

Segundo este responsável, apareceram paralelamente os *e-marketplaces*, cuja utilização já assume bastante importância em Portugal.

## Internet melhora acesso à informação

O aparecimento da Internet também veio trazer melhorias e mudanças na forma de trabalhar dos engenheiros em geral. “A Internet e as suas várias ferramentas informá-

ticas, das quais destacamos a WWW e o correio electrónico, são intensivamente usados pelos engenheiros, para terem acesso ao conhecimento e para a partilha eficiente e rápida de informação”, acrescenta o Eng.º Pedro Veiga.

A utilização da Internet e dos meios a ela associados são apontados por todos como um grande ganho na partilha de informação e na investigação. O Eng.º Rui Oliveira

e Silva, Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Florestal, afirma que “a utilização da Internet veio permitir a comunicação, a partilha de dados e de informação entre as instituições públicas e privadas que desenvolvem a sua actividade no sector florestal”. Também o Eng.º Miguel de Castro Neto, salienta que “o recurso à Internet, quer como fonte de informação, quer como forma de comunicação, tem actualmente um papel crucial nas actividades de todos os agentes que realizam actividades de investigação”, apesar de, na sua opinião, existir ainda um caminho a percorrer, “sendo notória, no ciberespaço nacional, a ausência de conteúdos técnico-científicos em quantidade digna de nota”.

## A importância dos SIG

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) apresentam-se incontornáveis para muitas áreas da Engenharia. E no compitito geral vieram trazer grandes melhorias e uma maior acuidade ao trabalho de várias especialidades e especializações.

O Eng.º João Matos, Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Geográfica, traça um breve historial do “encontro” entre as Tecnologias de Informação (TI) e a Engenharia Geográfica, desde a década de 70 até aos dias de hoje, com destaque para a generalização dos métodos de produção de cartografia digital, e o desenvolvimento acelerado de tecnologias de pro-

## Desenvolvimentos informáticos mais marcantes da última década



- A massificação da *World Wide Web*, que foi possível graças a vários desenvolvimentos científicos e tecnológicos;
- Os protocolos base da Internet (o TCP/IP) e outros protocolos deste conjunto que vêm sendo desenvolvidos no seio do IETF ([www.ietf.org](http://www.ietf.org)) e do W3C ([www.w3c.org](http://www.w3c.org));
- A linguagem JAVA;
- O XML (eXtensible Markup Language);

- As tecnologias de segurança informática;
- As tecnologias dos sistemas distribuídos de larga escala (bases de dados, redes distribuídas, sistemas operativos em rede, entre outros);
- Os sistemas informáticos facilmente parametrizáveis, dos quais destacamos os sistemas de ERP e CRM, que vieram permitir a sua fácil integração em muitas organizações;
- A implantação de sistemas baseados em tecnologias abertas dos quais se salienta o sistema operativo LINUX;
- Os sistemas informáticos baseados em tecnologias sem fios;
- A crescente entrada dos sistemas informáticos e das tecnologias informáticas em todos os sectores e equipamentos do nosso dia-a-dia (telemóveis, PDA e outros sistemas portáteis, sistema de saúde, indústria automóvel, entretenimento, banca electrónica, governo electrónico, entre outros).

Fonte: Estes são, segundo o Eng.º Pedro Veiga os mais importantes desenvolvimentos a nível da Engenharia informática, que vieram também trazer novidades às outras áreas da Engenharia.

dução e de utilização de dados geográficos. “Tanto a produção como a utilização de informação geográfica são hoje integralmente digitais, e a produção, também realizada integralmente com equipamento electrónico, baseia-se em software específico associado a equipamentos, nomeadamente de fotogrametria digital, processamento de imagem e processamento de observações feitas com GPS”, afirma.

Para o Eng.º Rui Oliveira e Silva, os SIG, em conjunto com os sistemas de detecção remota e de gestão de bases de dados, são as ferramentas com maior relevo para a Engenharia Florestal. “A utilização destas tecnologias, nomeadamente o desenvolvimento de Bases de Informação para Sistemas de Informação aplicados ao Ordenamento Florestal, têm sido as ferramentas mais utilizadas”, defende.

O Eng.º António Brito, Presidente do Colégio Nacional de Engenharia do Ambiente salienta, de entre as TIC, a componente respeitante à área dos sistemas de informação geográfica, pois o desenvolvimento verificado neste domínio permitiu novos avanços na área do planeamento e gestão ambiental, assim como na do ordenamento

do território. Para o Eng. António Brito a componente relacionada com detecção remota que, no seu entender, ainda carece de algum desenvolvimento, também será um importante passo na oferta de uma outra ferramenta de trabalho para a Engenharia do Ambiente: a monitorização de recursos hídricos em tempo real.

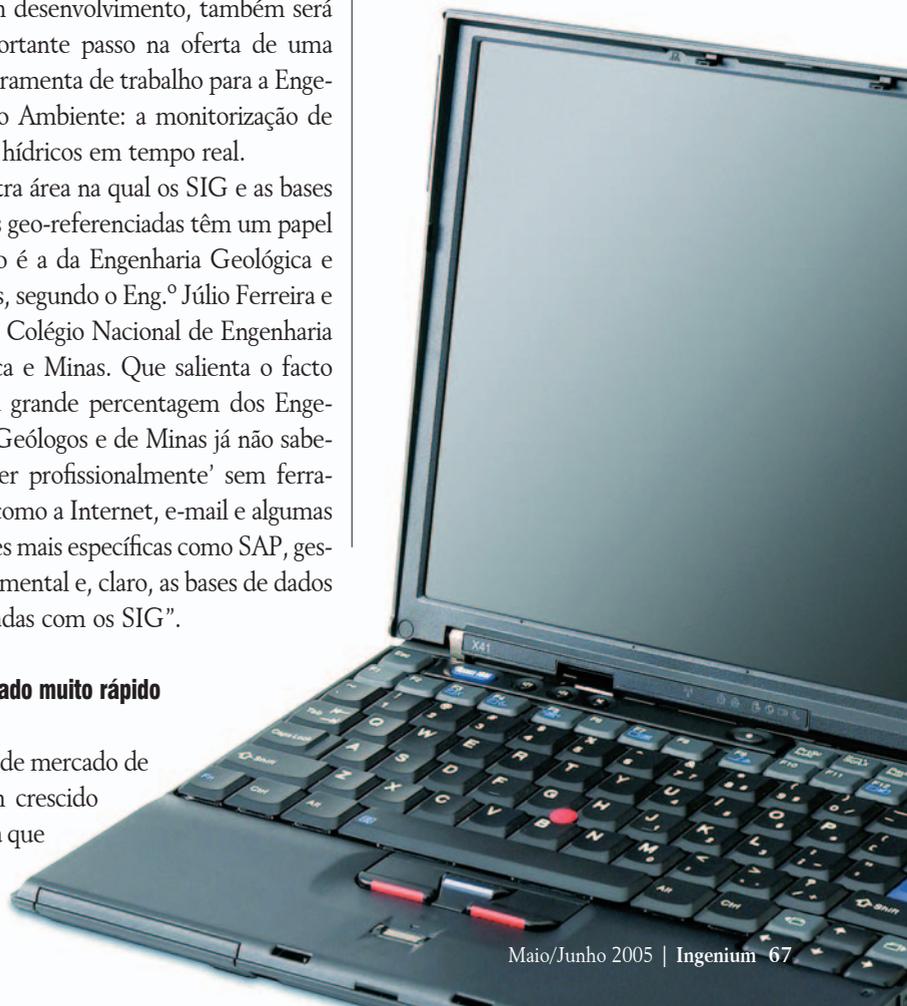
Uma outra área na qual os SIG e as bases de dados geo-referenciadas têm um papel de relevo é a da Engenharia Geológica e de Minas, segundo o Eng.º Júlio Ferreira e Silva, do Colégio Nacional de Engenharia Geológica e Minas. Que salienta o facto de “uma grande percentagem dos Engenheiros Geólogos e de Minas já não sabem ‘viver profissionalmente’ sem ferramentas como a Internet, e-mail e algumas aplicações mais específicas como SAP, gestão documental e, claro, as bases de dados relacionadas com os SIG”.

### Um mercado muito rápido

A oferta de mercado de TIC tem crescido à medida que as tec-

nologias se desenvolvem, através da inovação. E a procura evolui de forma semelhante ao que acontece em todas as áreas. No entanto, para o Eng.º Pedro Veiga, a Engenharia Informática tem conseguido um elevado nível de inovação através da disponibilização de sistemas e aplicações que usam as TIC de modo muito avançado. “O maior problema, se podemos dizer que se trata de um problema, é que o ritmo de inovação na área da engenharia informática tem sido tão elevado que é frequente ouvir os utilizadores dizerem que têm dificuldade em assimilar todas as capacidades de uma ferramenta informática antes de sair uma nova versão”, comenta. É claro que esta evolução acarreta dificuldades. Face a estes obstáculos, os utilizadores não exploram, na plenitude, cada aplicação informática, o que “obriga a elevados investimentos em hardware, software, redes e actualização dos recursos humanos”, acrescenta o Eng.º Pedro Veiga.

Muitos dos responsáveis que consultámos salientam esta dificuldade sublinhada pelo Presidente do Colégio de Engenharia Informática, e acreditam que ainda é necessária uma mudança cultural para que as TIC e o seu potencial possam ser aproveitados em plenitude. ■



# O M(in)istério da Educação: ou o Problema da Colocação dos Docentes 2004/2005

João Luís Sobrinho \*,  
José Bioucas Dias \*,  
Pedro Manuel Quintas Aguiar \*\*

## 1. Introdução

Todos nós, portugueses, seguimos com atenção – dir-se-ia mesmo, com apreensão – o concurso para a colocação dos docentes dos ensinos pré-escolar, básico e secundário, ano lectivo de 2004/2005. Pelo que na altura veio a público, ficou claro que, para além de possíveis descoordenações de ordem política e de gestão, no âmbito da questão encontrava-se um problema de natureza técnica, matemática, que não tinha sido devidamente valorizado pelo Ministério da Educação.

Com a reflexão que agora apresentamos, pretendemos clarificar as questões de índole matemática que se levantam num concurso para colocação de docentes e ilustrar o seu impacto no bem-estar dos mesmos e, por inerência, do sistema educativo. Central nesta reflexão é saber como é que a legislação vigente se firma numa *especificação* ou num *procedimento* para o problema da colocação dos docentes. Importa fazer a distinção entre ambos. A especificação de um problema enuncia as propriedades a que qualquer solução do problema deve obedecer, nada dizendo sobre a forma como as soluções podem ser obtidas. Por outro lado, um procedimento para resolver um problema é uma sequência de instruções precisas conducentes a uma solução. Em geral, uma especificação bem formulada, isto é, isenta de contradições, é perceptível a um leigo, enquanto que o desenvolvimento de um procedimento visando solu-

ções que a satisfaçam requer conhecimentos matemáticos e computacionais.

O concurso de colocação de docentes é composto por duas fases. Na primeira fase, os docentes a concurso são ordenados em função das suas habilitações e anos de serviço. Na segunda fase, os docentes são colocados nas escolas respeitando a ordenação que emanou da primeira fase, bem como as preferências que cada docente exprime pelos lugares de quadro e vagas postas a concurso. A segunda fase do concurso é, por sua vez, dividida em duas partes. Na primeira, dá-se provimento aos lugares de quadro e, na segunda, procede-se à afectação, destacamentos e contratação de docentes pelo período de um ano. Foi a segunda parte da segunda fase do concurso que causou maiores problemas no ano lectivo de 2004/2005, estando os destacamentos no cerne das dificuldades. Os destacamentos são um direito consagrado na lei, permitindo aos docentes efectivos colocação, pelo período de um ano, em escolas das suas preferências, outras que não aquelas onde são efectivos.

## 2. Solução lexicograficamente óptima sem recuperação de vagas

Relativamente à colocação dos docentes que concorrem a destacamento, a lei diz essencialmente que os pedidos devem ser atendidos respeitando a ordenação dos docentes<sup>1</sup>. A lei não exprime uma especificação, mas antes descortina um procedimento que, está subentendido, se esperaria fácil de concretizar. E assim é, se não tivermos em conta que as vagas potencialmente libertas pelos docentes destacados podem elas próprias servir para destacar outros docentes. Vamos supor que é este o caso, isto é, que as vagas postas a concurso para efei-



tos de destacamentos são apenas as vagas inicialmente existentes nas escolas. Então o procedimento sugerido pela lei traduz-se no seguinte: analisemos os docentes de acordo com a sua ordenação, do número de ordem mais baixo para o mais alto; para cada docente, analisemos a lista das escolas para onde ele deseja ser destacado, organizada por ordem decrescente de preferência; se o docente tem vaga na escola presentemente a ser analisada, então ele é colocado nessa escola; caso contrário, passamos a analisar a escola seguinte na sua lista de preferências; se a lista de preferências do docente for esgotada sem que ele tenha sido colocado, então o docente permanece na escola onde é efectivo, e passamos à análise do docente com o número de ordem seguinte.

<sup>1</sup> Decreto-Lei 35/2003, de 27 de Fevereiro.



tacado? Tem sim, pelo que o docente 2 é colocado na escola A. Na solução final, ambos os docentes, 1 e 2, ficam colocados na escola A. (Como resultado deste procedimento é aberta uma vaga na escola B a ser posteriormente preenchida por um docente contratado.)

Tendo vincado a distinção entre especificação e procedimento, vejamos qual é a especificação satisfeita pelo procedimento anteriormente descrito. Nesse sentido, precisamos introduzir algum formalismo. Uma solução é uma atribuição de docentes a escolas, tal que a escola atribuída a um docente consta da sua lista de preferências. A cada solução corresponde um *vector*  $(P_1, P_2, \dots, P_i, \dots, P_{N-1}, P_N)$  com  $N$  coordenadas, em que  $N$  é o número de docentes que concorrem a destacamento, e em que  $p_i$  é a preferência que o docente com número de ordem  $i$ ,  $1 \leq i \leq N$ , confere à escola que lhe foi atribuída. Por exemplo, se o docente com número de ordem 100 ficou co-

Voltemos ao exemplo da Figura 1. Já concluímos que ambos os docentes ficam colocados na escola A. Esta escola é a segunda preferência para o docente 1 e primeira preferência para o docente 2, pelo que o vector associado à solução é o  $(2,1)$ . A única outra solução possível sem recuperação de vagas é aquela em que ambos os docentes ficam, respectivamente, nas escolas onde são efectivos, traduzindo-se esta solução no vector  $(2,2)$ . Ora,  $(2,1)$  é lexi-

O exemplo da Figura 1 ajuda a clarificar o procedimento. Nesta figura há duas escolas, a escola A e a escola B. Há dois docentes, ordenados, que concorrem a destacamento. A lista de preferências do docente 1 é composta pela escola B seguida da escola A, significando isto que o docente 1 é efectivo na escola A mas gostaria de ser destacado para a escola B. A lista de preferências do docente 2 é composta pela escola A seguida da escola B, ou seja, ele é efectivo na escola B mas gostaria de ser destacado para a escola A. A escola A tem uma vaga disponível e a escola B não tem nenhuma. Comecemos por analisar o docente 1. Ele tem vaga na escola B, para onde gostaria de ser destacado? Não tem. Então fica na escola A, onde é efectivo, não conseguindo, portanto, destacamento. Analisemos agora o docente 2. Ele tem vaga na escola A, para onde gostaria de ser des-

colocado na sua quarta escola preferida, então  $P_{100} = 4$ . Dizemos que o vector  $(P_1, P_2, \dots, P_i, \dots, P_{N-1}, P_N)$  é lexicograficamente menor do que o vector  $(P'_1, P'_2, \dots, P'_i, \dots, P'_{N-1}, P'_N)$  se existe um índice  $k$ ,  $1 \leq k \leq N$ , tal que  $P_j = P'_j$ , para  $j < k$ , e  $P_k < P'_k$ . Se pensarmos que cada vector é uma palavra, sendo letras as suas componentes, então a ordenação lexicográfica é aquela pela qual os vectores apareceriam listados num dicionário. A especificação que procuramos estabelece, então, que a solução final deve ser lexicograficamente ótima, isto é, deve ser a lexicograficamente menor de entre todas as soluções. Como temos assumido que as vagas postas a concurso são apenas as vagas inicialmente existentes nas escolas, designamos a solução discutida nesta secção como *lexicograficamente ótima sem recuperação de vagas*.

cograficamente menor do que  $(2,2)$ , confirmando que o procedimento descrito conduz à solução lexicograficamente ótima sem recuperação de vagas.

### 3. Soluções localmente verificáveis

O exemplo da Figura 1 evidencia porque é que a solução lexicograficamente ótima sem recuperação de vagas não é boa: as vagas libertas pelos docentes destacados não são aproveitadas no destacamento de outros docentes. Se recuperarmos a vaga deixada livre na escola B pelo destacamento do docente 2, nela podemos colocar o docente 1, como é seu desejo. Deste exemplo simples pode ficar a impressão de que o procedimento descortinado da lei é facilmente extensível para o caso em que as vagas dos destacamentos são recuperadas. ■■■►

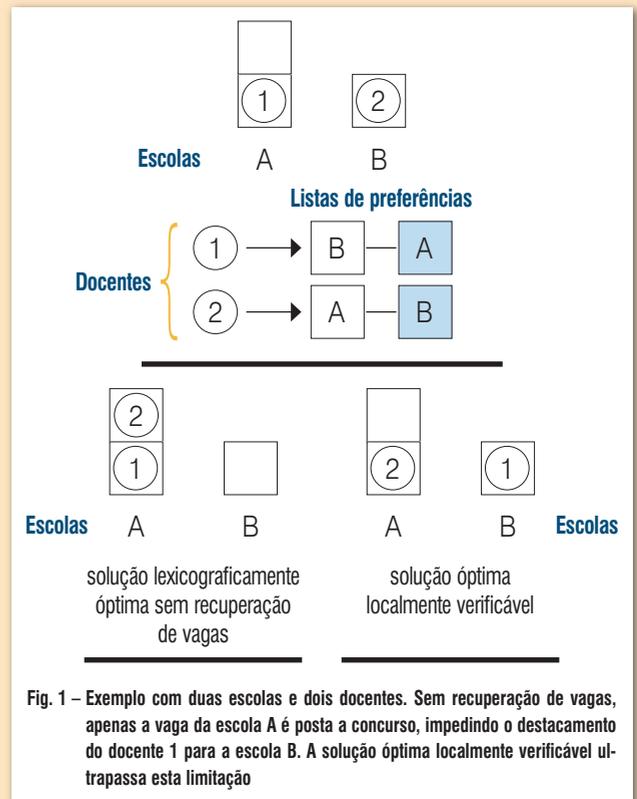


Fig. 1 – Exemplo com duas escolas e dois docentes. Sem recuperação de vagas, apenas a vaga da escola A é posta a concurso, impedindo o destacamento do docente 1 para a escola B. A solução ótima localmente verificável ultrapassa esta limitação

Esta sensação de facilidade é ilusória. Para ficarmos com uma primeira ideia das dificuldades, voltemos ao exemplo da Figura 1, mas assumindo agora que não há nenhuma vaga inicial, seja na escola A ou na B. Ao analisarmos o docente 1, vemos que ele não consegue destaque para a escola B e, posteriormente, ao analisarmos o docente 2, vemos que ele também não consegue destaque para a escola A. No entanto, é claro que, tanto o docente 1 como o docente 2 ficariam mais satisfeitos trocando de escola, com o docente 1 colocado na escola B e o docente 2 na escola A.

Em suma, da lei não se descortina um procedimento directo para a colocação dos docentes contemplando a recuperação de vagas – menos ainda uma especificação a que uma solução deva obedecer. Analisemos, então, a prática da lei, consubstanciada no diálogo entre Ministério da Educação e sindicatos. O escrutínio feito pelos sindicatos às soluções publicadas pelo Ministério rege-se pela regra seguinte: qualquer docente que procure numa escola para onde gostaria de ter sido destacado mas não foi, nela não deverá encontrar um docente destacado com número de ordem superior. O raciocínio implícito nesta regra é que se o docente encontrar numa dessas escolas, onde gostaria de ter sido colocado mas não foi, outro docente destacado com número de ordem superior, então deveria ter sido ele, e não o docente com número de ordem superior, a ocupar a vaga da almejada escola. Tomemos esta regra como cláusula de uma especificação para o problema da colocação de docentes, e chamemos *localmente verificáveis* às soluções que a satisfazem<sup>2</sup>.

Facilmente se constata que a solução trivial, na qual todos os docentes permanecem nas escolas onde são efectivos, bem como a solução lexicograficamente ótima sem recuperação de vagas, apresentada na secção anterior, são localmente verificáveis<sup>3</sup>. Falta, pois, completar a especificação com uma outra cláusula que aluda à recuperação de vagas. Ora, pode mostrar-se que, de entre

as soluções localmente verificáveis, existe uma que é ótima, no sentido em que qualquer outra solução localmente verificável piora a colocação de, pelo menos, um docente sem melhorar a de nenhum outro. Formalmente, a solução que se traduz no vector  $(P^*_1, P^*_2, \dots, P^*_i, \dots, P^*_{N-1}, P^*_N)$  é a solução *ótima localmente verificável* se dada uma outra qualquer solução, também ela localmente verificável, traduzida por um vector  $(P_1, P_2, \dots, P_i, \dots, P_{N-1}, P_N)$ , temos que  $P^*_i \leq P_i$  para todo o índice  $i$ ,  $1 \leq i \leq N$  e existe um índice  $k$ ,  $1 \leq k \leq N$  tal que  $P^*_k < P_k$ . No exemplo da Figura 1, a solução ótima localmente verificável é aquela que se traduz no vector  $(1, 1)$ , ou seja, o docente 1 fica colocado na escola B e o docente 2 na escola A: ambos conseguem destaque para as suas escolas preferidas.

Não vamos aqui explicar o procedimento que determina as soluções ótimas localmente verificáveis. Deixamos apenas a ideia de que os procedimentos desenvolvidos para colocar docentes, com recuperação de vagas, põem a concurso todas as vagas presentemente ocupadas pelos docentes efectivos que concorrem a destaque, para além das vagas inicialmente existentes nas escolas. Assim, para o exemplo da Figura 1, são duas as vagas postas a concurso na escola A e uma na escola B. Ao analisar o docente 1, conseguimos colocá-lo na escola B, e ao analisarmos o docente 2, conseguimos colocá-lo na escola A.

#### 4. Solução lexicograficamente ótima com recuperação de vagas

Será que a solução ótima localmente verificável é aquela que melhor serve os docentes? Será que ela capta bem o espírito da lei? Vejamos o exemplo da Figura 2. Temos três escolas, A, B e C, e três docentes ordenados, o docente 1, o 2 e o 3. O docente 1 é efectivo na escola A, mas gostaria, como sua primeira preferência, de ser destacado para a escola C e, em alternativa, de ser destacado para a escola B; o docente 2 é efectivo na escola B, mas gostaria de ser destacado para a escola C; por último, o docente 3 é efectivo na escola C,

mas gostaria de ser destacado para a escola B. Mesmo sem conhecer o procedimento que conduz à solução ótima localmente verificável, é fácil concluir qual ela é. Os docentes 2 e 3 em conjunto têm de ser colocados nas escolas B e C, já que nenhum deles admite a hipótese de ser destacado para a escola A. Por conseguinte, o docente 1 tem mesmo que permanecer na escola A, onde é efectivo, não conseguindo destaque. Temos, então, apenas duas soluções possíveis: (i) docente 1 em A, docente 2 em C e docente 3 em B, o que se traduz no vector  $(3, 1, 1)$ ; ou (ii) docente 1 em A, docente 2 em B e docente 3 em C, o que se traduz no vector  $(3, 2, 2)$ . A primeira destas soluções não é localmente verificável, pois o docente 1 ao procurar na escola C, para onde gostaria de ter sido destacado mas não foi, nela vai encontrar o docente 2, de número de ordem superior, que lá não é efectivo. Concluímos, assim, que a solução ótima localmente verificável é aquela que se traduz no vector  $(3, 2, 2)$  e em que, por conseguinte, nenhum docente é destacado. No entanto, note-se que, sem que o docente 1 seja prejudicado, os docentes 2 e 3 ficariam mais satisfeitos se trocassem de escola, com o docente 2 colocado na escola C e o docente 3 colocado na escola B, vector  $(3, 1, 1)$ . Parece, e é verdade, que a cláusula que impõe soluções localmente verificáveis limita a mobilidade dos docentes.

Antes de avançar, retrocedamos para nos interrogarmos sobre o que é que está errado nas soluções localmente verificáveis. O raciocínio implícito era que um docente que encontrasse numa escola, para onde gostaria de ter sido destacado mas não foi, um outro docente destacado com número de ordem superior, poderia expulsá-lo, tomando o seu lugar. Pois, em geral, não pode. O docente com o número de ordem superior, ao ser expulso, pode ficar sem qualquer colocação, o que não é aceitável, já que no pior dos casos ele tem o direito a permanecer na escola onde é efectivo. No exemplo da Figura 2, com o docente 2 colocado na escola C e o docente 3 colocado na escola B, o docente 1 não pode

<sup>2</sup> A designação "localmente verificável" justifica-se porque a validação destas soluções pode ser decomposta em validações individuais por docente, bastando para tal que cada um saiba os números de ordem dos docentes destacados para as escolas onde ele gostaria de ter sido colocado mas não foi.

<sup>3</sup> A solução publicada pela ATX Software, empresa que resolveu, *in extremis*, este problema para o Ministério da Educação, também é localmente verificável.

expulsar o docente 2 da escola C, porque, ao fazê-lo, o docente 2 teria que ser colocado na escola onde é efectivo, escola B, de lá expulsando o docente 3, que, por sua vez, regressaria à escola onde é efectivo, escola C, expulsando o docente 1 e obrigando-o a permanecer na escola A, como já tínhamos concluído.

Qual é então a alternativa à solução óptima localmente verificável? Uma abordagem que nos parece imbuída do espírito da lei,

não é possível melhorar a colocação de um docente sem piorar a de outro com número de ordem inferior.

Um procedimento para encontrar a solução lexicograficamente óptima com recuperação de vagas consiste no seguinte. Todas as vagas presentemente ocupadas por docentes efectivos que concorrem a destacamento são postas a concurso, juntamente com as vagas inicialmente disponíveis nas

escolas. Analisemos os docentes de acordo com a sua ordenação; para cada docente, analisemos a sua lista de preferências; se existe uma vaga na escola presentemente analisada, o docente é colocado nessa escola **desde que fique garantida uma qualquer colocação para os docentes com números de ordem superior**; caso contrário, passamos a analisar a escola seguinte na sua lista de preferências<sup>4</sup>. A execução do procedimento no exemplo da Figura 2 resulta no traço seguinte. São três as vagas postas a concurso, uma por escola. Analisemos o do-

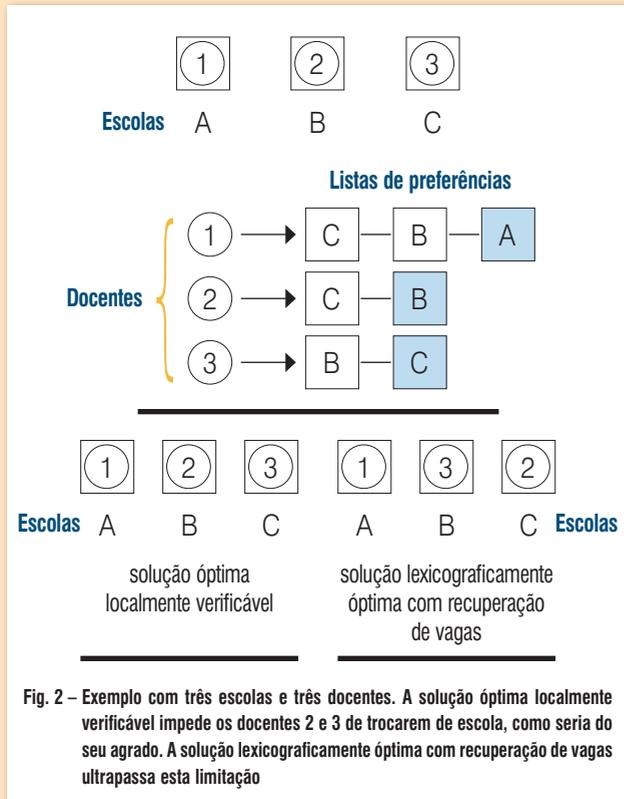


Fig. 2 – Exemplo com três escolas e três docentes. A solução óptima localmente verificável impede os docentes 2 e 3 de trocarem de escola, como seria do seu agrado. A solução lexicograficamente ótima com recuperação de vagas ultrapassa esta limitação

respeitando a ordenação dos docentes, consiste em especificar que a solução seja lexicograficamente óptima, mas agora com recuperação de vagas. No exemplo da Figura 2, das duas soluções possíveis, traduzidas nos vectores (3,1,1) e (3,2,2), a que se traduz no vector (3,1,1) – docente 1 na escola A, docente 2 na escola C e docente 3 na escola B – é a solução lexicograficamente óptima com recuperação de vagas. (Note-se que sem recuperação de vagas, nenhum destacamento se poderia realizar.) Ao contrário do que acontece com a solução óptima localmente verificável, a solução lexicograficamente óptima com recuperação de vagas não restringe a mobilidade dos docentes, pois a partir dela já

cente 1. Há alguma solução com o docente 1 na sua escola preferida, a escola C? Não há, ou o docente 2 ou o docente 3 ficaria sem colocação. Pelo mesmo motivo, também não há nenhuma solução com o docente 1 na escola B. Ou seja, ao analisarmos o docente 1, concluímos que ele tem que permanecer na escola A. Analisemos agora o docente 2. Há alguma solução com o docente 2 na sua escola preferida, a escola C? Há sim, basta para isso colocar o docente 3 na escola B, escola esta contemplada na sua lista de preferências. Colocamos, então, o docente 2 na escola C e o docente 3 na escola B. Obtemos a solução lexicograficamente óptima com recuperação de vagas, traduzida no vector (3,1,1).

5. Conclusões

Um concurso para colocação de docentes levanta questões não-triviais de natureza matemática. Quisemos, nesta reflexão, identificar essas questões e formas de as abordar, tendo como propósito melhorar a colocação dos docentes em conformidade com a lei. É esse o nosso principal contributo. Para além disso, a argumentação exposta leva-nos a concluir que a solução lexicograficamente óptima com recuperação de vagas, não sendo actualmente adoptada pelo Ministério nem vindicada pelos sindicatos, é aquela que melhor serve os docentes.

Terminamos esta reflexão com um comentário de natureza cívica. Há nas universidades portuguesas e nos laboratórios associados do estado, pagos com o erário público, peritos formados e capazes para pensarem nas questões que aqui abordámos: é pena que o Ministério da Educação não se tenha socorrido deles<sup>5</sup>.

Agradecimentos

Agradecemos aos nossos colegas Isabel Lourtie, Mário Figueiredo e Francisco Garcia as intervenções que tiveram durante os vários almoços que atravessaram este trabalho, bem como ao Prof. Augusto Pascoal, da FENPROF, pelos seus esclarecimentos relativamente à interpretação da lei.

\* Professor do Instituto Superior Técnico e Investigador do Instituto de Telecomunicações  
joao.sobrinho@lx.it.pt  
bioucas@lx.it.pt

\*\* Professor do Instituto Superior Técnico e Investigador do Instituto de Sistemas e Robótica.  
aguilar@isr.ist.utl.pt

<sup>4</sup> O procedimento descrito não é eficiente quando concretizado em computador. Existe, no entanto, um procedimento alternativo mais eficiente para determinação das soluções lexicograficamente óptimas com recuperação de vagas.

<sup>5</sup> Os autores sentem-se confortáveis com esta afirmação, já que a sua especialização principal não está relacionada com a matéria desta reflexão.

Abril de 2005

## Ambiente

### Decreto-Lei n.º 85/2005, de 28 de Abril

Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território.

Estabelece o regime geral da incineração e co-incineração de resíduos, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2000/76/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de Dezembro.

## Energia

### Declaração de Rectificação n.º 29/2005, de 15 de Abril

Presidência do Conselho de Ministros.

De ter sido rectificado o Decreto-Lei n.º 33-A/2005, do Ministério das Actividades Económicas e do Trabalho, que altera o Decreto-Lei n.º 189/88, de 27 de Maio, revendo os factores para cálculo do valor da remuneração pelo fornecimento da energia produzida em centrais renováveis entregue à rede do sistema eléctrico português (SEP) e definindo procedimentos para atribuição de potência disponível na mesma rede e prazos para obtenção da licença de estabelecimento para centrais renováveis, publicado no Diário da República, 1ª série, n.º 33 (suplemento), de 16 de Fevereiro de 2005.

## Família

### Decreto-Lei n.º 77/2005, de 13 de Abril

Ministério da Segurança Social, da Família e da Criança.

Estabelece o regime jurídico de protecção social na maternidade, paternidade e adopção no âmbito do subsistema previdencial de segurança social face ao regime precognizado na legislação de trabalho vigente.

## Transportes

### Decreto-Lei n.º 78/2005, de 13 de Abril

Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações.

Estabelece as novas bases da concessão do eixo ferroviário Norte-Sul e revoga o Decreto-Lei n.º 189-B/99, de 2 de Junho, que estabelecia as anteriores bases da concessão.

Maio de 2005

## Ambiente

### Resolução da Assembleia da República n.º 20/2005, de 2 de Maio

Assembleia da República Recomenda o procedimento de avaliação de impacte ambiental do Túnel do Marquês.

## Agricultura, pescas e Florestas

### Portaria n.º 457/2005, de 2 de Maio

Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

Altera a Portaria n.º 1259/2001, de 30 de Outubro, que estabelece para o continente as normas complementares de execução do regime de apoio à reconversão e reestruturação das vinhas e fixa os procedimentos administrativos aplicáveis à concessão das ajudas previstas. Revoga a Portaria n.º 1141/2004, de 13 de Setembro.

### Despacho Normativo n.º 30/2005, de 6 de Maio

Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

Estabelece as regras complementares de aplicação do Programa Apícola Nacional.

### Portaria n.º 473/2005, de 12 de Maio

Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

Fixa a lista das denominações comerciais autorizadas em Portugal relativamente à comercialização dos produtos da pesca e da aquicultura. Revoga a Portaria n.º 1428/2004, de 25 de Novembro.

### Resolução do Conselho de Ministros n.º 88-A/2005, de 11 de Maio

Presidência do Conselho de Ministros.

Cria a Autoridade Nacional para os Incêndios Florestais de 2005.

## Administrativo

### Decreto Legislativo Regional n.º 1/2005/A, de 9 de Maio

Região Autónoma dos Açores - Assembleia Legislativa Estabelece o regime jurídico de organização da administração directa da Região Autónoma dos Açores.

### Decreto Legislativo Regional n.º 2/2005/A, de 9 de Maio

Região Autónoma dos Açores - Assembleia Legislativa Estabelece o estatuto do pessoal dirigente dos serviços e organismos da administração regional.

## Tecnologia e empresas

### Resolução do Conselho de Ministros n.º 92/2005, de 20 de Maio

Presidência do Conselho de Ministros.

Estabelece o regime da Unidade de Coordenação do Plano Tecnológico.

### Portaria n.º 456/2005, de 2 de Maio

Ministérios das Actividades Económicas e do Trabalho, das Finanças e da Administração Pública, do Ambiente e do Ordenamento do Território e do Turismo.

Altera o Regulamento de Execução do Sistema de Incentivos à Modernização Empresarial (SIME), aprovado pela Portaria n.º 262/2004, de 11 de Março.

### Resolução do Conselho de Ministros n.º 95/2005, de 24 de Maio

Presidência do Conselho de Ministros.

Cria o Sistema de Reconhecimento e Acompanhamento dos Projectos de Potencial Interesse Nacional (PIN).

## Finanças

### Portaria n.º 488/2005, de 20 de Maio

Ministério das Finanças.

Aprova o coeficiente de desvalorização da moeda para efeitos de correcção monetária dos valores de aquisição de determinados bens e direito.

## Justiça

### Resolução do Conselho de Ministros n.º 100/2005, de 30 de Maio

Presidência do Conselho de Ministros.

Aprova medidas com vista a adaptar o sistema judicial aos litígios de massa, a proteger o utilizador ocasional e a assegurar uma gestão racional do sistema judicial.

# Reformas por Velhice

Nos termos da Constituição da República Portuguesa (CRP), todo o tempo de trabalho contribui, nos termos da lei, para o cálculo das pensões de velhice e invalidez, independentemente do sector de actividade em que tiver sido prestado.

A Lei de Bases da Segurança Social, actualmente em vigor (Lei n.º 32/2002, de 20 de Dezembro), define, nos termos da CRP, as bases gerais em que assenta o sistema de segurança social. E estabelece como objectivo primordial da atribuição de pensão de reforma, assegurar a quem trabalhou por conta de outrem ou como independente, a compensação pela perda ou redução de rendimentos provenientes da respectiva actividade profissional.

Segundo o princípio da contributividade, existe uma relação directa entre a obrigação legal de contribuir e o direito às prestações.

Este artigo versará, de uma forma sucinta, sobre o regime geral das reformas por velhice do subsistema previdencial do sistema público de segurança social para os trabalhadores por conta de outrem e para os trabalhadores independentes (os membros dos órgãos estatutários têm um regime idêntico ao dos trabalhadores por conta de outrem).

O valor das remunerações registadas (vulgo contribuições ou descontos) constitui a base de cálculo para a determinação do montante da pensão por velhice.

### Condições de atribuição da pensão de reforma por velhice

#### a) Idade de reforma

- geral – 65 anos;
- flexível – desde os 55 anos de idade (reduzida) e com mais de 65 anos de idade (bonificada). Decreto-Lei n.º 9/99, de 8 de Janeiro.

#### b) Prazo de garantia

- 15 anos civis seguidos ou interpolados;
- 30 anos civis de registo de remunerações (e 55 anos de idade) – reforma flexível antecipada.

**“Todas as nações devem criar, manter e acrescentar o valor intelectual, moral e físico das suas gerações activas, preparar o caminho das gerações vindouras e sustentar as gerações eliminadas da vida produtiva. É este o significado da segurança social numa economia genuína e racional dos recursos e valores humanos”.**

Declaração de Santiago do Chile, Setembro de 1942

Nos anos anteriores a 1994, cada período de 12 meses com registo de remunerações, corresponde a um ano civil. A partir de Janeiro de 1994, são exigidos, pelo menos, 120 dias com registo de remunerações (densidade contributiva).

A densidade contributiva pode formar-se por agregação, isto é, os dias com registo de remunerações nos anos com menos de 120 dias podem ser adicionados sequencialmente para perfazer grupos de 120 dias (ex.: 2003 = 90 dias; 2004 = 30 dias; no conjunto contam como um ano civil de contribuições).

As baixas por doença e o tempo de desemprego involuntário contam como registo de remunerações por equivalência.

O prazo de garantia pode ser completado por recurso à totalização de períodos contributivos, verificados noutros regimes de protecção social, nacionais ou estrangeiros, desde que se verifique, pelo menos, a existência de 1 ano civil com registo de remunerações, no regime geral.

### Montante e Cálculo da Pensão

#### 1 - Decreto-Lei n.º 329/93, de 25 de Setembro

O montante mensal da Pensão Estatutária (P) é igual ao produto da Remuneração de Referência (RR) pela Taxa Global de Formação da Pensão.

A Remuneração de Referência é igual a R/140, em que:

R = Soma de todas as remunerações dos 10 anos civis com remunerações mais elevadas, depois de revalorizadas (por aplica-

ção do Índice Geral de Preços no Consumidor – IPC, sem habitação), nos últimos 15 anos;

$140 = 10 \text{ anos} \times 14 \text{ meses de remunerações}$ .

### Taxa de Formação da Pensão

#### - Taxa Anual

É igual a 2% por cada ano civil com registo de remunerações.

#### - Taxa Global

É igual ao produto de 2% pelo número de anos civis com registo de remunerações, tendo como limites mínimo e máximo, 30% e 80%.

Vejamos oito exemplos: um de reforma na idade normal - 65 anos; cinco de reforma antecipada - 55 - 64; e dois de reforma bonificada - depois dos 65.

Para facilitar contas e melhor perceber as “nuances” da idade e do tempo com registo de remunerações, utilizaremos sempre o mesmo valor de RR, o mesmo dia de aniversário e o mesmo dia de requerimento da pensão de reforma.

### Pensão de reforma na idade normal – 65 anos

#### Engenheiro A

Completo 65 anos de idade em 2 de Maio de 2005. Tinha registo de remunerações desde 1966. Portanto, tendo já 120 dias de remunerações registadas em 2005, completou 40 anos de descontos. Apresentou o requerimento de pensão de velhice no

próprio dia do seu aniversário (pode ser apresentado até 3 meses antes do beneficiário completar a idade legal).

Os melhores 10 dos últimos 15 anos, foram de 1995 a 2004. Depois de revalorizadas (Portaria n.º 363/2005, de 4 de Abril), verificou-se que, naqueles 10 anos, tinha registado remunerações no valor global de 376.250,00 Euros.

$$R/140 = 376.250,00/140$$

$$RR = 2.687,50 \text{ Euros}$$

Como já vimos, tinha 40 anos de registo de remunerações. Assim, a Taxa de Formação da Pensão é:

$$40 \times 2\% = 80\% \text{ (taxa máxima)}$$

Pelo que a sua Pensão Estatutária ( $P = RR \times 2\% \times N$ ) será a seguinte:

$$P = 2.687,50 \times 80\%$$

$$P = 2.150,00 \text{ Euros}$$

### Pensão de reforma flexível antecipada

Nestes casos, além do número de anos de registo de remunerações na idade em que se requer a reforma, é necessário ter em conta, também, o número de anos de descontos aos 55 anos de idade.

#### Engenheiro B

Completo 55 anos de idade. Tinha 33 anos de descontos. Requereu a pensão de reforma antecipada (**Pa**) nos termos previstos no DL 329/93, com as alterações do DL 9/99.

O n.º de anos de antecipação é igual à diferença entre os 65 anos de idade (idade normal) e a idade à data do pedido de pensão, reduzida de 1,2,3 ou 4 conforme aos 55 anos o beneficiário tivesse 33, 36, 39 ou 42 anos de registo de remunerações.

O factor de redução (**fr**) é de de 4,5% por cada ano de antecipação em relação aos 65 anos (no Quadro I é apresentada uma tabela de factores de redução).

Como o engenheiro B tinha 33 anos de registo de remunerações (começou a trabalhar e a descontar aos 23 anos), tem um ano de redução porque excede em 3 os 30 anos de contribuições. Assim:

$$P = RR \times 2\% \times N$$

$$P = 2.687,50 \times 66\%$$

$$P = 1.773,75$$

$$Pa = P \times fr$$

$$Pa = 1.773,75 \times 0,595$$

$$Pa = 1.055,38 \text{ Euros}$$

**Engenheiro C** - 56 anos de idade e 30 de descontos aos 55.

$$P = 2.687,50 \times 62\%$$

$$P = 1.666,25$$

$$Pa = 1.666,25 \times 0,595$$

$$Pa = 991,41 \text{ Euros}$$

O valor da **Pa** é inferior à do engenheiro B, pois, embora tenha mais um ano de idade, tem menos 3 anos de registo de remunerações.

**Engenheiro D** - 57 anos de idade e 36 de descontos aos 55.

$$P = 2.687,50 \times 76\%$$

$$P = 2.042,50$$

Anos civis aos 55 anos	Idade à data de início da pensão									
	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
30 a 32	0,550	0,595	0,640	0,685	0,730	0,775	0,820	0,865	0,910	0,955
33 a 35	0,595	0,640	0,685	0,730	0,775	0,820	0,865	0,910	0,955	1,000
36 a 38	0,640	0,685	0,730	0,775	0,820	0,865	0,910	0,955	1,000	1,000
39 a 41	0,685	0,730	0,775	0,820	0,865	0,910	0,995	1,000	1,000	1,000
42 e mais	0,730	0,775	0,820	0,865	0,910	0,955	1,000	1,000	1,000	1,000

Quadro I - Tabela de factores de redução

$$Pa = 2.042,50 \times 0,730$$

$$Pa = 1.491,02 \text{ Euros}$$

São-lhe reduzidos 2 anos por que, aos 55, excede em 6 os 30 anos de descontos.

**Engenheiro E** - 60 anos de idade e 36 de descontos aos 55:

$$P = 2.687,50 \times 80\% \text{ (taxa máxima)}$$

$$P = 2.150,00$$

$$Pa = 2.150,00 \times 0,865$$

$$Pa = 1.859,75 \text{ Euros}$$

Embora tenha atingido já a taxa máxima de formação da pensão (80%), só aos 63 anos de idade é que o factor de redução é igual a 1,000.

#### Engenheiro F

62 anos de idade e 40 de descontos aos 55 (começou a descontar aos 16 anos de idade). Aproveitou a legislação que vigorou nos primeiros anos da década de noventa, em que foi possível pagar retroactivamente os anos em que, por exemplo, foram dadas explicações e, assim, alcançou mais alguns anos de registo de remunerações):

$$P = 2.687,50 \times 80\% \text{ (taxa máxima)}$$

$$P = 2.150,00$$

$$Pa = 2.150,00 \times 1,000$$

$$Pa = 2.150,00 \text{ Euros}$$

O n.º de anos de antecipação são 3 (65-62); porém, como atingiu 40 anos de registo de remunerações aos 55 anos de idade, tem 3 anos de redução e, assim, para este efeito, é como se tivesse atingido já os 65 anos de idade (idade normal de reforma). Ver tabela de factores de redução (**Quadro I**).

Note-se que, apesar de aos 62 anos já ter 47 anos civis de registo de remunerações a taxa de formação da pensão mantém-se

inalterada desde os 55 (80% taxa máxima).

A pensão de velhice antecipada, com redução, mantém este regime para além dos 65 anos.

### Pensão de reforma flexível bonificada (Pb)

Quando o beneficiário completa 40 anos civis de registo de remunerações até à data em que perfizer 65 anos de idade e requer a pensão de reforma depois desta idade. A bonificação corresponde a 10% por cada ano civil com efectiva entrada de contribuições (com densidade contributiva não relevando os períodos de equivalência) a partir dos 65 anos e até aos 70 anos de idade.



$$P_b = P \times (1 + Y)$$

P – pensão estatutária

P<sub>b</sub> – pensão bonificada

Y – 10% por cada ano civil

### Engenheiro G

66 anos de idade e 41 de contribuições

$$P_b = P \times (1 + y) = P + 10\% = P \times 1,100$$

$$P = 2.150,00$$

$$P_b = 2.150,00 \times 1,100$$

$$P_b = 2.365,00 \text{ Euros}$$

### Engenheiro H

67 anos de idade e 42 de descontos:

$$P_b = 2150,00 \times 1,200$$

$$P_b = 2.580,00 \text{ Euros}$$

### Novas Regras de Cálculo

Por força da entrada em vigor de novas regras de cálculo, a partir de 1/1/2002, o montante da pensão depende da conjugação das datas:

- de inscrição do beneficiário;
- em que tenha sido cumprido o prazo de garantia para a pensão;
- em que tenha início a pensão.

É o que estabelece o Decreto-Lei n.º 35/2002, de 19 de Fevereiro, que: “visa um maior equilíbrio financeiro do sistema..., e eliminar as situações de manipulação estratégica do valor das pensões, ainda permitida pelas regras de cálculo actualmente vigentes e que favorecem sobretudo aque-

les que, podendo aceder ao conhecimento das regras de funcionamento do sistema, as utilizam para revelar, fidedignamente, apenas os valores das remunerações nos últimos 15 anos de carreira”.

Tal diploma prevê que o **cálculo das pensões de velhice tenha por base, de um modo gradual e progressivo, os rendimentos de trabalho, revalorizados, de toda a carreira contri-**

**butiva.** Beneficia as carreiras mais longas e os montantes da Remuneração de Referência mais baixos, relacionando-os com o salário mínimo nacional (SMN).

A fórmula de cálculo para os beneficiários com 20 ou menos anos civis de registo de remunerações é a seguinte:

$$P = RR \times 2\% \times N$$

É a fórmula geral.

As fórmulas de cálculo para os beneficiários com 21 ou mais anos civis de registo de remunerações são as seguintes:

$$P = RR \times 2,3\% \times N$$

Para as remunerações de referência (RR) iguais ou inferiores a 1,1 SMN.

Até:

$$P = (1,1 \text{ SMN} \times 2,3\% \times N) + (0,9 \text{ SMN} \times 2,25\% \times N) + (2 \text{ SMN} \times 2,2\% \times N) + (4 \text{ SMN} \times 2,1\% \times N) + [(RR - 8 \text{ SMN}) \times 2\% \times N].$$

Para as remunerações de referência superiores a 8 vezes o salário mínimo nacional.

**É garantido o montante de pensão mais favorável (art.º 13.º do DL 35/2002). Assim, admiti-se que, pelas novas regras de cálculo, os montantes de pensões apu-**

**rados nos exemplos supra possam ser ligeiramente melhorados.**

A **acumulação** dos rendimentos de pensões de velhice com rendimentos de trabalho é livre em Portugal, pelo que, este tipo de pensionistas, pode continuar a exercer as suas actividades profissionais. Nestes casos, as respectivas contribuições para a segurança social são reduzidas e as pensões melhoradas (o montante da pensão regulamentar é acrescido de 1/14 de 2% das remunerações registadas. O acréscimo produz efeitos a partir de 1 de Janeiro de cada ano, com referência às remunerações registadas no ano anterior).

Por falta de espaço não se tratou neste artigo da especial situação de passagem à reforma de quem está na situação de desemprego involuntário. É assunto de grande acuidade e importância, principalmente para quem já ultrapassou os 50 anos de idade. Sempre se dirá, no entanto, que,

Anos civis aos 55 anos	Idade à data de início da pensão				
	55	56	57	58	59
30 a 32	0,775	0,820	0,865	0,910	0,955
33 a 35	0,820	0,865	0,910	0,955	1,000
36 a 38	0,865	0,910	0,955	1,000	1,000
39 a 41	0,910	0,955	1,000	1,000	1,000
42 e mais	0,955	1,000	1,000	1,000	1,000

Quadro II - Tabela de Factores de Redução

para quem tenha mais de 20 anos civis com registo de remunerações, a relação dos 55 anos já não se fará para os 65, mas, sim, para os 60 anos (o montante estatutário é reduzido nos termos do regime da reforma antecipada). Ver **Quadro II**.

**Pensão Antecipada por Desemprego no Regime de Flexibilização**

É conveniente (para evitar surpresas) que os beneficiários, periodicamente (pelo menos de 2 em 2 ou de 3 em 3 anos), solicitem à Segurança Social extractos das suas remunerações registadas.

**Fernando Duarte,**

Serviços Jurídicos do CDN

fmduarte@cdn.ordeng.pt

16 de Maio de 2005

## Serviço de Consultoria de Seguros

# O Seguro de Saúde

Os seguros de saúde constituem um complemento válido ao Serviço Nacional de Saúde, por proporcionarem cuidados médicos através de prestadores de serviços privados, evitando, assim, a morosidade e a burocracia associadas ao sistema e dando resposta às despesas de saúde que representam um valor elevado. Segundo os estudos da Marktest, cerca de 15% da população portuguesa já possui este tipo de seguro.

A Ordem, atenta às necessidades dos Engenheiros e com o objectivo de melhorar as regalias dos seus membros, alargou a oferta dos Protocolos que tem com a Companhia de Seguros AXA e incluiu o Plano de Saúde.

Este Plano de Saúde, a que a seguradora deu o nome comercial de VITALPLAN, apresenta coberturas muito flexíveis que permitem uma melhor adequação das mesmas às condições particulares de cada Engenheiro, ou do seu agregado familiar, em função das suas necessidades, quanto ao tipo de coberturas e capital.

Trata-se de uma apólice de seguro de Grupo Aberto, de adesão facultativa, que pode ser subscrita até aos 60 anos de idade do Engenheiro, sendo o período de validade vitalício, portanto o contrato não termina aos 70 anos como é habitual neste tipo de seguros.

O plano cobre despesas efectuadas com a saúde, ao abrigo das seguintes coberturas:

- Assistência via Linha Vitalplan – permite, de forma imediata, 24 horas por dia, obter informação e aconselhamento médico e o pagamento de despesas efectuadas em consequência de transporte e consultas de urgência, enfermagem e medicamentos ao domicílio e serviços de assistência em viagem;
- Assistência Médica Hospitalar – pagamento das despesas efectuadas em consequência de internamento hospitalar e cirurgia, incluindo internamentos para tratamentos psiquiátricos;
- Subsídio Diário – opcional em todos os planos, garante o pagamento de um subsídio diário em caso de internamento hos-

pitalar, incluindo parto ou interrupção involuntária de gravidez se garantidos pelo contrato;

- Assistência Médica Ambulatória – pagamento das despesas com cuidados médicos ambulatoriais, nomeadamente consultas de clínica geral e de especialidade, incluindo consultas de psiquiatria, exames auxiliares de diagnóstico e tratamentos prescritos por um médico e assistência pré e pós-natal, conforme módulo escolhido;
- Medicamentos – reembolso das despesas efectuadas com medicamentos desde que prescritos por um médico, registados no INFARMED e destinados ao tratamento de uma doença ou acidente a coberto das garantias da sua apólice;
- Estomatologia – pagamento das despesas com cuidados médicos do foro estomatológico, nomeadamente consultas, tratamentos e próteses dentárias;
- Próteses e Ortóteses – pagamento das despesas com próteses e ortóteses auditivas, oftalmológicas e ortopédicas e com a aquisição ou aluguer de cadeiras de rodas, camas articuladas e outros equipamentos auxiliares desde que prescritos por um médico.

Para melhor se adaptar às diferentes necessidades de cada Engenheiro, este seguro dispõe de duas modalidades, permitindo a escolha entre dois sistemas de prestação de serviços de saúde: o sistema de **Reembolso** e o sistema **Convencionado ou Managed Care**.

No sistema de **Reembolso**, a pessoa segura escolherá livremente os médicos, clínicas ou outros prestadores que preferir. Pagará os custos dos actos médicos na sua totalidade e apresentará, posteriormente, os comprovativos à Seguradora, que o reembolsará, tendo em conta as percentagens de comparticipação e as franquias do plano

que escolheu. Nesta modalidade as percentagens de comparticipação são de 90%, com excepção dos medicamentos que são de 80% (quando cobertura incluída na opção escolhida).

No sistema **Convencionado**, as pessoas seguras recorrem a médicos e restantes prestadores do serviço de saúde que constam no Directório Clínico fornecido pela seguradora, que os identifica por região, por tipo de serviço (hospitais, médicos das diferentes especialidades, clínicas e centros auxiliares de diagnóstico). O acesso a esta rede é feito através de um cartão personalizado que isenta o pagamento da totalidade dos

Acto Médico	Co-pagamento
Hospitalização e Cirurgia (excepto partos)	€ 150
Consultas e Enfermagem ao Domicílio	€ 15
Consultas em Consultório Médico	€ 10
Tratamentos (excepto estomatológicos)	10% custo
Exames Auxiliares de Diagnóstico	10% custo

Fig. 1 - Modalidade de Assistência (sistema convencionado)

Acto Médico	Franquia
Hospitalização e Cirurgia (excepto partos)	€ 150, por Pessoa Segurada/ano
Consultas e Enfermagem ao Domicílio	€ 15, por Consulta/Tratamento
Cuidados Médicos de Assistência Ambulatória	€ 50, por Pessoa Segura/ano
Cuidados Médicos de Estomatologia	€ 50, por Pessoa Segura/ano
Medicamentos	€ 2,5, por Receita

Fig. 2 - Modalidade de Assistência (sistema convencionado)

Acto Médico	Franquia
Consultas e Enfermagem ao Domicílio	€ 15, por Consulta/Tratamento
Cuidados Médicos de Assistência Ambulatória	€ 50, por Pessoa Segura/ano
Cuidados Médicos de Estomatologia	€ 50, por Pessoa Segura/ano

Modalidade de Reembolso

actos médicos, pagando-se, somente, a franquia correspondente. No entanto, se o médico ou a entidade clínica que a pessoa segura preferir não fizer parte da rede de prestadores de serviço, o Engenheiro poderá, ainda assim, recorrer aos serviços médicos fora desta rede. Neste caso, pagará também a totalidade da despesa e será reembolsado mediante a posterior apresentação dos justificativos na AXA, de acordo com as comparticipações do plano que escolheu e que serão de 35%, excepto para os medicamentos que são de 80% (quando cobertura incluída na opção escolhida). As franquias e os co-pagamentos (a pagar pela pessoa segura) existentes neste plano de saúde encontram-se identificados nas Figuras 1 e 2.

O Directório Clínico é fornecido após subscrição da apólice, mas pode ser consultado

previamente através do Portal da Ordem dos Engenheiros ([www.ordemengenheiros.pt](http://www.ordemengenheiros.pt)).

Em qualquer dos sistemas, as coberturas anteriormente referenciadas podem ser contratadas na sua totalidade ou em parte, isto é, o Engenheiro pode subscrever somente o internamento hospitalar ou a esta cobertura juntar algumas ou todas as outras, que estão agrupadas em três planos no sistema de Reembolso e em quatro no sistema Convencionado, com várias alternativas de capital.

Os membros da Ordem, quando registados no Portal da Ordem dos Engenheiros, podem consultar e pedir simulações através do acesso à página do [Protocolo Seguros em Regalias para Membros > AXA](#).

Também é importante conhecer os critérios para a avaliação dos custos das intervenções cirúrgicas no sistema de reembolso, seguido pelas seguradoras que praticam este sistema. Geralmente, as companhias condicionam os custos das intervenções cirúrgicas com base nos valores máximos e mínimos dos K da tabela da Ordem dos Médicos.

Dentro daqueles limites as seguradoras estabelecem um determinado valor que as pessoas seguras devem procurar conhecer. Cada cirurgia corresponde a um determinado número de K's definido no Código de Nomenclatura da Ordem dos Médicos, mas os valores dos K's, correspondentes aos honorários de um cirurgião, podem ser diferentes dos garantidos pela seguradora como máximo.

Nestas condições, a pessoa segura não só terá de pagar a diferença como, também, a respectiva franquia da modalidade subscrita.

No Seguro de Saúde protocolado entre a Ordem dos Engenheiros e a AXA, os Engenheiros serão sempre reembolsados, em função do custo apresentado pelo cirurgião, e dos capitais escolhidos pelo segurado, não existindo limitação do valor dos K's por parte da seguradora.

Como exemplo, vamos supor o caso de dois Engenheiros que vão ser submetidos a uma intervenção cirúrgica que está codificada com 280 K. O cirurgião é o mesmo e os seus honorários correspondem a €11,00 por K. Um dos Engenheiros subscreveu a apólice referente ao Plano da Ordem com

a AXA e o outro subscreveu noutra seguradora que limita o custo ao valor de €7,50 por K. Os seguros são iguais (ao nível da comparticipação e franquias).

Vejam os que cada seguradora paga:

• **Custos totais com a operação: 280 K\* x €11,00 = €3.080,00**

\* (de acordo com os k's estabelecidos pela Ordem dos Médicos para esta intervenção).

**Custos do Plano na AXA:**

• Cálculo do custo: 280 K x €11,00 (valor do K) = €3.080,00

• Co-pagamento do Engenheiro: 10% / € 3.080,00 = €308,00

• Reembolso pela AXA: 90% / €3.080,00 = €2.772,00

**Custos do Plano na outra Seguradora:**

• Cálculo do custo: 280 K x €7,50 (valor do K) = €2.100,00

• Co-pagamento do Engenheiro: 10% / €2.100,00 = €210,00

• Reembolso pela Seguradora: 90% / €2.100,00 = €1.890,00

Como os honorários do cirurgião são, na realidade, de €3.080,00, e a outra seguradora impõe, neste caso, um limite de €2.100,00, este Engenheiro terá de pagar do seu bolso o valor de €1.190,00 porque a seguradora só reembolsará €1.890,00. Neste caso, pensando que iria ter um co-pagamento de 10%, passou a ter de 39%, mais ou menos. Na AXA, para a mesma intervenção cirúrgica, o outro Engenheiro pagou apenas 10% ou seja €308,00.

A tabela dos prémios negociada com a AXA é exclusiva para os Engenheiros e ainda proporciona descontos por inclusão de familiares que beneficiam das mesmas regalias que os Engenheiros.

Porque, através do Portal da Ordem dos Engenheiros, é possível conhecer as características dos produtos e pedir simulações de prémios específicos para cada uma das modalidades dos dois sistemas, limitamo-nos a dar alguns exemplos ilustrativos:

**1 - Um Engenheiro com 35 anos de idade, caso subscreva um plano de Saúde, poderá ter que pagar os seguintes prémios em opção:**

**No sistema de Reembolso**, o prémio anual, com todos os encargos, varia entre, €70,87 e €344,58, conforme o capital subscrito seja de €5.000,00, €10.000,00 ou €25.000,00, e as coberturas contratadas correspondam

só ao internamento hospitalar ou à totalidade das garantias.

**No sistema Convencionado**, o prémio varia entre €79,50 e €401,83, conforme o capital subscrito seja de €12.500,00, €20.000,00 ou €30.000,00, e as coberturas contratadas sejam só o internamento hospitalar ou a totalidade das garantias.

**2 - Outro exemplo que considera um casal, em que o homem tem 45 anos e a mulher 40, e 2 filhos, um com 3 anos e outro com 7:**

**No sistema de Reembolso**, para capitais que variam entre €5.000,00, €10.000,00 e €25.000,00, o prémio anual total varia entre €303,91 e €1.573,69, conforme se inclua somente a cobertura de internamento hospitalar, parte ou a totalidade das coberturas.

**No sistema de Rede Convencionada**, para capitais que variam entre €12.500,00, €20.000,00 e €30.000,00, o prémio total anual para o agregado familiar varia entre €306,68 e €1.727,31, conforme se inclua somente a cobertura de internamento hospitalar, parte ou a totalidade das coberturas.

Como é evidente, as condições que aqui ficam apresentadas não invalidam a necessidade de consultar, de uma forma mais completa, todas as condições de coberturas e exclusões. Para tal, aconselhamos a consulta ao Portal da Ordem.

Para mais informações poderá contactar através do e-mail [engenheiros@axa-seguros.pt](mailto:engenheiros@axa-seguros.pt), pela linha azul 808 200 900 ou, ainda, pelo telefone de serviço de Consultoria de Seguros da Ordem com os n.ºs 21 357 33 70 ou 21 353 53 66.

Para assistência aos Engenheiros, existem duas linhas próprias, 21 794 30 20, para Lisboa e zona Centro Sul, e 22 608 11 20, para o Porto e Zona Centro Norte.

**J. Marques Ferreira,**

Consultor de Seguros da Ordem dos Engenheiros



**“Há tempos aconteceu-me o seguinte. Durante o dia lembrei-me, sem razão nenhuma, de um amigo que não vejo há anos. Sem razão nenhuma pensei nele. E não é que nessa mesma noite ele me telefona? Como explicas isto senão como transmissão de pensamentos?”**

Cenário: um jantar de amigos ao sábado à noite. Conversa relaxada, a fluir com leveza entre assuntos diversos. De repente, um amigo diz: “Não acreditas em telepatia?”. Não, digo eu. “Há tempos aconteceu-me o seguinte. Durante o dia lembrei-me, sem razão nenhuma, de um amigo que não vejo há anos. Sem razão nenhuma pensei nele. E não é que nessa mesma noite ele me telefona? Como é que explicas isto senão como transmissão de pensamentos?”

É claro que uma jantarada de sábado à noite é uma ocasião socialmente algo antipática para discutir modelos matemáticos, sobretudo quando a maioria das pessoas está mais interessada numa conversa que salta com ligeireza de tópico para tópico do que em fazer cálculos. Mas eis o que gostaria de ter dito ao meu amigo: é uma simples coincidência matematicamente inevitável. O modelo que vou construir baseia-se na minha experiência pessoal. Os números em questão são estimativas e, obviamente, variam de pessoa para pessoa; mas a ordem de grandeza do resultado final será a mesma.

Quantas pessoas eu conheço que estivessem nas condições acima? A minha família nuclear tem 4 pessoas; a minha família alargada cerca de 5 dezenas, uma ordem de grandeza acima. É razoável estimar o

## As coincidências existem!

meu “círculo social” adicionando outra ordem de grandeza. Assim, estimarei o universo das pessoas suficientemente próximas para me contactarem por telefone mas suficientemente afastadas para isso me surpreender como sendo de 500 pessoas.

Em quantas pessoas eu penso durante o dia? Não há dias iguais, mas, seguramente, penso em mais de 10 pessoas e em menos de 100. Para fixar ideias fiquemos a meio: cruzam-me o espírito por dia, em média, 50 pessoas. Neste número incluo a minha família nuclear, aquela tia afastada que já devia ter visitado há meses, os meus amigos, mas também o treinador do meu clube de futebol ou o ministro sobre quem li há pouco no jornal. Estas últimas não estão no meu círculo social. Na ausência de melhor hipótese, estimo que metade das pessoas de quem me lembro durante o dia pertençam ao meu círculo social, o que dá 25 pessoas por dia.

Finalmente, quantos telefonemas recebo? É muito variável, dependendo, em particular, do facto do dia ser ou não útil. É-me mais fácil estimar directamente o número de chamadas que recebo do meu círculo social, que é mais constante: a ordem de grandeza é uma dezena.

E agora um pequeno cálculo. Com estes números, a probabilidade de num dado dia eu pensar numa dada pessoa do meu círculo social é de  $25/500 = 5\%$ . A probabilidade de uma dada pessoa do meu círculo social me telefonar é de  $10/500 = 2\%$ . Como estas probabilidades devem ser independentes (caso contrário não haveria

surpresa!), a probabilidade de uma pessoa do meu círculo social me telefonar tendo eu pensado nela durante o dia é de  $5\% \times 2\% = 1/1000$ . Ou seja: de acordo com esta estimativa, em média, é de esperar que este facto insólito me aconteça uma vez em cada mil dias, ou seja, cerca de três anos. E isto corresponde, de facto, à minha experiência pessoal: esta situação já me aconteceu, embora não seja nada frequente.

Para pessoas diferentes os valores serão diferentes. Obviamente, para quem não tenha telefone (ou não tenha amigos) a probabilidade de ocorrência deste fenómeno é zero. Mas as estimativas conduzem apenas a ordens de grandeza; para algumas pessoas serão 2 anos, para outras 5.

Mais significativo é o facto da pergunta a que estou a tentar responder não ser esta. A situação que descrevi é a de um amigo – não eu, mas sim um qualquer elemento, à partida indeterminado, do meu círculo social de 500 pessoas – me relatar que já passou, algures na vida, por esta experiência insólita que interpreta como “transmissão de pensamentos”. Ora, o cálculo acima mostra que, para uma pessoa fixa do meu círculo social, esta experiência ocorrerá, em média, uma vez em cada mil dias. Como o meu círculo tem 500 pessoas, o valor médio esperado de ocorrência deste fenómeno a *alguma* destas 500 pessoas é de 2 dias.

Ou seja: esta experiência insólita ocorre, em média, dia sim dia não a alguém do meu círculo social. Agora é só esperar até me cruzar com, pelo menos, uma dessas pessoas num jantar de sábado à noite, a

conversa fluir na direcção da telepatia e terei, pelo menos, um testemunho (provavelmente mais) de “transmissão de pensamentos” em primeira mão.

No entanto... a Matemática retira o encanto mágico destas ideias românticas. Não existe transmissão de pensamentos (pelo menos a partir deste tipo de experiências). O que há, mesmo, são coincidências.

Porque é que existem coincidências? Richard K. Guy, especialista em Teoria de Números e Combinatória da Universidade de Calgary, dá uma resposta simples naquilo a que chama a *lei forte dos pequenos números*:

*Não há números pequenos em quantidade suficiente para satisfazer todas as exigências que lhes queremos fazer.*

Guy está a pensar em números inteiros, evidentemente. Chamar-lhe “Lei dos pequenos números” é, evidentemente, uma pequena paródia à lei dos grandes números das Probabilidades e Estatística; nem sequer se trata de uma “Lei”. Mas é significativo que muitos outros matemáticos, numa longa linhagem que se prolonga a Fermat e Wallis, a tenham observado.

A lei dos pequenos números assenta na experiência profissional de Guy. Por exemplo, é frequente em Combinatória obter-se, a partir de um problema, os primeiros termos de uma sucessão. Qual é a forma geral? É muito frustrante um matemático achar que reconhece os 20 primeiros termos de uma sucessão e meses depois... verificar que afinal a sua teoria falha porque a sucessão não é aquela, mas outra com os mesmos 20 primeiros termos. Lá se foi um Teorema! Poderíamos resumir a situação na frase:

*Coincidências curiosas causam conjecturas... falsas.*

Para dar um exemplo matemático retirado do próprio artigo em que Guy propõe a sua “Lei”:

$$3! - 2! - 1! = 5$$

$$4! + 3! - 2! + 1! = 19$$

$$5! - 4! + 3! - 2! - 1! = 101$$

$$6! - 5! + 4! + 3! - 2! + 1! = 619$$

$$7! - 6! + 5! - 4! + 3! - 2! - 1! = 4421$$

$$8! - 7! + 6! - 5! + 4! + 3! - 2! + 1! = 35899$$

Observe-se que os números 5, 19, 101, 619, 4421, 35899 são todos primos. Aha! Teremos descoberto uma fórmula simples que gera sempre números primos? Infelizmente não: deixa-se ao cuidado do leitor verificar que o próximo termo desta sucessão não é primo.

Temos aqui outra coincidência ilustrativa da lei dos pequenos números. No meio de inteiros pequenos, os primos são relativamente frequentes, pelo que não é surpreendente encontrar uma regra específica cujos primeiros oito termos são primos. É improvável, mas não impossível. A probabilidade de isso ocorrer é de cerca de 65 num milhão. Claro que parece pequena; mas, como no exemplo dos telefonemas, significa que se eu gerar ao acaso um milhão de regras para termos gerais de uma sucessão, em 65 casos os oito primeiros termos serão primos. Por puro acaso. As coincidências não só existem: são uma inevitabilidade – *têm de ocorrer*. Este facto é aparentemente difícil de reconhecer pelos seres humanos, que têm tendência a desvendar padrões onde só existe o acaso.

A falta de reconhecimento da lei dos pequenos números está na base de muitas das falácias da maioria das interpretações numerológicas dos fenómenos. Por exemplo, imaginemos que uma qualquer teoria numerológica atribui uma série de características sobrenaturais ao número 3. Porquê? Porque 3 é o número da Santíssima Trindade, dos credos cristãos, das Graças, dos Reinos (animal, vegetal e mineral), dos Reis Magos, de dimensões do espaço... o número 3 está presente em tudo. Por isso ele tem de ter um poder especial.

No entanto, 3 é também o número de itens em conjuntos bem mais prosaicos que decididamente nada têm de místico: o número de golos num *hat-trick* em futebol, o número de D's na Revolução de Abril (Democratizar, Descolonizar, Desenvolver), o número dos ursinhos da história infantil, de clubes grandes em Portugal, de *Reichs* alemães... o número 3 está presente

em tudo isto. Será também pelos poderes especiais de 3? Não!

O que na realidade se passa é que, como há tão poucos inteiros pequenos, a lei dos pequenos números implica que as coincidências têm de ocorrer; o facto de aqueles conjuntos aparecerem classificados em grupos de 3 não possui qualquer significado profundo a não ser que teriam de ter um número inteiro, pequeno, de elementos; e naquele caso é sempre 3. De resto, é um exercício curioso, que proponho ao leitor, elaborar listas semelhantes para todos os inteiros menores do que 10. Para 4, por exemplo, posso citar os 4 pontos cardeais, os 4 elementos da Grécia clássica, as artes liberais do *quadrivium*, as quatro estações...

As coincidências existem, *têm de existir*, pela lei dos pequenos números. Se o leitor atirar ao acaso um milhão de bolas para dentro de cem caixas, algumas das caixas terão, necessariamente, milhares de bolas – e, pelo princípio do pombal, pelo menos uma conterà pelo menos 10.001 bolas. Essa (ou essas) caixa nada tem de especial, a não ser o facto de conter mais de dez mil itens. Esta é uma coincidência que se pode demonstrar ser matematicamente inevitável: *alguma* caixa tem de estar nestas condições. Atribuir qualquer significado profundo ao facto de a caixa ser aquela é, evidentemente, uma questão de fé.

Os seres humanos parecem dar pouco valor ao acaso. Ocorrem acontecimentos surpreendentes por mero acaso; mas os seres humanos parecem ter dificuldade em aceitar este facto. Insistimos em tentar descortinar causas para os acontecimentos, descobrir padrões onde eles não existem. Talvez por razões adaptativas, como explica Monod em *O acaso e a necessidade*, somos neste aspecto um pouco como as crianças que, tropeçando e caindo sobre uma pedra, batem na pedra e dizem “Pedra má!”. As vontades estão, do ponto de vista delas, em toda a parte, mesmo em objectos inanimados; se se magoaram, a culpa é da pedra. Nada acontece por acaso. Não há coincidências.

Mas as coincidências existem e são muito mais frequentes do que nos podem parecer. ■

# Engenharia Militar

Por ocasião do III Congresso Rodoviário Português, realizado no Centro de Congressos de Lisboa entre 24 e 26 de Novembro último, em que estiveram presentes várias centenas de individualidades nacionais e estrangeiras ligadas à temática rodoviária, o Centro Rodoviário Português (CRP) convidou o Exército e a Força Aérea Portuguesa para dar a conhecer o muito que estas instituições têm feito nesta área, por motivos operacionais ou para apoiar o desenvolvimento do país.

Ficou acordado que a intervenção destes Ramos das Forças Armadas decorreria em dois patamares: uma sessão temática, em que foram apresentadas algumas comunicações, e a organização de uma exposição, e respectivo catálogo, que permitisse visualizar as várias realizações que a Engenharia Militar Portuguesa foi abraçando desde o século XVII até à actualidade.

Se é um facto que a realidade dos nossos dias não se pode construir unicamente das glórias do passado, não deixa de ser verdade que a História deverá funcionar como os alicerces que nos permitam, mais solidamente, construir o presente e o futuro. Em Portugal, a História da Engenharia confunde-se com a da Engenharia Militar, pelo menos até finais do século XIX, já que ambas derivam de um tronco comum iniciado no reinado de D. João IV com a Aula de Fortificação e Arquitectura Militar. Daqui saíram muitos dos mais prestigiados Engenheiros que deixaram obra pelos quatro cantos do Mundo por onde os portugueses passaram, e que ainda hoje pode ser apreciada em países como o Brasil, Angola, Moçambique ou Timor-Leste.



tabelecer a coordenação entre as áreas das infra-estruturas, das comunicações e dos transportes, serviços estes que ficaram sob a responsabilidade da Engenharia Militar. Relembremos Passos Manuel que transformou a Academia de Marinha e a Academia de Fortificação na Escola Politécnica e na Escola do Exército, dando, deste modo, os primeiros passos para separar a Engenharia civil da militar.

Acima de todos recordemos o General Fontes Pereira de Melo.

Este insigne militar, que viveu no século XIX, organizou o Ministério das Obras Públicas, criando as condições para Portugal dar um autêntico salto qualitativo e quantitativo ao nível das acessibilidades fluviais e terrestres. Nesta altura deu-se início à



Sem querer ser exaustivo na enumeração de todos os que contribuíram para a História da Engenharia Militar, lembremos figuras como Mascarenhas Neto, que em 1790 publicou o “Método para Construir Estradas em Portugal”, para além de ter projectado a estrada Lisboa - Porto e desta cidade para Guimarães.

Ele foi o primeiro Engenheiro militar a es-

construção dos caminhos-de-ferro, tendo havido um forte incremento de construção destas vias até ao final do século XIX. Não ficou por aqui a brilhante acção deste Engenheiro militar, já que ela também se fez sentir na então chamada Pasta da Guerra, tendo procedido à reorganização do Exército em 1884. Na área do ensino, a sua acção ficou ligada à reformulação do en-

sino industrial e à criação dos cursos de Engenharia civil na Escola Politécnica de Lisboa e na Academia do Porto.

No século XX, a Engenharia Militar foi chamada várias vezes a intervir, algumas delas em situações particularmente difíceis. A primeira ocorreu durante a Segunda Guerra Mundial, depois do Governo de Portugal ter percebido o enorme interesse que alguns territórios poderiam ter para ambos os beligerantes. Tendo assumido uma posição de neutralidade, foi decidido executar um vultuoso volume de obras de fortificação no Arquipélago dos Açores, a par da construção de várias estradas e pistas de aviação, para reforçar a capacidade defensiva do Arquipélago. Não ficou por aqui a intervenção, tendo havido trabalhos de Engenharia na Madeira, em Cabo Verde e em Timor, neste caso após a reocupação do território em 1945. No Continente foram construídas as pistas de aviação de Tancos, Cortegaça e Ota.

Após a adesão à NATO, Portugal fez investimentos muito avultados na região de Santa Margarida para aí poder alojar a Divisão Nuno Álvares. Foram construídos o Campo Militar e respectivos acessos, uma estação de caminho-de-ferro e uma pista de aviação para aeronaves de carga.



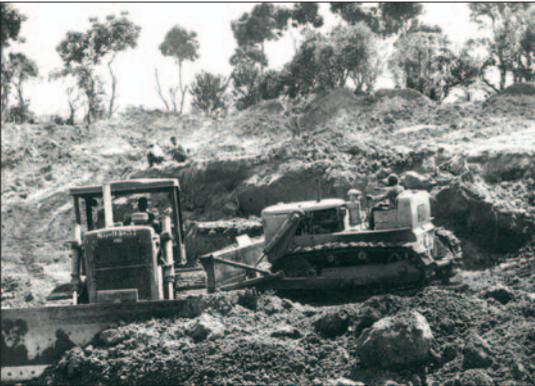
Nas décadas de sessenta e setenta, as Forças Armadas Portuguesas estiveram fortemente envolvidas nos Teatros de Operações da Guiné, Angola e Moçambique. A Engenharia Militar mobilizou muitos meios para África, tendo como uma das principais tarefas a abertura de caminhos, estradas e pistas de aviação para a operação de pequenas aeronaves. Estas obras, ao mesmo tempo que ajudavam a otimizar o emprego das unidades militares, facilitando o seu deslocamento ou permitindo que os meios logísticos pudessem fluir desde

as bases, geralmente localizadas junto aos grandes portos e aeroportos, até às profundezas destes territórios, também se constituíram como uma das principais alavancas ao desenvolvimento das regiões mais atrasadas e à implantação da administração pública, principalmente nas áreas rurais. Em 1961, ano do início das ações de guerrilha em Angola, existiam, neste país, cerca de 36.000 quilômetros de estradas. Em 1974, a rede viária tinha ultrapassado os 80.000 quilômetros, 12 por cento dos quais asfaltados. Durante os três primeiros anos a ação de construção e manutenção de rodovias esteve inteiramente entregue ao Batalhão de Engenharia que, em 1964, deu origem ao Agrupamento de Engenharia de Angola. Na fase posterior do conflito, a Junta Autónoma de Angola trabalhou estreitamente com a entidade militar, tendo-se conseguido atingir a média de construção de 1.100 quilômetros de estradas por ano.



guns trens de navegação nos principais rios, garantindo a ligação entre as margens. Neste Teatro de Operações foi particularmente premente a asfaltagem das estradas para contrariar a guerra de minas que o Partido Africano da Independência da Guiné e Cabo Verde (PAIGC) levou a cabo. Moçambique foi o último território a ter ações militares, tendo estas começado em 1964. Nesse ano estavam construídos cerca de 37.000 quilômetros de estradas que, até 1974, foram aumentadas em mais 11.000 quilômetros. Neste país foi necessário reformular o conceito geral de orientação da rede viária, que até 1964 era Este-Oeste, passando a ser Norte-Sul. Tal como na Guiné, também aqui houve um grande es-

nharia, que em 1964 deu lugar ao Agrupamento de Engenharia de Moçambique. Nos três territórios que viveram a guerra, foi feito um grande investimento na construção de aeródromos, particularmente em Angola e Moçambique. Em territórios com tão grande superfície, tornou-se essencial o uso dos meios aéreos para garantir a ligação e o reabastecimento logístico às mais variadas unidades que foram colocadas no terreno, pois rapidamente se constatou que não era suficiente continuarmos a assentar os fluxos de homens e de materiais exclusivamente nas vias marítimas e terrestres. Muitas destas pistas foram construídas em terra batida, estando, no entanto, aptas a que pequenas aeronaves aqui aterrassem,



Na Guiné, território onde em 1963 se registaram os primeiros combates, existiam, a esta data, cerca de 3.100 quilômetros de estradas. A par da reparação destas vias originais, foram abertos, até 1974, mais 520 quilômetros, dos quais 241 pelo Batalhão de Engenharia da Guiné. A particularidade hidrográfica deste país levou a que fosse necessário proceder a importantes obras de drenagem durante a construção das vias, mas ao mesmo tempo permitiu operar al-



forço de asfaltagem das vias para contrariar a guerra de minas que a Frente de Libertação de Moçambique (FRELIMO) levou a cabo, ao mesmo tempo que, em estreita colaboração com a Junta de Estradas de Moçambique, se edificou um considerável número de pontes. A Engenharia Militar teve neste território um Batalhão de Enge-

transportando os artigos mais críticos ou evacuando feridos.

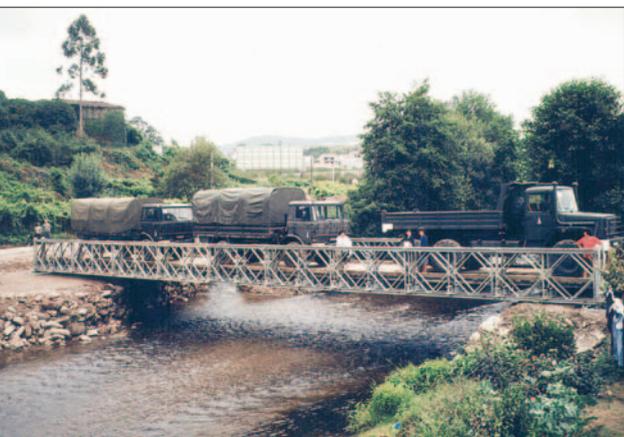
Num mundo cada vez mais global, em que devem ser aproveitadas as sinergias das mais variadas organizações é, de todo, conveniente que estejam perfeitamente identificadas as capacidades que as Forças Armadas podem pôr ao dispor da sociedade



civil, bem como aquelas que lhes poderão ser incrementadas para aumentar a eficácia da sua actuação.

Em África houve uma interligação muito estreita e proveitosa das entidades militares e civis em várias áreas, incluindo a da construção e manutenção de rodovias, permitindo otimizar os escassos recursos existentes.

Depois da profícua experiência vivida nos territórios ultramarinos, que já vinha na senda de outras intervenções que a Enge-



nharia Militar Portuguesa tinha realizado nos quatro cantos do Mundo onde a gesta dos descobrimentos nos tinha levado, logo em 1975 deu-se início, em Portugal Continental, a um conjunto de actividades integradas no conceito de apoio ao desenvolvimento, aproveitando os conhecimentos e os meios humanos e materiais existentes. Inicialmente, os trabalhos foram direccionados para a rede viária rural dos distritos de Bragança, Guarda e Castelo Branco. Actualmente, os Ministérios da Defesa Nacional e Assuntos do Mar e o das Cidades, Administração Local, Habitação e Desenvolvimento Regional têm vindo a definir, de um modo concertado, firmando protocolos, a actuação da Engenharia Militar, aproveitando as suas capacidades restantes, permitindo, deste modo, executar estradas e caminhos, bem como alguns aeródromos, principalmente nas regiões mais desfavorecidas do País.

Aproveitando as pontes de equipagem, várias montagens foram também levadas a cabo nestes últimos anos, permitindo substituir temporariamente pontes destruídas, ou até servir de alternativa para o trânsito rodoviário, como foi recentemente o caso da construção do metropolitano do Porto.

O Instituto Geográfico do Exército (IGeoE) tem efectuado trabalhos para apoio a estudos de viabilidade de implantação topográfica de traçados de eixos rodoviários, além dos que realiza na produção da cartografia específica. As novas tecnologias de geoposicionamento e orientação espacial, ao dispor do IGeoE, são ferramentas muito importantes para o planeamento, gestão de frotas e do tráfego, optimização de percursos e ainda para um grande conjunto de acções de natureza espacial associadas à construção, utilização ou gestão de vias.

É um facto que, o vector militar, para além de ter que se preocupar com a defesa de Portugal, possui capacidades que, em tempo de paz, poderão estar vocacionadas para apoiar outros sectores do Estado ou entidades civis. Os dirigentes políticos, aquando da tomada da decisão, deverão ter sempre em mente que a temática da defesa é uma das variáveis a apreciar. Portugal tem algumas áreas

que são particularmente sensíveis em termos da sua defesa, nomeadamente o triângulo estratégico do Entroncamento – Tomar – Tancos/Santa Margarida. Aqui estão sediadas algumas das mais importantes unidades do Exército, bem como duas pistas de aviação, sendo possível balancear meios para Norte ou Sul do rio Tejo. Outra zona particularmente importante é a região de Benavente, onde se situa o Depó-

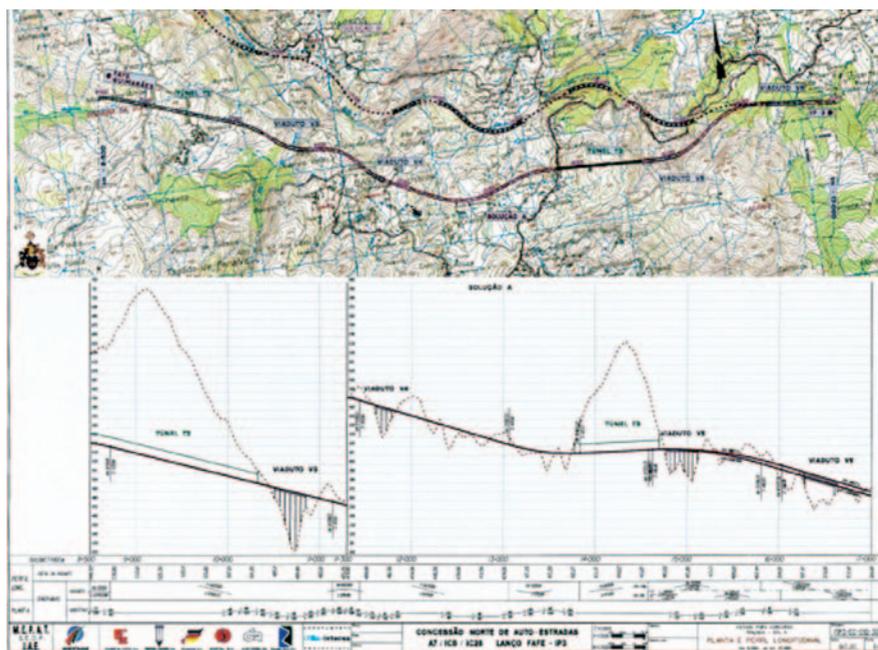
sito Geral de Materiais do Exército, bem como alguns meios logísticos da Força Aérea.

Quer num caso como no outro, o planeamento de novas vias rodoviárias e ferroviárias deverá ter em conta a possibilidade de, por exemplo, ser fácil deslocar os meios pesados da Brigada Mecanizada Independente para qualquer região do país, ou garantir que os meios logísticos pesados do Exército fluam facilmente dos portos de Setúbal ou de Lisboa para Benavente, e daqui para outras regiões do país.

O simples facto de Portugal ser um país onde algumas regiões são de elevado risco sísmico, ou que com alguma assiduidade sofrem inundações, deverá constituir algo que esteja na mente dos planeadores, permitindo criar vias de alternativa no caso de ser necessário fazer chegar meios de socorro a alguma destas regiões que tenha sido atingida por uma calamidade.

No passado como no presente, o correcto desenvolvimento do país, nas suas mais variadas vertentes - onde se incluem as vias rodoviárias -, é fundamental para garantir o bem-estar e o progresso da população, mas também o é para assegurar que Portugal estará cada vez mais apto para garantir a sua independência.

**António José Fernandes Marques Tavares,**  
Tenente-coronel de Engenharia, Chefe da Secção de Infra-estruturas do Governo Militar de Lisboa



*A guerra, esse monstro de que falava Vieira, tem sido minha aliada nesta campanha de mostrar aos portugueses o caminho da indústria, pelas dificuldades que trouxe à vida nacional; porque as dificuldades analisadas à posteriori ganham em evidência, embora a análise perca em oportunidade.*

J. N. Ferreira Dias Jr., *Linha de Rumo*.  
Notas de Economia Portuguesa,  
Livraria Clássica Editora, Lisboa, 1945, p. 170

Comemora-se este ano o 60.º aniversário do final da II Guerra Mundial. A Guerra constituiu um importante momento de viragem em Portugal, significando um marco indelével na história portuguesa do século XX como, de resto, nos demais países directa ou indirectamente afectados pelo conflito, e em geral na própria ordem internacional. Esse facto deve ser devidamente sublinhado à escala nacional, destacando, entre outros aspectos, a medida em que conjuntura da Guerra, al-

## 1945: no fim da Guerra, uma *Linha de Rumo* para o País

mércio externo (sobretudo em matéria de abastecimentos), denunciava o peso de um conjunto de vulnerabilidades estruturais que condicionavam a economia portuguesa, sobretudo no que respeitava à natureza e composição do seu tecido produtivo. Essa situação suscitou numerosas reflexões e projectos que, por sua vez, propiciaram uma tomada de consciência dos limites impostos pelo fraco desempenho da produção nacional, revelando em especial as debilidades da sua malha industrial, e abriu caminho à discussão e aprovação de um programa de modernização económica que encontrou a sua concretização no trabalho legislativo e na doutrinação do engenheiro Ferreira Dias. Foi das suas mãos que saíram as leis base da nossa industrialização e o livro que publicou em 1945 com o título *Linha de Rumo*.

Recordemos, portanto, que, para além do fim da Guerra, se cumpre também este ano o 60.º aniversário da formulação de

dade. Por isso, a confissão de tristeza sentida *a pensar na mediocridade da produção industrial portuguesa* e a caracterização dramática do panorama da técnica e da economia portuguesas que Ferreira Dias, entre outros, deixou na *Linha de Rumo...* quando a Guerra terminou.

Engenheiro, defensor da industrialização, Subsecretário de Estado do Comércio e da Indústria (1940-1944), Ministro da Economia (1958-1962), Bastonário da Ordem dos Engenheiros (1945-1947), entre tantos outros cargos... José Nascimento Ferreira Dias, que desde há uns anos se vinha afirmando e destacando no quadro de um grupo de engenheiros apostados na defesa da modernização económica e técnica do País, foi chamado ao Governo durante a Guerra, para integrar a equipa que compunha o recém-criado Ministério da Economia.

Foi então que escreveu as duas leis que marcaram de forma decisiva o percurso da economia portuguesa nos anos seguintes.



Remodelação governamental, 1940. Ferreira Dias, Duarte Pacheco, Costa Leite (Lumbrales) e Rafael Duque, ministro da Economia.

Arquivo de Fotografia de Lisboa – CPF/MC.



José Nascimento Ferreira Dias Jr., subsecretário de Estado do Comércio e da Indústria entre 1940 e 1944.

Colecção particular.



Ferreira Dias, Duarte Pacheco, Óscar Carmona no Instituto Superior Técnico em 1943.

Arquivo de Fotografia de Lisboa – CPF/MC.

terando o registo em que se vinha processando a actividade económica nacional, introduziu uma reorientação no rumo e no ritmo que determinavam a condução económica do País.

Na verdade, embora a posição de neutralidade, Portugal sofreu os efeitos económicos propagados pela situação de beligerância, tendo sido obrigado a adoptar uma verdadeira “economia de guerra”. Situação que, demonstrando a forte dependência da economia nacional relativamente ao co-

um projecto de industrialização e do traçado de um “rumo” para o País que Ferreira Dias protagonizou.

“Rumo” confrontado com a imagem da indústria portuguesa da época, e a compreensão de que o enriquecimento, a prosperidade, e até o crescimento, que caracterizara alguns sectores industriais durante a Guerra não terem significado processos de reapetrechamento ou modernização da produção industrial, nem terem resultado no aumento dos seus níveis de produtivi-

A primeira a ser aprovada, a da Electrificação do País (lei n.º 2002, promulgada em 26 de Dezembro de 1944), foi imediatamente posta em execução, significando que a questão sucessivamente protelada da produção eléctrica encontrou finalmente um desfecho. Na proposta de apresentação da lei estavam bem claros os objectivos que a orientavam: a electrificação como uma condição fundamental para o processo de modernização/industrialização do País, o conceito de rede eléctrica nacional e o

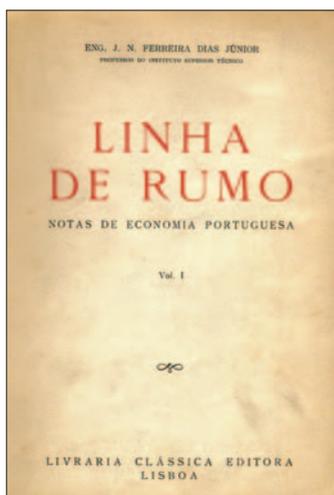
enunciado do princípio de que a produção de electricidade teria de ser de origem hidráulica, devendo as centrais térmicas reservar-se para funções complementares, nomeadamente durante o Verão, para aproveitar os carvões pobres de origem nacional. A lei foi aprovada e promulgada estando já Ferreira Dias fora do Governo, mas a electrificação do País já estava em marcha.

A proposta que apontava

e defendia um programa de industrialização do País, vencendo com dificuldade a complexa teia de resistências de natureza diversa que de forma mais ou menos evidente foram surgindo, foi aprovada no ano seguinte, em Março de 1945.

Essa lei, n.º 2005, do Fomento e Reorganização Industrial, ficou a constituir a peça mais marcante e emblemática da ofensiva industrialista e o mais persistente projecto de industrialização adoptado pelo Estado Novo. A Guerra, de forma mais dramática do que qualquer outra ocasião propiciara, permitia provar que era tempo de edificar, através de um processo de industrialização, as fontes permanentes de criação de riqueza de que o país carecia.

O conceito de industrialização defendido por Ferreira Dias, e pela maioria dos chamados industrialistas da época, apontava para um processo global de transformação das estruturas produtivas de um País, para



J. N. Ferreira Dias Jr., *Linha de Rumo. Notas de Economia Portuguesa (vol. I)*, Livraria Clássica Editora, Lisboa, 1945.

o qual, num quadro de progresso material, não existia alternativa, entendendo assim a industrialização como uma etapa por onde teriam de passar as sociedades de todos os países na sua marcha para o desenvolvimento. É, em síntese, esse postulado que se encontra inscrito na apresentação da proposta que deu origem à lei n.º 2005, perpassando todo o seu articulado. Na aposta do carácter vital da industrialização,

e da sua imprescindibilidade, denuncia-se a ilegitimidade da especialização do País na produção de um número restrito de produtos e muito menos quando se pretende confinar essa especialização à agricultura; propõem-se como objectivos fundamentais a absorção de mão-de-obra, o aproveitamento dos recursos naturais, o aproveitamento e alargamento do mercado interno, a promoção do equilíbrio da balança comercial, a criação de um tecido industrial interdependente, a promoção da instalação de um conjunto de novas indústrias-base (metalurgia do ferro, metalurgia do cobre, sulfato de amónio, nitratos e cianamida, celulose e, acrescentada posteriormente, álcool carburante). Em suma, tratava-se de lançar uma política de substituição de importações, comportando uma dupla componente, criação de novas indústrias e reorganização das existentes, no quadro de uma política económica nacionalista e autárquica.

O processo estava concebido para ser concretizado no médio e longo prazos, apoiando-se na intervenção directa do Estado (suprindo a timidez da iniciativa privada), apostando numa política de diversificação industrial assente nas referidas indústrias-base. O universo das novas indústrias elencadas por Ferreira Dias não era muito inovador relativamente às propostas que num passado mais ou menos recente iam brotando da iniciativa privada e das sugestões de um vasto conjunto de observadores, críticos

e analistas da vida económica portuguesa; além disso, parte delas, tinha até sido autorizada durante os anos da Guerra e, a prazo, acabaria por se concretizar. Nessa matéria, mais do que pelo enunciado das indústrias a criar e a confirmação do objectivo autárquico que lhe estava subjacente, a lei 2005 valeu pela síntese e, sobretudo, pelo discurso articulado que passou a envolver, estruturando e dando espessura à proposta e ao caminho da industrialização em ritmo acelerado que outros partilhavam e perfilhavam. Bastante mais ousadas, e muito mais controversas, eram, todavia, as estratégias e as propostas avançadas no sentido de levar a cabo o trabalho de reorganização e concentração do tecido industrial existente, incluindo a eliminação de unidades ineficientes, e a sua combinação com as indústrias-base.

Foi aliás, sobretudo por isso, que contrariamente ao projecto de electrificação do País, a lei de fomento e reorganização industrial teve um grau de concretização francamente modesto.

Impôs-se, porém, como referência e sinal de mudança, simbolizando, mais do que significando de facto, uma viragem operada no quadro da política económica do Estado Novo em favor da industrialização. A sua aprovação reveste-se de uma enorme carga simbólica, determinante no debate e na definição das estratégias que passaram a compor e a presidir aos destinos económicos do País. A lei 2005 passou a estar repetida e teimosamente presente em todos os debates e discussões que aconteceram nos anos seguintes.

Mas, por força dos condicionalismos, internos e externos, por subordinação às prioridades e orientações da política que comandava o País e das linhas que deviam guiar a economia, que não foi dada continuidade ao tom e ao ímpeto industrializador que inspirara a lei 2005. As queixas, do lado dos industrialistas, começando pelo próprio Ferreira Dias, tornaram-se de certa forma recorrentes. A concretização da lei ficou em grande parte por cumprir. A industrialização do País, essa miragem sonhada, teve de esperar ainda quase década e meia para se concretizar.

**Maria Fernanda Rollo,**

Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da UNL



Pela publicação de *Linha de Rumo. Notas de Economia Portuguesa (vol. I)*, Ferreira Dias recebeu em 1946, da mão de António Ferro, o prémio Anselmo de Andrade, patrocinado pelo SNI. Arquivo de Fotografia de Lisboa – CPF/MC.

A minha última actividade profissional teve a ver com as negociações de Portugal para a adesão à CEE.

Como administrador da Administração Geral do Açúcar e do Álcool, fiz parte do Grupo de Trabalho do Açúcar, e o objectivo das negociações era assegurar o abastecimento em ramas à indústria nacional de refinação e negociar uma quota de produção de açúcar de beterraba. É óbvio que esta quota seria subtraída ao açúcar de cana produzido pelas refinarias, o que estava longe de ser bem aceite por estas. Não constituía, pois, tarefa fácil a obtenção destes dois objectivos, que encontraram resistências várias, quer ao nível interno, quer ao nível externo, em especial por parte da França, que contava com o nosso mercado para colocar alguns dos seus excedentes. A intenção de cultivar entre nós a beterraba sacarina para obtenção de açúcar, era já muito antiga. Os primeiros ensaios com esse objectivo remontam a 1843 e 1844. De nada valeram os esforços de políticos, agrónomos e agricultores, tendo-se salientado, entre muitos outros, os nomes prestigiosos de Emídio Navarro, Ezequiel de Campos, Anselmo de Andrade e Azevedo Gomes.

Durante largo período, a resistência à criação desta indústria partiu do interior. A Real Associação Central da Agricultura Portuguesa receava que o melaço, subproduto da produção de açúcar e matéria-prima do fabrico de álcool, prejudicasse o sector das aguardentes vnicas, e, por isso, era contra; o próprio Estado receava a perda dos direitos sobre a importação de açúcar, de que lhe custava abdicar; de nada serviu Ezequiel de Campos argumentar que direitos equivalentes se poderiam obter, onerando a produção nacional, poupando-se ainda as comissões e os fretes. A última grande resistência partiu da indústria refinadora, que defendia a complementaridade entre a produção de ramas no Ultramar e sua refinação no Continente. Argumentava ainda com a capacidade instalada, acima do consumo nacional, que era de cerca de 300.000 toneladas, na altura das negociações.

Apenas nos Açores a iniciativa local conseguiu, em 1906, transformar uma alcooleira em açucareira de beterraba, a qual levou uma vida nem sempre fácil. Com a independência das províncias ultra-



## A Luta pela Criação de uma Indústria Nacional de Produção de Açúcar de Beterraba

marinas, o argumento da complementaridade perdeu valor, e logo ressurgiu com mais força a ideia da introdução da cultura da beterraba e a sua transformação em açúcar.

Mas a instabilidade política que se verificou após 1974 impediu qualquer esforço continuado nesse sentido. Sucederam-se os despachos, as anulações, a criação de empresas apenas no “Diário da República”, que logo eram esquecidas, e todas as boas vontades esbarravam na inércia.

A iniciativa de adesão de Portugal à CEE veio tornar actual o problema. Era a última oportunidade para resolver o problema.

A produção de açúcar na CEE estava regulamentada no âmbito da Política Agrícola Comum. Estava prevista uma quota de produção de açúcar de beterraba para cada país, com vários patamares. A quota A, que equivalia aproximadamente ao consumo nacional, e que tinha preço garantido, quer ao industrial quer ao agricultor; uma quota B que funcionava como reserva para uma eventual falha no estabelecimento, também com preço garantido, mas muito mais baixo, e que, no geral, acabava por ser exportada para fora da CEE; e uma quota C, obrigatoriamente exportada para o mercado mundial. Ao abrigo do Acordo de Lomé, estava permitida a importação de 1.300.000 to-

neladas de ramas de açúcar de cana dos chamados Países ACP (África, Caraíbas e Pacífico) e dos TOM franceses (Territoires d’Outre-Mer). A maior parte destas ramas era refinada no Reino Unido e uma parte em França.

Ora, de todos os países membros da CEE, e dos candidatos Espanha e Portugal, só nós não produzíamos beterraba. A nossa pretensão, que nos parecia legítima, era termos acesso a uma quota parte de açúcar de beterraba que se juntasse ao açúcar de cana das nossas refinarias.

Qual era a nossa argumentação? Era evidente que a nossa Agricultura (tal como toda a economia) não estava preparada para enfrentar a concorrência dos outros países membros e necessitava de ser reestruturada. Tínhamos de abandonar culturas em que não éramos competitivos e concentrarmo-nos naquelas em que tínhamos algumas possibilidades de competir. Sendo a beterraba sacarina uma cultura altamente rentável e com preço garantido na CEE, não faria sentido que dela fosse afastada a Agricultura mais fraca de um país membro. Esta conclusão, que para nós era evidente, não merecia apoio generalizado no âmbito das negociações.

Para avaliarmos do ambiente desfavorável à nossa pretensão não resistimos à tentação

de relatar um episódio passado em Lisboa, numa reunião com o Director-Geral de Agricultura, o francês Sr. Claude Vilain.



Perguntado sobre o que pensava da concessão de uma quota de açúcar de beterraba a Portugal, aquele senhor respondeu que era da opinião que o nosso país se devia dedicar a culturas em que a CEE fosse deficitária. Não nos contivemos que não replicássemos, com certo escândalo:

- Talvez violetas...

Após longas e demoradas discussões com Bruxelas conseguimos que das 150 mil toneladas solicitadas (pensávamos já em Alqueva...) nos fosse concedida uma quota de 60 mil, o mínimo indispensável para a laboração de uma fábrica. Foi ao Ministro Prof. Soares da Costa que coube obter a solução final.

A obtenção da quota era o princípio da solução do problema, mas que se encontrava muito longe de resolvido. Era necessário constituir uma empresa, conseguir o financiamento, elaborar o projecto, constituir a fábrica e mobilizar os agricultores para uma cultura que lhes era desconhecida. Sempre confiámos nos agricultores da zona prevista para esta nova cultura – os vales do Tejo e do Sorraia. Sabíamos, pela nossa experiência na Junta Nacional das Frutas, como se tinha verificado a expansão da cultura do tomate, que nos tinha guindado a um dos primeiros produtores mundiais, com excelente qualidade.

Foi, entretanto, tomada uma decisão importante: em 1979, uma Resolução do Conselho de Ministros criou a Comissão Técnica para a Cultura e Industrialização da Beterraba Sacarina, para cuja presidência fomos nomeados. Durante os oito anos da sua existência, esta Comissão estabeleceu ensaios de campo em ligação com a Direcção Geral dos Serviços Agrícolas, promoveu a realização de estudos de rentabilidade do projecto, estabeleceu contactos com entidades eventualmente interessadas em participar no projecto e defendeu nos jornais a viabilidade do mesmo. Quando foi extinta, em 1987, não se lhe dedicou uma única palavra de elogio ao seu labor...

A certa altura, a AGA e a Tabaqueira propuseram ao Governo constituírem a fábrica

Perguntado sobre o que pensava da concessão de uma quota de açúcar de beterraba a Portugal, aquele senhor respondeu que era da opinião que o nosso país se devia dedicar a culturas em que a CEE fosse deficitária. Não nos contivemos que não replicássemos, com certo escândalo:

- Talvez violetas...

que entregariam depois à exploração de cooperativas de agricultores. A proposta foi rejeitada e foi encarregado o IPE de seguir os contactos para criação da empresa. Foi o Eng.º Marques Videira que ficou à frente do projecto, com o qual a CTCIBS colaborou.

Conseguiu-se, finalmente, criar a empresa – a Sucral –, na qual participaram o IPE, a FENACAM (Federação Nacional das Caixas de Crédito Agrícola Mútuo), a RAR (Refinarias de Açúcar Reunidas) e, com pequenas quotas, a British Sugar, a Tate & Lyle e a Ebro.

No entanto, a participação da RAR tornou-se catastrófica, pois ela tomou iniciativas constantes tendentes a demonstrar que a empresa não tinha viabilidade económica, assim decorrendo dez anos sem que a empresa avançasse no sentido de erguer a fábrica.

Não faltaram, entretanto, outras opiniões contra a decisão de construir a fábrica. Uma das mais estranhas partiu do Departamento Central do Plano, que entendia que em vez da beterraba se devia dar preferência ao... tupinambo (?), (raiz que em nenhum país era utilizada para a extracção de açúcar), que não estava demonstrada a viabilidade do projecto, que na hipótese de não adesão à CEE a rentabilidade era negativa e terminava com esta insólita conclusão: que era mais aliciante importar ramas do que produzir açúcar de beterraba, e, se se insistisse

em produzir este, ele deveria ser destinado à exportação, porque o mercado já estava abastecido com as ramas importadas...

Alertado para a situação de impasse da SUCRAL, pelo Eng.º Marques Videira e pelo Dr. Diamantino Diogo, o Ministro Cavaco Silva fez aprovar em Conselho de Ministros uma Resolução que extinguiu a SUCRAL e recomendou ao IPE, em ligação com a FENACAM, a constituição de uma nova empresa.

Após várias *démarches* foi encontrado o accionista principal, a empresa italiana SFIR, que subscreveu 40% do capital; outra associada desta, a ARJ (Azucareras Reunidas de Jaen), ficou com 20%; o IPE e a FENACAM com 15% cada; e a SUCRAL com 10%.

A constituição da nova empresa, cuja designação é DAI (Desenvolvimento Agro-industrial, Lda.), que se pôs imediatamente ao trabalho, não fez abrandar a campanha anti-beterraba, em que se salientou o “Semanário”, pela pena de Clara Palma Carlos:

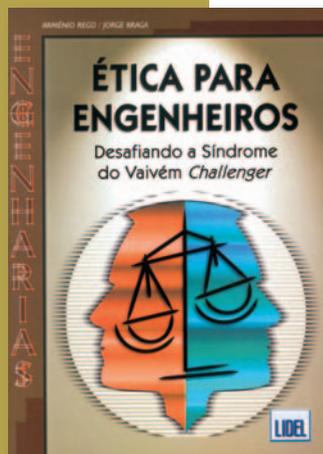
Que a empresa italiana estava falida, que o material encomendado para a fábrica era em segunda mão, que a fábrica seria um novo “elefante branco”, etc., etc..

Hoje, ergue-se em Coruche, após intensa luta que durou mais de cem anos, uma moderna fábrica de açúcar de beterraba. O êxito económico da cultura, das poucas que, no actual contexto, dão razoável lucro aos agricultores, é tal que a empresa tem de rejeitar algumas inscrições, mau grado a quota ter sido aumentada para 70 mil toneladas.

Apesar de ter sido limitada a minha participação neste projecto e para que ele se concretizasse, não se me leve a mal que tenha certo orgulho em ter terminado a minha carreira profissional com esta modesta contribuição para a melhoria do rendimento de um pequeno sector da nossa Agricultura.

**J. Duarte Amaral,**  
Engenheiro Agrónomo



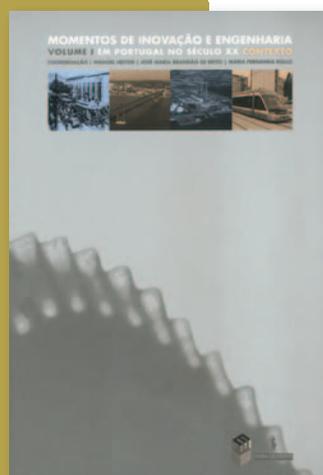


**Título:** *Ética para Engenheiros – Desafiando a Síndrome do Vaivém Challenger*

**Autores:** Arménio Rego, Jorge Braga

**Editora:** Lidel – Edições Técnicas

Os autores deste livro defendem que a importância da engenharia na vida de todas as pessoas “requer dos engenheiros um vigoroso sentido de responsabilidade e de ética, seja como técnicos, líderes, membros organizacionais, consultores ou empresários”. Segundo os seus autores, “este livro pretende ser um contributo para a reflexão da temática, tomando o desastre do vaivém *Challenger* e o processo decisório que o antecedeu como metáfora”. Complementado com várias dezenas de casos concretos, nos quais os engenheiros se deparam com dilemas éticos, o livro inclui ainda códigos de ética profissional de várias organizações de engenharia, de diversas especialidades e proveniências geográficas.



**Título:** *Momentos de Inovação e Engenharia em Portugal no Século XX – Volume I*

**Coordenadores:** Manuel Heitor, José Maria Brandão de Brito e

Maria Fernanda Rollo

**Editora:** PROFORUM e Publicações Dom Quixote

Esta publicação é um produto da exposição “Engenho e Obra – Engenharia em Portugal no século XX”, pois os seus organizadores consideraram oportuno promover a edição de uma publicação “não só como forma de perpetuar a memória da época, mas também de disponibilizar um conjunto de referências para os estudiosos e interessados, em geral, nas áreas das Engenharias”. A obra conta, assim, com o testemunho de 140 personalidades sob a forma de textos elaborados para as sessões ou especificamente para a publicação. Neste primeiro volume é analisada a evolução da conjuntura política, da política económica e de obras públicas, do contexto económico e social, do ensino, da engenharia e da investigação.



**Título:** *Hidráulica das Estruturas - Descarregadores*

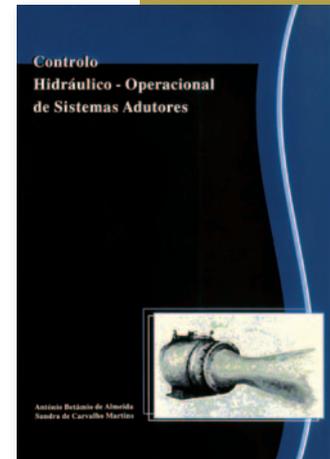
**Autor:** Armando Lencastre

**Editora:** Laboratório Nacional de Engenharia Civil

Este livro revela particular interesse para os profissionais de engenharia que têm a seu cargo o planeamento, a gestão e o projecto de obras hidráulicas, incluindo o controlo da segurança hidráulica e operacional, revestindo-se também de interesse para investigadores, docentes e estudantes de engenharia civil, especialmente nas disciplinas de Hidráulica e Recursos Hídricos. A obra é dedicada “ao tema Hidráulica de Estruturas e incluída num conjunto de memórias do autor e transmite a sua vivência ao longo de uma intensa e riquíssima actividade profissional (...)”. “Traduz ainda a preocupação de obter uma simbiose entre o conhecimento teórico e a prática”.

**Título: Controlo Hidráulico Operacional de Sistemas Adutores**  
**Autores: António Betâmio de Almeida, Sandra de Carvalho Martins**

O livro Controlo Hidráulico Operacional de Sistemas Adutores aborda o controlo do caudal que é realizado mediante a actuação sobre válvulas nos sistemas gravíticos ou sobre válvulas e bombas nos sistemas elevatórios. É composto por sete capítulos e três anexos e é distribuído juntamente com uma disquete que contém uma versão de um programa computacional desenvolvido para análise de escoamentos transitórios em sistemas adutores gravíticos. A obra reveste-se de grande interesse para os técnicos que tenham a seu cargo o projecto de sistemas adutores gravíticos e, de um modo mais geral, de sistemas hidráulicos sob pressão.



**Título: 2.º Simpósio Internacional sobre Patologia, Durabilidade e Reabilitação dos Edifícios**

**Autores: Vários**  
**Editora: Laboratório Nacional de Engenharia Civil**

Este livro compila as actas do 2.º Simpósio Internacional sobre Patologia, Durabilidade e Reabilitação dos Edifícios, subordinado ao tema “Aprendendo com os Erros e Defeitos de Construção”, que teve lugar em Lisboa em Novembro de 2003. A qualidade das comunicações apresentadas foi de elevado nível e a sua perpetuação através da publicação deste livro foi uma opção da organização. O conjunto de temas do Simpósio foi escolhido de forma a cobrir a generalidade das abordagens possíveis sobre a Patologia em Edifícios: Ferramentas e Metodologias de investigação, de monitorização e registo e de diagnóstico; Custos envolvidos na manutenção preventiva de construções duráveis e sustentáveis; casos de Estudo; entre outros.



**Título: Cadernos de Edifícios, n.º 3 – Revestimentos em edifícios recentes**

**Autores: Vários**  
**Coordenação da Edição: Grandão Lopes**  
**Editora: Laboratório Nacional de Engenharia Civil**

No terceiro número dos Cadernos de Edifícios do LNEC é abordada a problemática dos Revestimentos em Edifícios Recentes. Estes Cadernos representam uma linha editorial do Laboratório orientada para a abordagem especializada em temáticas ligadas ao mundo da construção. “Este número dos Cadernos de Edifícios foi pensado fundamentalmente na óptica da estanquidade à água de coberturas e paredes de edifícios, onde os respectivos revestimentos têm um papel fundamental, não deixando, no entanto, de fazer referência a matérias afins relacionadas com a problemática das condensações e ainda aos acabamentos dos pavimentos”.

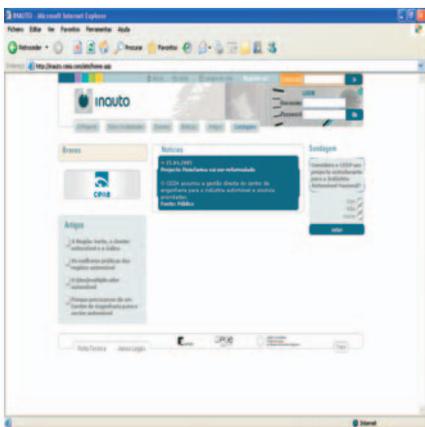




## INAUTO

<http://inauto.ceiia.com/site/home.asp>

O INAUTO é um Projecto Integrado, Estratégico e Estruturante de Desenvolvimento da Indústria Automóvel em Portugal. Promove uma intervenção concertada na indústria em articulação entre as estratégias empresariais e as políticas públicas.



Deriva da confluência de esforços Empresas – Estado – Infra-estruturas Tecnológicas – Centros de Saber – Associações Empresariais. Fomenta a inovação e assenta na orientação para o conhecimento e investimento imaterial.

## Construlink.com

<http://www.construlink.com>

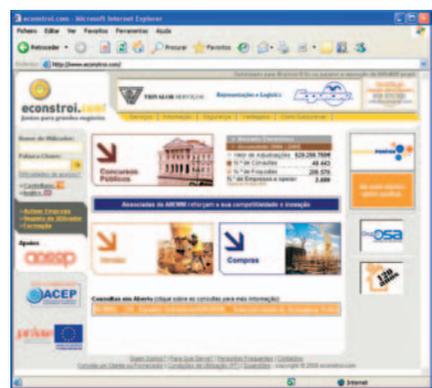


O Construlink.com tem por objectivo fornecer vários tipos de conteúdos relacionados com a Arquitectura, Engenharia e Construção, minimizando o tempo e os recursos despendidos nas pesquisas efectuadas. Nesta página pode encontrar, entre outras, informação técnica referente a obras, informação referente a empresas de materiais de construção, informação sobre os vários *softwares* aplicados na construção civil e arquitectura, concursos públicos, feiras, congressos, cursos técnicos, ensino e investigação e notícias do sector.

## Econstroi.com

<http://www.econstroi.com>

Como Mercado Electrónico que é, o econstroi.com serve para divulgar, consultar, negociar, adquirir e vender produtos e servi-

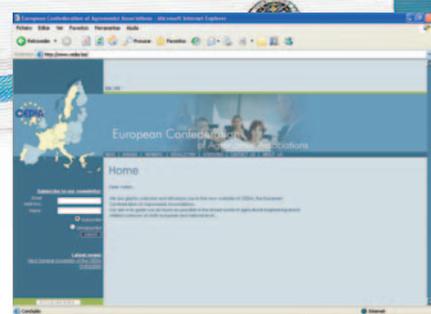


ços. Serve, igualmente, para partilhar e gerir documentação (ex.: desenhos e programas de trabalhos de uma obra) com qualquer outra empresa subscritora do serviço. Todos estes processos são efectuados de forma totalmente segura e confidencial. O econstroi.com permite a qualquer empresa subscritora do serviço, utilizando uma ligação à Internet, ligar-se à comunidade *online* do sector da construção civil e obras públicas.

## CEDIA

<http://www.cedia.be/>

Este é o *site* oficial da European Confederation of Agronomist Associations (CEDIA) que tem como objectivo guiar, da melhor forma possível, os cibernautas através do vasto mundo da engenharia agrónómica e ciências com ela relacionadas, tanto na Europa como a nível nacional. Aqui pode subscrever uma *newsletter* informativa que



será entregue directamente no seu endereço electrónico.

## “Intelligent Manufacturing Systems”

<http://www.ims.org>

Portal do *Intelligent Manufacturing Systems* (IMS), um programa internacional que tem por objectivo desenvolver a próxima geração de tecnologias de manufac-

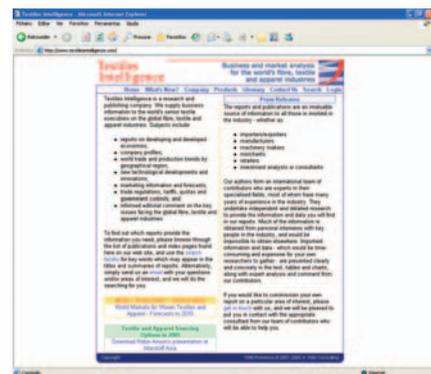


turação e processamento. Participam neste programa empresas da Austrália, Canadá, União Europeia e Noruega, Japão, Suíça e dos Estados Unidos da América. O programa está aberto a outras regiões.

## Sector Têxtil

<http://www.textilesintelligence.com>

Através desta página *web* tem acesso a publicações especializadas no sector dos têxteis. A informação veiculada destina-se, sobretudo, aos executivos sénior e de topo do sector têxtil. O *site* possibilita, ainda, o acesso a uma quantidade apreciável de pesquisas e estudos sobre o sector.



# NACIONAL

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 "Reabilitação de Edifícios"**  
21 Junho 2005 - Ordem dos Engenheiros - Lisboa  
[www.ordemengenheiros.pt](http://www.ordemengenheiros.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		

**III Simpósio sobre Mineração e Metalurgia**  
21 a 23 Junho 2005 - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

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 ISO 22000**  
**Sistemas de Gestão de Segurança Alimentar**  
22 Junho 2005 - Ordem dos Engenheiros - Lisboa  
[www.ordemengenheiros.pt](http://www.ordemengenheiros.pt)  
(Ver pág. 52)

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		

**Encontro sobre Manutenção e Gestão da Manutenção à Luz do RSECE**  
23 Junho 2005 - Madeira  
[www.ordemengenheiros.pt](http://www.ordemengenheiros.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		

**Visita a Obras Geotécnicas da Ilha da Madeira**  
23 a 26 Junho 2005 - Madeira  
[www.ordemengenheiros.pt](http://www.ordemengenheiros.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		

**Colóquio "Automação, controlo e robótica"**  
27 Junho 2005 - LNEC - Lisboa

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	25	26	27	28	29	30

**Sessão "O Acto de Engenharia Agronómica"**  
4 Julho 2005 - Ordem dos Engenheiros - Lisboa  
(Ver pág. 36)

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	25	26	27	28	29	30

**Ciclo de Conferências "2005: Ano de Viragem no Sector da Construção?"**  
6 Julho 2005 - Centro Cultural de Belém (Gab. Pavel) - Lisboa  
[www.aneop.pt](http://www.aneop.pt)

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	25	26	27	28	29	30

**PPDP 2005 - 7th ACM-SIGPLAN International Symposium on Principles and Practice of Declarative Programming**  
11 a 13 Julho 2005 - Lisboa  
[www.site.uottawa.ca/~afelty/ppdp05/](http://www.site.uottawa.ca/~afelty/ppdp05/)

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	25	26	27	28	29	30

**ICALP'05 - The 32nd International Colloquium on Automata, Languages and Programming**  
11 a 15 Julho 2005 - Lisboa  
<http://icalp05.di.fct.unl.pt/index.html>

AGOSTO						
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

**Euro-Par 2005 (Parallel Computing)**  
30 Agosto a 2 Setembro 2005  
Campus da FCT/UNL - Monte da Caparica  
<http://europar05.di.fct.unl.pt/>

AGOSTO						
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

**31st EuroMicro Conference on Digital System Design**  
30 Agosto a 3 Setembro 2005 - Porto  
[www.idt.mdh.se/euromicro-2005/](http://www.idt.mdh.se/euromicro-2005/)

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 - República Checa  
(Ver pág. 46)

SETEMBRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

**IABSE 2005 - "Structures and Extreme Events"**  
14 a 17 Setembro 2005 - LNEC - Lisboa  
[www.iabse.org](http://www.iabse.org)  
(Ver pág. 37)

SETEMBRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

**CHEMPOR**  
21 a 23 Setembro 2005 - Coimbra  
(Ver pág. 51)

OUTUBRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29

**I ENEEB - I Encontro Nacional de Estudantes de Engenharia Biomédica**  
30 Setembro a 2 Outubro 2005 - Auditório dos Hospitais da Universidade de Coimbra

OUTUBRO						
D	S	T	Q	Q	S	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29

**5.ª Jornadas Técnicas Internacionais de Resíduos**  
23 a 26 Outubro 2005 - Funchal - Madeira  
(Ver pág. 37)

SETEMBRO 2006						
D	S	T	Q	Q	S	S
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29

**10th International Conference on Wetland Systems for Water Pollution Control**  
23 a 29 Setembro 2006 - Lisboa  
[www.wetconf10.adp.pt/](http://www.wetconf10.adp.pt/)  
(Ver pág. 37)

# INTERNACIONAL

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	25	26	27	28	29	30

**International Cartographic Conference**  
9 a 16 Julho 2005 - La Coruña - Espanha  
[www.icc2005.org](http://www.icc2005.org)

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	25	26	27	28	29	30

**XVII International Botanical Congress**  
17 a 23 Julho 2005 - Viena - Áustria  
[www.abc2005.ac.at](http://www.abc2005.ac.at)

AGOSTO						
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

**4.º Congresso Internacional de Estruturas Danificadas - Damstruc**  
14 a 18 Agosto 2005 - João Pessoa - Paraíba - Brasil  
[www.civil.uff.br/damstruc](http://www.civil.uff.br/damstruc)

AGOSTO						
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 Water Week**  
**15th Stockholm Water Symposium**  
21 a 27 Agosto 2005 - Centro de Conferências - Estocolmo  
[www.worldwaterweek.org](http://www.worldwaterweek.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

**I Congresso de Engenharia de Moçambique**  
**IV Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia**  
**"Eng. e desenv. sustentado na luta contra a pobreza"**  
30 Agosto a 1 Setembro 2005 - Hotel CIP-Maputo-Moçambique  
[www.teledata.mz/congresso](http://www.teledata.mz/congresso)

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

**Frutic'**