



ENGENHARIA ALIMENTAR



ENTREVISTA

Eng. Manuel Barreto Dias
"Hoje, o consumidor está
muito mais protegido"

► Página 32



ENTREVISTA

Eng. Vergílio Folhadela Moreira
"Portugal não se deverá especializar em
produtos de grande série, deverá antes
ser selectivo e aproveitar oportunidades"

► Página 36



ENTREVISTA

Alexandre Soares dos Santos
"Só há uma forma de resolvermos
os nossos problemas:
através do trabalho"

► Página 39



CRÓNICA

Quando o *crochet*
ajuda a Matemática

► Página 92

Propriedade: **Ingenium Edições, Lda.**

Director: **Fernando Santo**

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

Conselho Editorial:

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

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

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

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

E-mail: gabinete.comunicacao@ordemdosengenheiros.pt

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

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

Região Centro Rua Antero de Quental, 107 - 3000 Coimbra

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

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

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

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

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

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

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

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

Rua Consiglieri Pedroso, 90 - Casal de Sta. Leopoldina

2730-053 Barcarena

Publicação Bimestral | Tiragem: 46.800 exemplares

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

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

Ordem dos Engenheiros

Bastonário: Fernando Santo

Vice-Presidentes: Sebastião Feyo de Azevedo,
Victor Manuel Gonçalves de Brito

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

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

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

Região Norte

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

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

Região Centro

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

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

Região Sul

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

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

Secção Regional dos Açores

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

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

Secção Regional da Madeira

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

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

sumário

5 editorial

- Os caminhos da Engenharia Alimentar

6 notícias

8 breves

10 regiões

12 tema de capa

- Evolução da Engenharia Alimentar em Portugal
- Definição e Caracterização dos Actos de Engenharia Alimentar
- Pólo de Competitividade e Tecnologia Agro-alimentar – Alimentos: saúde, sustentabilidade e dieta atlântica
- Alimentos do Futuro
- Formação em Engenharia Alimentar do Futuro
- Novos Paradigmas da Embalagem
- Rede ISEKI_Food – Contribuição para o Desenvolvimento da Tecnologia Alimentar a Nível Europeu e Mundial
- Referenciais de Certificação para a Segurança Alimentar

32 entrevista

- Eng. Manuel Barreto Dias** – Director Científico da ASAE
“Hoje, o consumidor está muito mais protegido”
- Eng. Vergílio Folhadela Moreira** – ex-Administrador do Grupo RAR
“Portugal não se deverá especializar em produtos de grande série, deverá antes ser selectivo e aproveitar oportunidades”
- Alexandre Soares dos Santos** – Presidente do Conselho de Administração do Grupo Jerónimo Martins
“Só há uma forma de resolvermos os nossos problemas: através do trabalho”

42 destaque

- As Partes Relativas à Verificação da Resistência ao Fogo dos Eurocódigos Estruturais

46 colégios

70 comunicação

- civil** – Túneis de Comportamento Sísmico Melhorado. O conceito TISB
- mecânica** – Desenvolvimentos e Aplicações Recentes dos Processos Híbridos de Soldadura Laser e Arco Eléctrico

78 ingenium

79 análise

- Uma singela homenagem ao Engenheiro Rui Sanches
As bases de 40 anos de legislação do sector da construção – Do Regime Jurídico de Empreitadas de Obras Públicas (1969) à revisão do Decreto 73/73 (2009)
- A nova Lei n.º 31/2009, de 3 de Julho – Revisão do Decreto 73/73

82 opinião

- Transgénicos: Coragem ou Hipocrisia?
- Uma incursão na Economia

84 conselho jurisdicional

88 legislação

89 história

- “Senhor Europa” - Homenagem a Rui Teixeira Guerra

92 crónica

- Quando o *crochet* ajuda a Matemática

96 internet

97 livros

98 agenda



Fernando Santo | Director

Os caminhos da Engenharia Alimentar

A engenharia alimentar engloba o conjunto de conhecimentos necessários para a produção e comercialização de alimentos destinados ao consumo humano e animal. Para metade da população mundial, que vive nas cidades, os produtos alimentares vêm das lojas ou dos supermercados, mas para os que trabalham na sua produção directa e, muitas vezes em condições difíceis, a visão é outra. A importância do sector alimentar é crescente e continua a estar na primeira linha das prioridades das organizações mundiais, perante o constante aumento da população mundial, que passou de 1.650 milhões no início do século XX, para 6.600 milhões em 2007, prevendo a ONU que em 2050 já sejam 9.500 milhões de habitantes. Na realidade actual, cerca de 1.000 milhões de pessoas não têm o suficiente para se alimentar.

É neste contexto que dedicámos esta edição à Engenharia Alimentar, com textos e entrevistas que abordam diferentes perspectivas da complexa cadeia produtiva, com exigentes operações logísticas e campanhas de *marketing* que procuram transmitir à produção e à comercialização as necessidades dos consumidores. A pequena dimensão da maioria das empresas do sector, as pe-

quenas quantidades produzidas, a criação de marcas e o valor percebido pelos clientes, são alguns dos aspectos que deverão estar presentes na definição das estratégias de desenvolvimento do sector alimentar, que representa 15% das actividades económicas.

A segurança ocupa um lugar destacado nas preocupações dos cidadãos, que exigem, do Estado, políticas, normas e sistemas de regulação, fiscalização e controlo que dêem efectivas garantias perante a enorme diversidade de serviços e produtos colocados no mercado. Na entrevista que concedeu à "Ingenium", o director científico da ASAE, Eng. Barreto Dias, assumiu que os portugueses têm mais garantias da qualidade dos alimentos que consomem desde que aquela organização iniciou a sua actividade.

À medida que a abertura dos mercados e a livre concorrência estão cada vez mais presentes nas políticas da globalização, maiores serão os desafios colocados para se conseguirem sistemas que permitam

uma maior e melhor certificação dos bens transaccionáveis, segundo normas que defendam as populações.

No encerramento desta edição da "Ingenium" tivemos conhecimento da publicação da Lei n.º 31/2009, de 3 de Julho, que revogou o Decreto 73/73, terminando, assim, um longo processo para revisão de um decreto que há muitos anos já se encontrava desajustado, apesar das várias tentativas para a sua substituição. O novo "73/73" é bastante diferente do anterior, não só pelo seu alcance, uma vez que também se aplica às obras públicas, ao contrário do anterior, mas também por ter, pela primeira vez, regulado a quali-

ficação profissional dos directores de obra e de fiscalização. Ao nível da elaboração dos projectos, clarificaram-se as qualificações profissionais exigidas para a elaboração dos projectos de arquitectura e de engenharia, e instituiu-se a figura do coordenador de projecto, que poderá ser um dos membros da equipa.

No essencial, a Ordem dos Engenheiros revê-se neste novo diploma, pois consagra os princípios que constam da sua proposta, divulgada no Congresso de Outubro de 2004 e posteriormente

enviada ao Governo. O país fica com um regime de qualificações profissionais mais exigente, que cobre todo o processo produtivo e que implicará maiores responsabilidades dos membros das associações públicas profissionais, para garantia da qualidade das obras, como consequência da confiança pública que lhe é reconhecida. Para que essa garantia seja mais objectiva é necessária uma profunda reflexão sobre a qualidade da nossa legislação e a sua adequação à realidade, tendo em conta as boas práticas e a desejada harmonização entre centenas de diplomas. É tempo dos decisores políticos e dos juristas ouvirem os que têm responsabilidades por concretizar as decisões e, nesse sentido, os engenheiros estão na primeira linha. A aprovação da Lei n.º 31/2009 é um bom exemplo, que poderia ser usado como referência, de um consenso político gerado na Assembleia da República, a partir de uma proposta tecnicamente fundamentada. ■

“A pequena dimensão da maioria das empresas do sector, as pequenas quantidades produzidas, a criação de marcas e o valor percebido pelos clientes, são alguns dos aspectos que deverão estar presentes na definição das estratégias de desenvolvimento do sector alimentar”

Presidente da República agracia Bastonário com Ordem do Mérito

O Eng.º Fernando Santo, Bastonário da Ordem dos Engenheiros (OE), recebeu a Ordem do Mérito (Grande Oficial), atribuída pelo Presidente da República, na Sessão Solene comemorativa do Dia de Portugal, de Camões e das Comunidades Portuguesas, realizada no passado dia 10 de Junho em Santarém.

Esta distinção visa galardoar actos ou serviços meritórios praticados no exercício de quaisquer funções, públicas ou privadas, ou que revelem desinteresse e abnegação em favor da colectividade.

Eleito Bastonário da OE em Fevereiro de 2004 e reeleito para o 2.º mandato em 2007, Fernando Santo é licenciado em Engenharia Civil pelo Instituto Superior Técnico (1974). Para além de Bastonário da OE, é presidente do Conselho Nacional das Ordens Profissionais (CNOP), membro do Conselho Económico e Social e membro do Conselho Consultivo de Obras Públicas, Transportes e Comunicações.

Os restantes membros do Conselho Directivo Nacional da OE associam-se a este reconhecimento público e felicitam o Bastonário por esta condecoração, conforme comunicado que reproduzimos de seguida:

Na ocasião da divulgação pública da condecoração do Bastonário da OE, Eng.º Fernando Ferreira Santo, com o grau de Grande Oficial da Ordem do Mérito, no Dia de Portugal, de Camões e das Comunidades de 2009, os Vice-presidentes, os Presidentes e os Secretários dos Conselhos Directivos Regionais da Ordem, na qualidade de vogais do Conselho Directivo Nacional, felicitam efusivamente o Colega condecorado.

Além do inequívoco mérito pessoal traduzido numa brilhante carreira profissional de 35 anos, a distinção, concedida na fase final do segundo mandato na liderança da OE, reconhece certamente os altos serviços prestados ao país pelo Eng.º Fernando Santo no cargo de Bastonário.

Sebastião José Cabral Feyo de Azevedo

Vice-presidente Nacional da Ordem dos Engenheiros 2004-2007 e 2007-2010

Victor Manuel Gonçalves de Brito

Vice-presidente Nacional da Ordem dos Engenheiros 2007-2010

Gerardo José Sampaio S. Saraiva Menezes

Presidente do Conselho Directivo da Região Norte da Ordem dos Engenheiros 2004-2007 e 2007-2010

Celestino Flório Quaresma

Presidente do Conselho Directivo da Região Centro da Ordem dos Engenheiros 2004-2007 e 2007-2010

António José Coelho dos Santos

Presidente do Conselho Directivo da Região Sul da Ordem dos Engenheiros 2007-2010

Fernando Manuel Almeida Santos

Secretário do Conselho Directivo da Região Norte da Ordem dos Engenheiros 2004-2007 e 2007-2010



Foto: Luis Filipe Cabral - Presidência da República

Numa permanente actuação no sentido de garantir a qualidade da Engenharia como recurso estratégico da economia portuguesa, com intervenções públicas de relevância nos grandes temas nacionais, com influência nos processos que conduziram a decisões importantes no que respeita à realização de grandes empreendimentos e em todas as situações em que a Engenharia devesse ser ouvida, o Eng.º Fernando Santo em tudo promoveu, dignificou e prestigiou a profissão de Engenheiro e a Engenharia Portuguesa.

Assim, os signatários felicitam o Bastonário Fernando Santo e orgulham-se de pertencer ou ter pertencido ao Conselho Directivo Nacional da OE por ele presidido.

Valdemar Ferreira Rosas

Secretário do Conselho Directivo da Região Centro da Ordem dos Engenheiros 2004-2007 e 2007-2010

Maria Filomena de Jesus Ferreira

Secretária do Conselho Directivo da Região Sul da Ordem dos Engenheiros 2007-2010

Pedro Sena da Silva

Vice-presidente Nacional da Ordem dos Engenheiros 2004-2007

Paulo Reis

Presidente do Conselho Directivo da Região Sul da Ordem dos Engenheiros 2004-2007

Nemésio Sanches

Secretário do Conselho Directivo da Região Sul da Ordem dos Engenheiros 2004-2007

Eduardo Cansado Carvalho recebe medalha de mérito da FIB



A Fédération Internationale du Béton (FIB) atribuiu ao Eng. Eduardo Cansado Carvalho a sua medalha de mérito, em reconhecimento de serviços excepcionais prestados ao trabalho da associação ou ao desenvolvimento do betão estrutural. Esta distinção teve lugar durante o 11.º Simpósio da FIB, decorrido em Londres entre 22 e 24 de Junho.

Eduardo Cansado Carvalho iniciou a sua colaboração com o Comité Euro-Internationale du Béton (CEB) há mais de 30 anos, tendo participado em múltiplas Comissões e Grupos de Trabalho, nomeadamente as relacionadas com comportamento e projecto sísmico e reabilitação de estruturas de betão. Fez parte do Administrative Council do CEB, entre 1994 e 1998, e foi membro eleito do Steering Council dessa mesma organização. Actualmente é membro do Technical Council da FIB e chefia a delegação portuguesa nessa associação, em representação do Grupo Português de Betão Estrutural.

A FIB é uma associação internacional dedicada ao progresso dos aspectos técnicos, económicos, estéticos e ambientais da construção em betão a nível mundial. Resultou da fusão, em 1998, do CEB e da Fédération Internationale de la Précontrainte (FIP).

João Pereira Teixeira eleito Presidente do CEU



O engenheiro civil e urbanista João Pereira Teixeira, em representação da Associação de Urbanistas Portugueses, foi eleito Presidente do Conselho Europeu de Urbanistas (CEU), numa eleição decorrida no passado dia 15 de Maio, em Bruxelas.

Membro efectivo da Ordem dos Engenheiros desde 1983 e, desde 2005, membro sénior e especialista em Planeamento Regional e Local,

João Pereira Teixeira foi director regional de ordenamento do território da CCRLVT, de 1988 a 1991, responsável pelo projecto turístico da Quinta da Penha Longa, entre 1991 e 2003, coordenador nacional do Programa Polis, em 2004 e 2005, e Presidente da EPUL entre 2006 e Janeiro de 2009. Tem um vasto *curriculum* como professor convidado em várias universidades, desde 1982.

O Conselho, ao qual agora preside, congrega representantes de associações de urbanistas, ministérios, cidades, fundações, empresas e profissionais de 24 países da Europa, com actividades no domínio do urbanismo e do ordenamento do território. Tem lugar no Conselho da Europa e é o promotor do maior prémio europeu de urbanismo. Concorreram a este cargo personalidades como Dominique Lancrenon, da França, que foi eleita Vice-Presidente, Bruno Clerbaux, da Bélgica, eleito Secretário-geral, e Peter Wiberger, eleito Tesoureiro. Foram igualmente eleitos para a nova direcção Vincent Goodstadt, do Reino Unido, e Miran Gajsek, da Eslovénia.

OE adere à Iniciativa Business & Biodiversity

A Ordem dos Engenheiros (OE) formalizou, no dia 28 de Maio, a sua adesão à Iniciativa Business & Biodiversity (B&B). A cerimónia decorreu na sede da OE, em Lisboa, no âmbito do 2.º Encontro que o Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade dedicou à Iniciativa, por cuja promoção em Portugal é responsável.

Esta parceria tem como objectivos promover e apoiar iniciativas que visem integrar a conservação e a gestão da biodiversidade e dos ecossistemas nas boas práticas dos profissionais de engenharia e nos modelos de gestão das empresas associadas à área da engenharia, bem como nos projectos de engenharia, actualizando os conhecimentos dos seus profissionais em termos de práticas, instrumentos e soluções que contribuam significativamente para o desenvolvimento sustentável.



Primus Inter Pares 2008/2009 para Gonçalo Saraiva



O futuro gestor Gonçalo Saraiva, da Universidade Católica Portuguesa (UCP), foi considerado "o primeiro entre os seus pares", ao vencer a 6.ª edição do Prémio Primus Inter Pares.

Gonçalo Martins, estudante de Gestão da Universidade Nova de Lisboa (UNL), e Martim Vaz Pinto, a cursar Economia também na UNL, foram outros dos finalistas premiados. Os três vão ter a oportunidade privilegiada de frequentar um MBA numa universidade de topo, como o Instituto de Empresa, em Madrid, ou o Instituto de Estudos Superiores da Empresa, em Barcelona. Entre as instituições portuguesas, estão a UCP – UNL (Lisbon MBA) e o Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa. Ao ficar em 1.º lugar, Gonçalo Saraiva recebe ainda uma bolsa de estudos complementar no valor de 7.500 euros.

Inês Neves, estudante de Gestão da UCP, e Francisco Meneses, do curso de Engenharia Civil, do Instituto Superior Técnico, fecharam o lote dos cinco finalistas. Os vencedores foram revelados no passado dia 15 de Junho, numa gala no Hotel Ritz, em Lisboa, que contou com a presença de várias personalidades, entre as quais os elementos do Júri, Dr. Francisco Pinto Balsemão, Dr. Nuno Amado, Dr. António Borges, Dr. António Vitorino e Dra. Estela Barbot.

O Primus Inter Pares é uma iniciativa do Banco Santander Totta e do jornal Expresso, e tem vindo a consagrar-se como um prémio de excelência, encontrando, ano após ano, jovens promessas das áreas de Gestão, Economia e Engenharia. Até serem eleitos "Primus", os estudantes passam por várias fases de selecção, tendo por base critérios de avaliação como as capacidades de liderança, iniciativa e trabalho em equipa.

Recorde-se que este é apenas o segundo ano em que a participação no Prémio foi "aberta" a engenheiros, sendo que a edição de 2007/2008 foi precisamente ganha por um engenheiro.

Construção no Algarve em crise

O Algarve é a região do país onde se verifica a maior quebra de produção no mercado residencial e o maior aumento da taxa de desemprego no sector, de acordo com uma análise regional de conjuntura da Associação de Empresas de Construção e Obras Públicas (AECOPS), divulgada no mês de Junho. Nos primeiros quatro meses do ano, o número de fogos novos licenciados no Algarve caiu 59,7% face a igual período de 2008, contra os -45,0% da região Centro, os -58,4% da zona de Lisboa e os -48,4% do Alentejo. Como refere a AECOPS, na sua análise, “os indicadores que têm vindo a ser disponibilizados e que se referem ao desempenho do sector da construção no Algarve, confirmam a manutenção de uma situação muito desfavorável, em termos de mercado de cons-

trução nesta região”, o que compromete a actividade das empresas que ali laboram. Por outro lado, regista-se também um forte crescimento do desemprego, no sector, no Algarve: 205% até Abril do corrente ano, contra os 74,5% de média no país, 65,9% do Centro, 70,1% da região de Lisboa e 79,9% do Alentejo. O aumento do desemprego, “três vezes superior à média nacional, reflecte que a crise nesta região assume proporções preocupantes. Em termos concretos, esta realidade abrangia, até final de Abril, mais de 3,4 mil trabalhadores”, sublinha a AECOPS, salientando ainda que, a corroborar esta situação, está a redução da capacidade produtiva utilizada pelas empresas algarvias, que é agora de 61,6% (72,3% em média nacional), da carteira de encomendas



(7,3 meses no Algarve e 9,5 meses em termos globais) e das perspectivas futuras de produção (-26,0% e -14,0%, respectivamente no Algarve e em Portugal).

InCI assina protocolo com DGCI e DGITA

O Instituto da Construção e do Imobiliário (InCI) assinou, no passado dia 24 de Junho, um protocolo com a Direcção-Geral dos Impostos (DGCI) e a Direcção-Geral de Informática Tributária e Apoio aos Serviços Tributários e Aduaneiros (DGITA), nos termos do qual passará a recolher electronicamente, a partir deste ano e junto da DGCI, a informação financeira referente às empresas de construção que pretendam revalidar os respectivos alvarás.

A medida pretende auxiliar as cerca de 23.400 empresas do sector que, deste modo, ficam dispensadas de apresentar documentação financeira junto do InCI, sempre que iniciem um processo de revalidação dos seus alvarás.

Prémio internacional para a UA

A Universidade de Aveiro (UA) recebeu o prémio “HP Innovation in Education Grant Initiative 2009”. Trata-se de um reconhecimento concedido pela empresa Hewlett-Packard, que distingue projectos educacionais que pretendam explorar sinergias entre a utilização de tecnologias e metodologias inovadoras de ensino e aprendizagem.

O galardão tem por base o projecto “StimuLearning: Stimulating Learning in Engineering Students by Collaborative Entrepreneurship Training”, iniciativa associada à reformulação das disciplinas de Projecto de Engenharia Electrónica e Telecomunicações (Mestrado Integrado) e Projecto em Engenharia Informática (Mestrado Integrado).

Pagamentos da AP representariam injeção de 3.200 milhões



O estudo “Índice de Risco 2009”, divulgado recentemente pela Intrum Justitia, diz que se a Administração Pública (AP) portuguesa pagasse as suas facturas a tempo, tal equivaleria a uma injeção na economia de 3.200 milhões de euros. Neste cenário, Portugal aparece assim como o sexto país (atrás de Itália, Espanha, França, Reino Unido e Alemanha) onde a injeção na economia seria maior. Quanto aos dados globais europeus, se todas as AP pagassem as suas facturas em prazo, tal equivaleria a uma injeção na economia de 65 mil milhões de euros. Segundo o mesmo estudo, o risco nas operações comerciais em Portugal aumentou 1 ponto relativamente a 2008, igualando o nível alcançado em 2005, situado agora em 184, “um nível onde a intervenção é inevitável e ur-

gente já que é necessário tomar medidas para diminuir o nível de risco”.

Os países europeus com os prazos de pagamento mais longos são a Grécia, Espanha, Itália, Portugal e Chipre. No extremo oposto situam-se a Finlândia, Estónia, Polónia, Noruega e Dinamarca. Em Portugal, os atrasos nos pagamentos aumentaram uma média de 6 dias em relação a 2008, dado especialmente relevante se levarmos em conta que o nosso país é o quarto com maior prazo de pagamento da Europa: 92 dias contra uma média de 57 na Europa.

Ainda assim, o sector público nacional diminuiu o prazo de pagamento real em relação a 2008, de 137 para 129 dias, dado que contrasta com a média europeia, situada nos 67 dias.

Lançada rede de carregamento para veículos eléctricos

Vinte e um municípios portugueses aderiram, no dia 29 de Junho, ao Programa para a Mobilidade Eléctrica em Portugal. No âmbito da Conferência “Recharging Portugal – A Energia que nos move”, foi dado mais um passo para colocar Portugal entre os primeiros países, a nível mundial, a ter uma rede integrada de âmbito nacional para carregamento de veículos eléctricos.

Com 100 pontos de carregamento já em 2009 e 1300 previstos em 2011, a Rede Piloto para a Mobilidade Eléctrica será compatível com todas as marcas de veículos eléctricos e acessível em qualquer ponto do país em locais como parques de estacionamento público, centros comerciais, bombas de gasolina, aeroportos e via pública, entre outros.



Na fase piloto, que durará até 2011, a rede é constituída por um conjunto de 21 municípios – Lisboa, Sintra, Porto, Vila Nova de

Gaia, Loures, Cascais, Braga, Almada, Guimarães, Coimbra, Leiria, Setúbal, Viana do Castelo, Aveiro, Torres Vedras, Santarém, Faro, Évora, Castelo Branco, Guarda e Beja – que apresentam características de densidade populacional, situação geográfica estratégica, volume de tráfego automóvel e proximidade geográfica com eixos viários estruturais, propiciadoras da criação de uma rede homogénea para o lançamento da mobilidade eléctrica em Portugal.

A Rede, sob a marca Mobi-E, contará com pontos de carregamento lento – duração de 6 a 8 horas, que permite o aproveitamento da energia eólica produzida durante a noite, e pontos de carregamento rápido – 20 a 30 minutos, para carregamentos feitos durante o dia.

FCTUC lidera projecto na área de robótica

Criar um Centro de Excelência Europeu na área da Robótica Cognitiva, para competir no mercado mundial, é o objectivo do ECHORD – European Clearing House for Open Robotics Development, um projecto europeu liderado pelo investigador J. Norberto

Pires, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra (FCTUC). Inteiramente financiado pela UE, o ECHORD centra-se na robótica produtiva e tem um orçamento de 19 milhões de euros.

REGIÃO

NORTE

Engenharia une Norte de Portugal e Galiza

500 mil euros é o montante que os engenheiros do Norte de Portugal e da Galiza pretendem investir na implementação de um programa de cooperação transfronteiriça que eliminará as barreiras legais que os impedem de exercer livremente a profissão em ambos os lados da fronteira. Para Luís Braga da Cruz, presidente da mesa da Assembleia Regional Norte da Ordem dos Engenheiros, autor da ideia e um dos que mais se empenharam no projecto, a “relação entre regiões fronteiriças é um designio que deve ser perseguido”, sendo este o momento indicado para um investimento do género, até porque “há um contexto europeu e interno favorável a este tipo de iniciativas”.

O objectivo do programa passa por criar uma euro-região que agrupe o Norte de Portugal e a Galiza, num empreendimento alicerçado na cooperação entre as engenharias portuguesa e espanhola, perspectivando-se a construção de um “território” comum, eventualmente extensível a outras áreas profissionais.

Estas foram algumas das ideias partilhadas por diversos responsáveis ligados ao projecto, aquando da apresentação, em Junho, da Plataforma



para a Mobilidade e Cooperação das Engenharias Norte de Portugal – Galiza (Plateng). O projecto, que vai ser desenvolvido nos próximos dois anos, prevê identificar as semelhanças e as diferenças entre as engenharias nos dois países e evidenciar os factores que têm funcionado enquanto “condicionalismos” à mobilidade dos engenheiros e ao regular exercício das suas actividades. Para esse efeito serão estudadas soluções jurídicas para eliminar os obstáculos existentes.

Actualmente, um engenheiro português pode ter de esperar até dois anos para obter o reconhecimento da profissão e poder exercer na Galiza. O seu congénere espanhol consegue obter a respectiva certificação no prazo de um a dois meses.

Junho foi o mês do Ambiente

REGIÃO

NORTE



Na sequência da iniciativa “Mês da Engenharia”, desenvolvida pelo Conselho Directivo da Região Norte juntamente com os Conselhos Regionais de Colégio, o mês de Junho foi dedicado à Engenharia do Ambiente. Diversas palestras e uma visita técnica foram as actividades escolhidas pelo Colégio Regional de Engenharia do Ambiente para dinamizar esta acção.

Com o objectivo de informar e promover uma maior interacção entre as diferentes áreas de engenharia, os colóquios realizados debruçaram-se sobre temas relevantes para a região e para o país, abordando áreas como A Valorização da Biomassa Florestal, Experiências de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição e O Contributo do Metro do Porto para a Sustentabilidade da Área Metropolitana do Porto, entre outros. Por outro lado, a visita técnica à Lipor – Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto, permitiu conhecer o funcionamento deste serviço, numa perspectiva mais técnica.

O Mês da Engenharia do Ambiente foi encerrado com uma palestra dedicada à “Agenda Global do Ambiente na Região Norte”, proferida, no dia 9 de Julho, pelo Prof. Paulo Gomes, Vice-Presidente do CCDR-N.

REGIÃO

CENTRO

XI Encontro Regional do Engenheiro



O distrito de Coimbra acolheu, no passado dia 23 de Maio, as celebrações do XI Encontro Regional do Engenheiro. Mira foi o local seleccionado pelo Conselho Directivo Regional para levar a cabo as actividades deste Encontro que, anualmente, visa reunir os engenheiros dos vários distritos que compõem a Região Centro, homenagear os membros efectivos que completaram 25 anos de inscrição na Ordem, reconhecer os melhores estágios, por especialidade, concluídos em 2008, e atribuir o Prémio Conselho Directivo Regional. Este “galardão”, que anualmente distingue um membro da Região pelo seu currículo de mérito nos domínios profissional, cultural e de intervenção na sociedade, foi este ano entregue ao Eng.º Carlos Borrego.

O evento, no qual participaram 175 pessoas, contou, na sua sessão solene, com uma oração de sapiência proferida pelo Prof. Jorge Buescu, intitulada “A desrazoável eficácia da Matemática”.

Sessões de Engenharia

REGIÃO

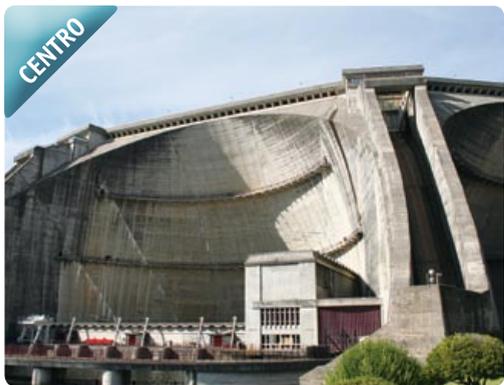
CENTRO



Os colégios de Engenharia Geológica e de Minas e Engenharia Electrotécnica promoveram, no mês de Junho, duas sessões na Sede Regional. A primeira, decorrida no dia 4 de Junho e subordinada ao tema “Minas da Panasqueira – Passado, Presente e Futuro”, foi conduzida pelo Eng.º Nuno Alves, Director Técnico das Minas da Panasqueira. A segunda sessão realizou-se no dia 29 de Junho e foi destinada à divulgação/esclarecimento sobre o DL 123/2009 ITED/ITUR, sendo oradores os Eng.ºs Laxmiprasad Varajidás, Vogal do Colégio de Engenharia Electrotécnica da Região Norte, Luís Manuel M. de Araújo Pizarro, Delegado Distrital de Vila Real, e António José Vilas Boas Ribeiro, Eng.º Electrotécnico e ex-PTC.

REGIÃO

CENTRO



Visita técnica à Barragem da Aguieira

Os Conselhos Regionais de Colégio de Engenharia Mecânica e Engenharia Electrotécnica organizaram, no dia 26 de Junho, uma visita técnica à Barragem da Aguieira. Na iniciativa, e para além da visita às instalações, os participantes tiveram oportunidade de observar um grupo em manutenção.

A Barragem da Aguieira situa-se no leito do Rio Mondego, a cerca de 2 quilómetros a jusante da foz do Rio Dão, nos limites do concelho de Penacova, distrito de Coimbra, e do concelho de Mortágua, distrito de Viseu. Concluída em 1979, entrou em funcionamento em 1981. É uma barragem do tipo "Arcos Múltiplos", formada por três arcos e dois contrafortes centrais, nos quais se situam dois descarregadores de cheia. Tem 89 metros de altura e o comprimento do coroamento é de 400 metros.

REGIÃO

CENTRO

Curso de Ética e Deontologia



Realizou-se nos dias 19 e 20 de Junho, em Coimbra, a vigésima primeira edição do curso de Ética e Deontologia. Organizado pela Região Centro, e destinado aos membros estagiários, o curso contou com a participação de 85 formandos.

REGIÃO

SUL

Engenharia Informática visita a RTP

Uma organização do Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Informática, realizou-se, no dia 22 de Abril, uma visita técnica à Rádio e Televisão de Portugal (RTP), em Lisboa, que suscitou grande adesão e interesse por parte dos seus participantes. O grupo foi recebido pelos Eng.^{os} António Neto e Paulo Alexandre, da Direcção de Engenharia e Tecnologias da RTP, tendo tido oportunidade de visitar e observar as instalações e equipamentos tanto da área da produção de televisão (canais RTP-1, RTP-2, RTP-Internacional) como da rádio (canais Antena-1, Antena-2, Antena-3, RDP-Internacional e RDP-África). O evento focou essencialmente na análise dos serviços de suporte, produção e arquivo de programas/conteúdos da RTP, bem como na ligação destes com o mundo dos *media* e da engenharia informática. A RTP é o membro português da União Europeia de Radiodifusão, associação profissional que congrega todos os operadores de serviço público da região de influência da Eurovisão e do Eurorádio. A sua capacidade de produção e *know-how* têm-se traduzido na organização e cobertura de alguns grandes eventos de projecção internacional em áreas como o entretenimento, informação e desporto. A empresa explora e transmite nove canais de televisão e oito de rádio, entre os quais se compreendem os serviços de programas generalistas distribuídos em todo o território nacional (Continente e Regiões Autónomas) e também no estrangeiro, com recurso a todas as plataformas e tecnologias actualmente disponíveis.



REGIÃO

SUL

Delegação de Santarém promove encontro

A Delegação Distrital de Santarém organizou, no dia 9 de Maio, o encontro "Sabores e Aromas", com o objectivo de promover o convívio entre os engenheiros da região. Com actividades lúdicas e vários momentos de troca de ideias, a Herdade de Cadouços, perto de Abrantes, foi o local eleito para acolher os cerca de 50 participantes que acorreram à iniciativa.

O dia começou com uma degustação de produtos feitos na Herdade e prova de vinhos, a que se seguiu uma breve palestra sobre análise sensorial, apresentada pela Eng.^a Marta Vacas de Carvalho, que abordou a importância do impacto sensorial dos produtos junto do mercado, de modo a garantir o sucesso dos mesmos aquando o seu lançamento.

Seguiu-se o almoço, com diversos pratos típicos da região, tendo o Grupo de Cantares "Emoções", do Concelho de Constância, proporcionado um agradável momento cultural.

O encontro permitiu ainda discutir questões da vida interna da Ordem dos Engenheiros e a actividade da Delegação de Santarém. António Oliveira, delegado distrital, apelou a todos os membros que aumentem a sua participação nas diversas actividades da Ordem, utilizando os muitos serviços prestados que esta disponibiliza.



MADEIRA

Mestrado Executivo em Gestão Empresarial

No seguimento do interesse manifestado por vários engenheiros em obter formação na área de gestão, tendo em vista a aquisição de competências necessárias ao seu trabalho diário, a Secção Regional analisou várias hipóteses de formação e seleccionou um Mestrado Executivo em Gestão Empresarial para ser ministrado na Madeira.

Apurado com base em critérios de adequação do conteúdo técnico ao interesse dos colegas, credibilidade da entidade formadora, custo e disponibilidade, este Mestrado Executivo será ministrado pelo INDEG/ISCTE (Instituto para o Desenvolvimento da Gestão Empresarial do Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa), e tem início previsto em Outubro de 2009.

Tendo em consideração a logística e os custos envolvidos para levar a cabo esta acção na Madeira, é necessária a participação de 30 formandos para viabilizar a sua realização. Assim, e para obter a indicação do número de colegas com interesse em frequentar esta formação, a Secção Regional está a receber pré-inscrições.

Informa-se ainda que, a quem concluir com aproveitamento o referido curso, o INDEG/ISCTE dá a possibilidade de obter o grau de mestre, após a frequência, com aproveitamento, de disciplinas complementares e elaboração de uma tese.

Informações

Secção Regional da Madeira • Tel.: 291 742 502 • Fax: 291 743 479
Telm.: 962 128 231 • E-mail oengmadeira@gmail.com

Evolução da Engenharia Alimentar em Portugal

F. XAVIER MALCATA | Eng. Químico e Membro Fundador da Especialização em Engenharia Alimentar
JOSÉ A. EMPIS | Eng. Químico e Membro Fundador da Especialização em Engenharia Alimentar
OLGA LAUREANO | Eng.^a Agrónoma e Coordenadora da Especialização em Engenharia Alimentar

1. ENVOLVENTE

O sector alimentar, conceptualizado como o conjunto das indústrias que produzem, transformam e processam bens alimentares provenientes da agricultura e da pecuária, e destinados a clientes finais, é essencial em qualquer nação: sem produtos alimentares, em quantidade e qualidade suficientes, não existe manutenção (e muito menos crescimento) da população, nem tampouco desenvolvimento da economia. Por essa razão de carácter tão básico, urge prestar especial atenção ao fomento da fileira alimentar – designadamente através da formação e certificação de profissionais de engenharia, habilitados e avalizados para as diversas tipologias de intervenção requeridas.

O sector alimentar tem vindo a afirmar-se, em Portugal, como uma área de importância crescente – representando actualmente c. 15% da actividade económica. Recorde-se que a indústria alimentar moderna nasceu em Portugal em meados do séc. XIX, sob o impulso de João Ignácio Ferreira Lapa – professor do Instituto Agrícola de Lisboa (actual Instituto Superior de Agronomia); eram então dominantes as áreas do vinho, do azeite e da panificação. Um século depois, emergiram novos domínios com relevância – designadamente as indústrias da carne, do leite e derivados, e dos produtos horto-frutícolas. Uma visão mais sistemática sobre este sector permite porém, identificar três grandes subáreas, a saber: o sector agrícola (ou de produção vegetal), o sector pecuário (ou de produção animal) e o sector industrial (ou de transformação). Este último está denotado pelo código 15 na Classificação das Actividades Económicas (CAE) – rev. 2, e subdivide-se, por sua vez, em nove subsectores: (i) abate de animais, e preparação e conservação de carne e produtos à base de carne (CAE 151); (ii) indústria transformadora da pesca e aquacultura (CAE 152); (iii) indústria de conservação de frutos e pro-



por PME's; de facto, c. 74% das empresas pertencentes a este sector têm menos de 20 trabalhadores ao seu serviço.

ductos hortícolas (CAE 153); (iv) produção de óleos e gorduras animais e vegetais (CAE 154); (v) indústria de lacticínios (CAE 155); (vi) transformação de cereais e leguminosas, e fabricação de amidos, féculas e produtos afins (CAE 156); (vii) fabricação de alimentos compostos para animais (CAE 157); (viii) fabricação de outros produtos alimentares (CAE 158); e (ix) indústria das bebidas (CAE 159). Alguns elementos de caracterização destes subsectores, ao nível do emprego, estão quantificados na Tabela 1.

Tabela 1 – Descritores das empresas e do pessoal ao serviço, nos principais subsectores da indústria

CAE	Número de Empresas	Número de Trabalhadores	Número de Trabalhadores por Empresa
151	471	15.684	33,3
152	135	5.553	41,1
153	154	4.433	28,8
154	681	4.171	6,1
155	310	9.929	32,0
156	646	3.440	5,3
157	114	4.631	40,6
158	7.240	57.685	8,0
159	449	15.544	34,6
Total	10.200	121.070	–
		Média	11,9

Fonte: Instituto Nacional de Estatística

Com um número médio de trabalhadores por empresa inferior a 12, pode concluir-se que este sector é constituído essencialmente

por PME's; de facto, c. 74% das empresas pertencentes a este sector têm menos de 20 trabalhadores ao seu serviço. Acresce que existe uma grande atomização, isto é, as empresas que empregam um maior número de trabalhadores representam apenas uma minoria do número total de postos de trabalho: com efeito, as cinco maiores empresas do sector justificam apenas 5.5% do número total de trabalhadores, enquanto as dez maiores justificam 8.7% e as vinte maiores justificam 13.4%.

O volume médio anual de negócios (c. 1 M€) confirma a constatação de que o sector alimentar é genericamente caracterizado como constituído por PME's; note-se, porém, que existe uma grande heterogeneidade por subsector – com valores médios que vão de c. 290 k€ para o caso do subsector alimentar genérico, até c. 9.5 M€ para o subsector das rações para animais. Por outro lado, a produtividade média anual situa-se em c. 15 k€ – com um valor mínimo de c. 10 k€ para a indústria transformadora da pesca e aquacultura, e um valor máximo de c. 310 k€ para a indústria das bebidas. Finalmente, note-se que o sector das indústrias alimentares português tem uma importância que segue padrões semelhantes aos verificados para o conjunto da UE: globalmente, este sector representa 6.1% do Valor Acrescentado Bruto (VAB) da economia, bem como 6.1% das importações e 5.0% das exportações.



da forma como souber qualificar e acrescentar valor através da melhoria distintiva e da modernização tecnológica das suas unidades alimentares. Por outras palavras, urge optar pela intervenção de Engenheiros especializados neste sector, os quais sejam capazes de ajudar a eliminar os seus principais estrangulamentos, a saber: (i) atomização excessiva; (ii) concentração reduzida; (iii) baixa diferenciação; (iv) fraco valor acrescentado; (v) capacidade financeira reduzida; (vi) relacionamento incipiente com a produção primária a montante; e (vii) dificuldades no relacionamento com a grande distribuição. À excepção da capacidade financeira reduzida, todos os restantes aspectos estão directa ou indirectamente ligados à gestão da cadeia agroalimentar vista como

um todo – que exige treino específico e visão integradora. O conceito de cadeia agroalimentar é, portanto, nuclear, sendo esta entendida como todo o sistema através do qual um conjunto de organizações fornece produtos alimentares aos utilizadores finais dos mesmos – sendo os vários passos normalmente executados por diferentes intervenientes (ou agentes da cadeia), a saber: produtores, transformadores, distribuidores, retalhistas, empresas de serviços e consumidores, conforme se esboça na Figura 2. A forma como os diferentes agentes da cadeia se conjugam e interactivam é, pelo menos, tão importante como a forma como estas funções são desempenhadas. De facto, uma cadeia é uma realidade organizacional, mas o seu funcionamento eficiente requer que seja encarada não apenas como um somatório de diferentes actividades ou organizações, mas outrossim como uma estrutura integrada (ou *network*): os diversos agentes não se podem limitar ao estabelecimento de relações bilaterais, devendo partilhar o objectivo comum de entregar ao consumidor o melhor produto possível e da forma mais eficiente possível; por outras palavras, a capacidade de integração pode (e deve) traduzir-se numa vantagem competitiva no seio do sector alimentar.

No que se refere ainda ao VAB – mas agora em termos de crescimento –, verifica-se que a taxa média de crescimento anual é relativamente estável comparativamente à de outros sectores de actividade de natureza idêntica, conforme se pode visualizar na Figura 1.

modernização tecnológica das suas unidades alimentares. Por outras palavras, urge optar pela intervenção de Engenheiros especializados neste sector, os quais sejam capazes de ajudar a eliminar os seus principais estrangulamentos, a saber: (i) atomização excessiva; (ii) concentração reduzida; (iii) baixa diferenciação; (iv) fraco valor acrescentado; (v) capacidade financeira reduzida; (vi) relacionamento incipiente com a produção primária a montante; e (vii) dificuldades no relacionamento com a grande distribuição. À excepção da capacidade financeira reduzida, todos os restantes aspectos estão directa ou indirectamente ligados à gestão da cadeia agroalimentar vista como

2. FORMAÇÃO

No âmbito do Ensino Superior a nível mundial, a formação em Engenharia Alimentar surge estruturada sobre duas áreas de intervenção principais: a ciência alimentar e a tecnologia alimentar. A ciência alimentar é a área de conhecimento em que as ciências de engenharia, biologia e física são utilizadas para estudar a natureza dos alimentos, as causas da sua deterioração, os princípios basilares de processamento alimentar e o melhoramento de alimentos para o público consumidor. A tecnologia alimentar é a aplicação da ciência alimentar à selecção, conservação, processamento, embalagem, distribuição e utilização de alimentos seguros, nutritivos e saborosos.

A criação em Portugal de licenciaturas em Engenharia Alimentar respondeu à necessidade de preparação de quadros superiores especializados, capazes de contribuir para a modernização da indústria alimentar – a qual constitui um dos principais sectores das indústrias transformadoras, como

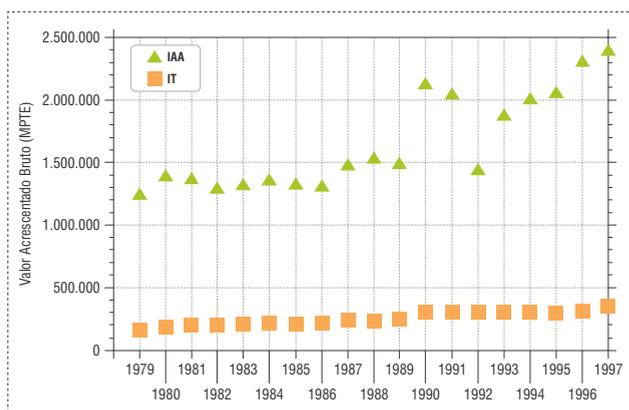


Figura 1 – Evolução do VAB, a preços constantes, das indústrias transformadoras (IT) e das indústrias agroalimentares (IAA) em Portugal
Fonte: Engenharia Alimentar: situação actual e tendências futuras

Constata-se que o crescimento das indústrias alimentares é tipicamente menor, mas muito mais estável, do que o das indústrias transformadoras consideradas como um todo; este último apresenta grandes oscilações, embora a par de uma evolução média com maior ritmo. Esta grande inércia em relação a perturbações macroeconómicas é um dos principais pontos fortes do sector industrial alimentar, que lhe confere não apenas um elevado grau de previsibilidade mas, sobretudo, permite actuar com algum desfazamento em relação a outros sectores mais voláteis. Portugal viu, a partir da década de 90, a sua capacidade de produção alimentar estabilizar-se. Assim sendo, o crescimento nas próximas décadas não provirá de acréscimos significativos da produção bruta, mas, sobretudo,

um todo – que exige treino específico e visão integradora. O conceito de cadeia agroalimentar é, portanto, nuclear, sendo esta entendida como todo o sistema através do qual um conjunto de organizações fornece produtos alimentares aos utilizadores finais dos mesmos – sendo os vários passos normalmente executados por diferentes intervenientes (ou agentes da cadeia), a saber: produtores, transformadores, distribuidores, retalhistas, empresas de serviços e consumidores, conforme se esboça na Figura 2. A forma como os diferentes agentes da cadeia se conjugam e interactivam é, pelo menos, tão importante como a forma como estas funções são desempenhadas. De facto, uma cadeia é uma realidade organizacional, mas o seu fun-

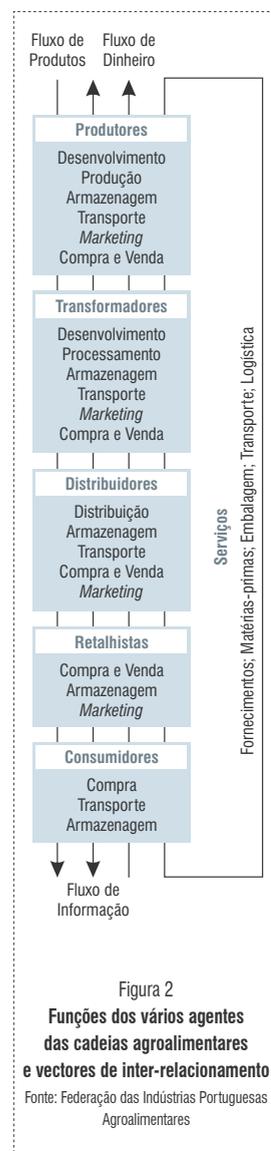


Figura 2
Funções dos vários agentes das cadeias agroalimentares e vetores de inter-relacionamento
Fonte: Federação das Indústrias Portuguesas Agroalimentares

atrás se discutiu. Em Portugal, tal sector possui diversas deficiências estruturais, incluindo subdimensionamento, excessiva dispersão espacial, ausência de estratégia de médio e longo prazo, e fraca qualificação dos recursos humanos – que se conjugam para justificar uma grande fragilidade ao nível do potencial endógeno para inovar. Um aumento do valor acrescentado e da competitividade passa pela obtenção de novos produtos e de produtos com qualidade maior e mais constante –, o que envolve uma maior endogeneização tecnológica, a qual, por sua vez, exige quadros altamente qualificados.

A formação superior em Engenharia Alimentar tem por objectivo dotar o futuro diplomado de competências profissionais específicas, que se distinguem de forma substancial daquelas que são veiculadas por outras licenciaturas em Engenharia (designadamente Engenharia Química ou Engenharia Agronómica) – tornando-o capaz de actuar com proficiência ao nível do processo produtivo, da distribuição, do controlo de qualidade, da inovação e investigação, e da gestão e *marketing*.

Ao nível do processo, o Engenheiro Alimentar é um quadro técnico que possui uma formação multidisciplinar em engenharia, biologia, química e bioquímica, a qual lhe permite desempenhar as funções de engenheiro de produção. De facto, os produtos alimentares devem ser atraentes, ter sabor, aroma e textura agradáveis, ser nutricionalmente ricos e equilibrados, e estar livres de contaminações microbiológicas e químicas. Para criar produtos conformes sob todos estes aspectos, é fundamental compreender cientificamente as alterações que o processamento provoca nos alimentos, bem como controlar adequadamente cada passo do processo produtivo.

Por outro lado, a gestão da distribuição, associada à gestão de stocks, não pode ser adequadamente realizada sem uma compreensão dos produtos alimentares enquanto entidades biológicas, sujeitas a constantes transformações e contaminações que podem afectar drasticamente o seu valor. A área da distribuição alimentar deve, por isso, ser entendida numa perspectiva integrada similar a uma linha de produção, com programas de controlo de qualidade e escolha de soluções tecnológicas adequadas. A embalagem, os sistemas de frio e o controlo de degradação dos produtos alimentares até ao consumidor final são, por isso, aspectos essenciais a con-

siderar – e que só um licenciado em Engenharia Alimentar poderá dominar de forma abrangente.

Não existe ainda acordo na UE em relação às designações apropriadas para cursos destinados a formar técnicos que possam intervir *lato sensu* na indústria alimentar. Existem cursos denominados Ciência alimentar, Tecnologia alimentar, Engenharia alimentar, Ciência e tecnologia alimentar, Química alimentar, Engenharia agro-industrial, Engenharia biológica e Engenharia bioprocessual, entre outros. Nalguns países, existe ainda a possibilidade de combinar áreas diferentes (*joint degrees*), tais como Economia agrícola e Ciência alimentar, ou Bioquímica e Ciência alimentar. Por outro lado, existem cursos muito especializados, tais como Tecnologia de carnes ou Tecnologia cervejeira. Em geral, as designações não são perfeitamente descritivas; existem, por vezes, mais semelhanças entre programas com nomes diferentes do que entre programas com nomes idênticos. A diversidade dos títulos atribuídos aos cursos manifesta-se também numa diversidade de conteúdo e de abordagem.

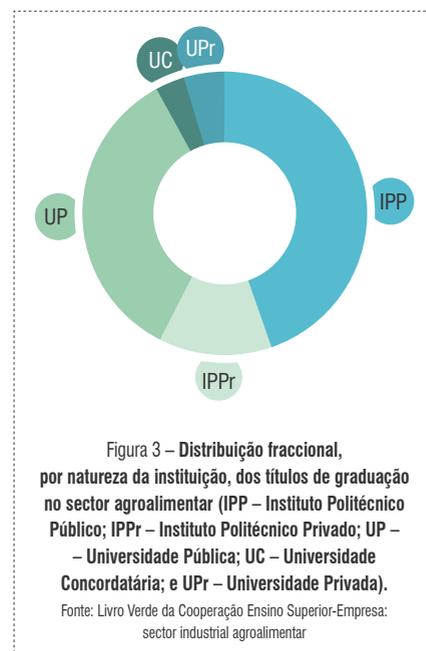
Porém, uma outra razão pode ainda ser invocada para a multiplicidade de abordagens: a origem dos cursos. As iniciativas pioneiras, na primeira metade do séc. XX, estavam sobretudo associadas a escolas de agricultura, e tendiam a ser organizadas por subsector (por exemplo, panificação, viti- e vinicultura e lacticínios). Mais tarde começaram a surgir iniciativas na área de engenharia química, com uma componente tecnológica industrial e de processo mais forte, baseada no conceito de operações unitárias. As áreas de microbiologia, química e bioquímica alargaram-se do mesmo modo, criando abordagens mais orientadas para ciência alimentar e para aspectos de qualidade.

3. OFERTA

A diversidade vigente em Portugal, relativamente à oferta de formações no Estrangeiro, encontra eco na profusão nacional de titularidades superiores na mesma área. Tal substancia, por acréscimo, um ponto fraco do sistema, porquanto tradutor da dificuldade estrutural do Ensino Superior em preparar diplomados com conhecimentos suficientemente abrangentes – e, assim, inaptos para desenvolver visões de conjunto equilibradas e convincentes, bem como articular

princípios básicos com novas situações. É, com efeito, notório o número elevado de titularidades do Ensino Superior que, durante as últimas duas décadas, têm sido oferecidas, versando, de alguma forma, o sector alimentar: 63 cursos superiores. Em particular, constatou-se a criação, em anos mais recentes, de diversas licenciaturas em Engenharia Alimentar e afins, enquanto paralelamente se observava uma tendência para converter ramos ou especialidades com a designação “alimentar” de outras licenciaturas, em licenciaturas de raiz em Engenharia Alimentar.

Em relação às instituições de Ensino Superior que concedem tais graus, a distribuição pela sua natureza encontra-se resumida na Figura 3.



Verifica-se que c. 18% de todos os graus académicos são concedidos por instituições de Ensino Superior privado: 13% correspondem a Institutos Politécnicos e 5% correspondem a Universidades. Por outro lado, ca. 79% de todos os graus académicos são concedidos por instituições de Ensino Superior público: 44% correspondem a Institutos Politécnicos e 35% correspondem a Universidades. Finalmente, ca. 3% de todos os graus académicos são concedidos por Universidades públicas não-estatais (isto é, de direito concordatário).

No que respeita à oferta geográfica dos cursos superiores, a informação disponível pode ser sintetizada conforme efectuado na Figura 4. Desta forma, constata-se que o Ensino Superior privado está localizado praticamente apenas em Lisboa, em termos de oferta de primeiros ciclos conducentes a graduação, en-

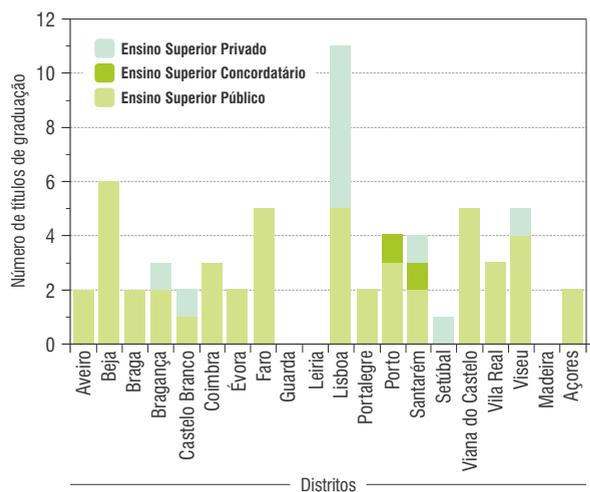


Figura 4 – Distribuição regional dos títulos de graduação no sector alimentar

Fonte: Livro Verde da Cooperação Ensino Superior-Empresa: sector industrial agroalimentar

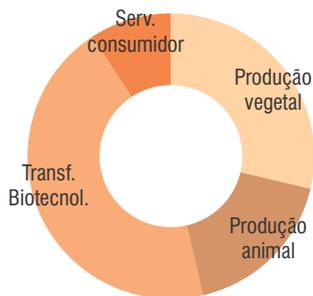


Figura 5 – Distribuição fraccional, por ênfase de sector científico-profissional (produção vegetal, produção animal, transformação biotecnológica ou serviço ao consumidor), dos títulos de graduação no sector alimentar

Fonte: Livro Verde da Cooperação Ensino Superior-Empresa: sector industrial agroalimentar

quanto o público está disperso por praticamente todo o país; é de sublinhar o elevado número (entre 4 e 6) de titularidades disponíveis nos distritos de Beja, Faro, Viana do Castelo e Viseu, os quais não são particularmente populosos – havendo, mercê da reduzida pressão de procura, indícios de alguma redundância curricular.

De molde a aprofundar um pouco mais a análise dos referidos *curricula*, apresenta-se, na Figura 5, a ênfase dos cursos superiores distribuída por grandes subsectores económicos. Observa-se que c. 46% dos graus académicos têm uma componente maioritária de sector primário: 29% debruçam-se essencialmente sobre a produção de alimentos por via vegetal, enquanto os restantes 17% se debruçam principalmente sobre a produção de alimentos por via animal. Por outro lado, c. 44% dos graus académicos estão especialmente focados no sector secundário, ao nível de transformações bioquímicas e microbiológi-

cas – naquilo que convencionou designar-se por biotecnologia. Finalmente, ca. 10% dos graus académicos versam sobretudo temas englobados no sector terciário, relacionados com serviços prestados – designadamente nas vertentes de gestão de recursos e nutrição do consumidor.

Uma análise às últimas candidaturas ao Ensino Superior (Fonte: GPEARI-MCTES) reflecte a importância da Engenharia Alimentar: existem actualmente 20 licenciaturas com esta designação (ou similar). A Ordem dos Engenheiros certificou 5 licenciaturas pré-bolonha, correspondentes à formação de 5 anos. A estas licenciaturas correspondeu um *numerus clausus* total de c. 800 (provido c. 200 dos cursos já certificados), que viram 677 alunos inscreverem-se pela primeira vez no 1.º ano – distribuídos pelo

uma maior capacidade para o desenvolvimento dos processos produtivos mais complexos. Para além da reformulação curricular que tal já está a implicar, refira-se que tal oportunidade deverá igualmente ser aproveitada para colmatar o défice de trabalho inter-universitário envolvendo instituições que leccionam cursos com designações similares ou afins.

4. EXPECTATIVAS

Finalmente, no âmbito das oportunidades futuras da Engenharia, é possível estabelecer uma série de tecnologias a adoptar, a saber: (i) tecnologias de processo; (ii) biotecnologia; (iii) tecnologia de materiais; (iv) tecnologias de produção discreta; (v) tecnologias de energia; (vi) tecnologias de optoelectrónica; (vii) tecnologias de informação e comunicação; (viii) engenharia de sistemas; (ix) tecnologias de infraestruturização e de construção; (x) tecnologias de sistemas ambientais; e (xi) tecnologias de transportes. No caso específico da

Tabela 2 – Matriz de impactes futuros da Engenharia Alimentar, com listagem cruzada de áreas de conhecimento em engenharia/tecnologia (eixo vertical) e áreas de negócio/produto (eixo horizontal).

	Bebidas	Bens Essenciais	Lactínicos	Charcutaria	Congelados	Enlatados	Confeitaria	Comercialização
Tecnologias de processo								
Biotecnologia								
Tecnol. de materiais								
Tecnol. de produção discreta								
Tecnol. de energia								
Tecnol. de optoelectrónica								
Tecnol. de informação e comunicação								
Engenharia de sistemas								
Tecnol. de infraestruturização e de constr.								
Tecnol. de sistemas ambientais								
Tecnol. de transporte								

Fonte: Engenharia e Tecnologia 2020

Legenda	Impacte FRACO	Impacte MÉDIO	Impacte FORTE
---------	---------------	---------------	---------------

Ensino Superior Público e Politécnico, seja Particular ou Cooperativo. Esta constatação permite facilmente concluir do interesse manifestado pelos jovens nesta área do saber. Actualmente, a implementação da Declaração de Bolonha (e os pressupostos por ela abrangidos, em termos da acessibilidade de leitura e comparação de graus académicos, adopção de dois ciclos académicos principais, estabelecimento de sistema de créditos, promoção de mobilidade intra- e internacional, cooperação europeia na avaliação de qualidade e promoção da dimensão europeia do Ensino Superior) irá acentuar a formação de ciclo curto (3 anos), mais orientada para a aplicação prática dos conhecimentos, e a formação de ciclo longo (5 anos), que permite

Engenharia Alimentar, a matriz de impactes futuros correspondente às áreas supracitadas está representada na Tabela 2, após subdivisão nos subsectores mais importantes. Esta análise matricial é uma componente fundamental de estratégia e metodologia; de facto, a matriz representa, em análise cruzada, o impacte de áreas de conhecimento em engenharia e tecnologia sobre as áreas de negócio e de produto mais significativas neste subsector. A percepção das áreas de conhecimento mais significativas pode contribuir, assim, para o enfoque dos recursos mais prementes – permitindo a optimização da sua utilização, bem como a identificação de quais as áreas para onde deve ser prioritariamente canalizado o investimento. ■

Definição e Caracterização dos Actos de Engenharia Alimentar

LÍDIA SANTIAGO

Eng.ª Química, Vogal da Especialização em Engenharia Alimentar

De um modo geral, **Engenheiro** é o profissional de Engenharia que se ocupa da aplicação das ciências e das técnicas respeitantes aos diferentes ramos de engenharia nas actividades de ensino, investigação, concepção, estudo, projecto, fabrico, produção, comercialização, fiscalização e controlo, incluindo a coordenação e gestão dessas actividades e outras com ela relacionadas, no respeito da ética e com o objectivo de contribuir para um mundo sustentável e uma melhor qualidade de vida, enquanto interveniente no desenvolvimento social e humano. A profissão de Engenheiro de Alimentos está muito difundida, principalmente nos países mais industrializados, onde desempenha cada vez mais actividades relacionadas com a excelência. Na sua função, contribui para o aproveitamento e utilização de recursos naturais, desenvolvimento social, industrial e agro-pecuário de cada país.

A Engenharia Alimentar é uma **área de conhecimento específica**, em que os conhecimentos do Engenheiro Alimentar são obtidos por **estudos académicos**, pela **experiência profissional** e por uma **formação profissional contínua**, capaz de englobar todos os elementos relacionados com a produção e comercialização de alimentos para consumo humano ou animal, e que pode, através do profissional com esta formação, potencializar o desenvolvimento deste ramo em todos os níveis: seja na formação de profissionais, nos subsídios à elaboração de políticas, nos projectos de pesquisa, na actuação dentro das empresas do sector, seja na colaboração com a preservação da saúde pública (normalização técnica, orientação e fiscalização).

A frase “ DO PRADO AO PRATO ” retrata bem a multifuncionalidade que pode ser exigida e exercida pelo Engenheiro Alimentar. De forma mais abrangente, poderá ser afirmado que o domínio de actuação é o processamento físico, químico, biológico e microbiológico de matérias-primas e subsidiárias.



O propósito dos cursos de Engenharia de Alimentos é preparar profissionais capazes de desempenhar as actividades de Engenharia dentro das indústrias do ramo da alimentação, desenvolvendo projectos e processos produtivos, a partir das características de qualidade dos produtos, objectivando a optimização dos recursos e o aumento da produtividade. Dessa forma, além da formação básica (Ciências Exactas e Biológicas), os cursos oferecem também disciplinas na área de Ciências Humanas, visando introduzir os conceitos administrativos para as actividades de gestão.

A profissão de Engenheiro Alimentar requer, portanto, uma formação multidisciplinar. Necessita conhecer com profundidade os **alimentos**:

- nos diferentes tipos (carnes, frutas, hortaliças, lacticínios, cereais);
- na composição (proteínas, açúcares, vitaminas, lípidos...);
- na bioquímica (reacções enzimáticas, respiração, maturação, envelhecimento);
- na microbiologia (microrganismos característicos, deterioração);
- nas características sensoriais (sabor, textura, aroma);

e as diversas **técnicas e processamentos**:

- beneficiação (moagem, extracção de polpas, de sucos, de óleos);
- tratamentos térmicos (pasteurização, esterilização, congelação, liofilização);
- biotecnologia (fermentação, tratamentos enzimáticos);
- utilização de ingredientes e matérias-primas;

promovendo a correcta interacção **processo × alimento**, e que lhe permita desempenhar, com rigor, actividades de gestão orientadas para os sectores:

- ▶ **a montante** (gestão da produção e da conservação das matérias-primas alimentares, de origem animal e vegetal, a partir das condições de produção das mesmas, de modo a optimizar e a assegurar a respectiva qualidade intrínseca);
- ▶ a gestão da transformação das matérias-primas e do processamento de alimentos, visando a optimização de tecnologias, tendo em conta as menos poluentes e as regras de higiene e segurança no sector produtivo agro-alimentar, nas suas diversas valências de produtos de origem animal e vegetal, a partir do domínio dos processos tecnoló-

TEMA DE CAPA



gicos implementados a nível da transformação, orientados para a qualidade dos produtos fabricados e para o respeito das exigências ambientais (tratamento de emissões e de efluentes, valorização de resíduos e subprodutos gerados), bem como o desenvolvimento e a inovação de equipamentos, de embalagens, de aditivos, de processos tecnológicos e de produtos.

▶ **a jusante** (tratamento e valorização de emissões e resíduos, minimização de impactes ambientais, contribuição para um desenvolvimento sustentado e, ainda, garantia da conservação, controlo, segurança, distribuição e comercialização do produto alimentar acabado, com elevada qualidade sensorial, nutricional e microbiológica junto do consumidor final).

A actuação do Engenheiro Alimentar é ainda relevante:

- Na organização de produtores, prestando apoio técnico em domínios como sejam o controlo das características dos produtos regionais com denominação de origem, a obtenção de novos produtos, a certificação de sistemas de qualidade (HACCP);
- Na educação e formação profissional dos diversos agentes e na implementação de sistemas como o HACCP;
- No controlo das condições que proporcionam os padrões de qualidade desejados;
- Na evolução de técnicas tradicionais;
- Na viabilização de produtos inéditos no mercado;
- Nos laboratórios de análise e controlo da qualidade alimentar;
- Na inovação e investigação;

- Na capacidade de intervenção a nível do consumo, competindo-lhe também defender os interesses dos consumidores e contribuir para a segurança alimentar;
- Na certificação alimentar e no controlo dos riscos associados a todos os passos da fileira alimentar;
- Na formação de Técnicos da Agência Nacional de Segurança Alimentar ou das de outros Estados-membros da União Europeia;
- Na formação capaz de responder às necessidades da Agência Nacional de Segurança Alimentar e/ou de Agências internacionais com responsabilidades no sector da Qualidade e Segurança Alimentar, como, por exemplo, a FAO, UNESCO ou ONUDI;
- Na formação de técnicos, preparados numa visão alargada, no que aos locais de trabalho diz respeito, tanto nas oportunidades de intercâmbio com os países da CPLP, permitindo a estes o contacto com tecnologias de ponta, para posterior adaptação e aplicação às condições daqueles países,

como ao espaço, cada vez mais alargado, da União Europeia.

Em face do exposto, conclui-se que a actuação dos Engenheiros Alimentares deve estender-se, de forma a incluir um vasto leque de actos de engenharia, a saber:

1. Concepção, planeamento, execução e fiscalização de projectos industriais;
2. Concepção, planeamento e gestão de sistemas de qualidade e segurança alimentar;
3. Gestão operacional do processo produtivo, do aprovisionamento à distribuição;
4. Gestão e controlo de serviços e instalações técnicas;
5. Desenvolvimento e optimização de processos e de produtos alimentares;
6. Supervisão de procedimentos conducentes ao licenciamento de unidades industriais;
7. Análise do impacto ambiental resultante de processos industriais;
8. Realização de auditorias e peritagens, e emissão de pareceres periciais;
9. Controlo e validação da qualidade e segurança dos alimentos;
10. Desenvolvimento de actividades de ensino, formação, investigação e desenvolvimento envolvendo alimentos;
11. Concepção de legislação, normalização e elaboração de políticas subsidiárias;
12. Concepção e acompanhamento de procedimentos conducentes ao registo de propriedade industrial.

Pelo exposto, devem definir-se e caracterizar-se a regulamentação do uso do título de Engenheiro Alimentar e das respectivas actividades profissionais, o exercício legal da profissão, as atribuições profissionais e a sua coordenação, os actos de Engenharia Alimentar. ■



Pólo de Competitividade e Tecnologia Agro-alimentar

Alimentos: saúde, sustentabilidade e dieta atlântica



que pode ser um centro de racionalidade para actuar no sector agro-alimentar, em especial por disponibilizar informação, dinamizar parcerias, servir de mediador entre quem tem conhecimento e quem tem questões a resolver ou proceder a uma apertada monitorização da evolução deste importante sector”, realça Luís Braga da Cruz, Professor Convidado da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e Vice-Presidente da Comissão Nacional de Avaliação dos PCTs.

Também a relação dos alimentos com preocupações contemporâneas está presente. Assim, exploram-se as temáticas da relação dos alimentos com a saúde, a benignidade com a sustentabilidade ambiental ou a relação com questões de natureza mais cultural, como a gastronomia e a especificidade alimentar de um dado território cultural. “É

um dos domínios onde a relação entre novos produtos, a tecnologia e a inovação é mais forte. Tal reclama uma atenção especial com a formação dos agentes e profissionais das actividades abrangidas. Temos a noção que o sector agro-alimentar é exigente e complexo, por envolver, para além dos ramos da investigação e produção, actividades específicas de natureza comercial e dependentes da escala do mercado, como a logística e o *marketing*”, aponta.

Considera-se que uma das maiores vantagens adquiridas com a formalização e o reconhecimento público de um PCT, ou de um *cluster*, está no ganho que se pode alcançar com o esforço de conciliação entre os actores desse sector, ao longo de toda a fileira. Para João Miranda, Presidente do Conselho de Administração da Integralar, “a fileira agro-alimentar, com a constituição e reconhecimento do seu PCT, tem hoje uma oportunidade única, e talvez última, para fazer catapultar, para níveis de excelência e reconhecimento internacional, as empresas portuguesas, bem como diversas instituições produtoras de conhecimento com provas

O Governo aprovou recentemente a candidatura apresentada pela Associação Empresarial Integralar para a constituição de um Pólo de Competitividade e Tecnologia Agro-Alimentar (PCTAA), a instalar na região do Porto. A sua intervenção, com uma eminente perspectiva de fileira, centrar-se-á em três áreas: alimentos saudáveis, alimentos amigos do ambiente e dieta atlântica.

Pelo seu peso no produto nacional e pela exigência tecnológica e qualitativa crescente a que está exposto, o Governo português reconheceu o sector agro-alimentar como de interesse nacional. A proposta apresentada às instâncias nacionais de avaliação mostrou que este é um dos sectores mais importantes da União Europeia, e daqueles que suportam e criam mais pequenas e médias empresas e emprego. Por outro lado, a elevada apetência do consumidor para acolher novos produtos alimentares faz prever um crescimento global muito interessante para esta actividade e para a geração de oportunidades para produtos específicos nacionais. Daqui resultou a constituição de uma Asso-

ciação, a Integralar, que agregou 41 empresas e associações empresariais e 14 instituições superiores de ensino e investigação em torno do sector das Tecnologias Agro-alimentares, por iniciativa de um grupo de individualidades reconhecidas do sector (que inclui Xavier Malcata, José Teixeira, Eduardo Rosa, Ivonne Delgadilho e Manuela Velho, para além de Vergílio Folhadela) e que pretende afirmar-se como o parceiro nacional de referência nesta área.

Tal como noutros sectores, a grande preocupação dos produtores reside no facto paradoxal de haver em Portugal uma boa capacidade de produção de conhecimento, mas que não está a ser plenamente utilizada nem explorada em termos económicos. “Como objectivos estratégicos, este Pólo de Competitividade e Tecnologia (PCT) propõe-se organizar a oferta, construir uma rede de actores relevantes, criar um observatório de acompanhamento das dinâmicas do sector e promover a cooperação estratégica e o empreendedorismo. A ambição é muito interessante e pode ter reflexos úteis na nossa economia a diferentes níveis, na medida em

dadas em determinadas áreas. As empresas têm hoje nas mãos a liderança deste PCT, e serão seguramente capazes de criar um bloco coeso e consistente, usufruindo dos meios disponibilizados pelo Estado, capitalizando-os ao serviço de todos.”

SERVIR AS EMPRESAS

A constituição dos PCT tem, como objectivo primeiro, servir as empresas, e é nesse contexto, e com esse enquadramento, que todos se devem posicionar. “Definitivamente, queremos que muita da investigação efectuada nas universidades, politécnicos e outras instituições similares, reverta em conhecimento direccionado para as empresas, e que estas consigam, transversalmente nas suas organizações, promover processos indutores de inovação e de ganhos em termos de competitividade baseados naquele novo conhecimento”, aponta João Miranda.

A Integralar pretende funcionar como plataforma de ligação entre o mundo científico e o mundo empresarial, e como elemento capaz de apresentar junto das empresas uma matriz de competências e especializações dos diversos produtores de conhecimento, sejam eles nacionais ou internacionais, em

que a base de engenharia se afigurará como nuclear.

“No caso concreto do sector agro-alimentar, o nível de parcerias é considerado muito interessante e representa um bom potencial de subida na cadeia de valor e na internacionalização. Há mesmo quem afirme que, pela primeira vez, o sector se envolveu num esforço colectivo para racionalizar a sua atitude face ao mercado e se robustecer perante as ameaças de produtos inovadores vindos do exterior. Entende-se que o êxito deste propósito, de criar um ambiente de eficiência colectiva, dependerá, em última análise, da capacidade para integrar, com o mesmo nível de comprometimento competitivo, os sectores produtivos agrícolas, as empresas de transformação e as unidades do Sistema Científico Nacional, e assim superar a debilidade que o sector tem revelado para o conseguir. Pessoalmente, penso que são propósitos nobres que estão ao alcance”, refere Braga da Cruz.

“Queremos que esta relação seja alimentada por uma grande interactividade, mas fundamentalmente que se credibilize rapidamente, estabelecendo-se uma forte relação de confiança e independência.” Depois de um longo percurso que levou à candidatura, segundo

Sector agro-alimentar: factos

- Maior sector produtivo da Europa, assumindo um peso importante na economia nacional
- Sector dominado por PME, tanto a nível europeu como nacional
- Sector com margem para crescer, nomeadamente ao nível das transacções comerciais
- Papel relevante da inovação estruturada e orientada para o mercado
- Consumidor actual cada vez mais consciente, exigente e informado

uma ideia inicialmente concebida pelo Professor Xavier Malcata e trabalhada desde cedo com parceiros estratégicos do sector alimentar, “temos agora que implementar este projecto sobre alicerces consistentes logo desde o arranque, definindo Planos de Acção que estejam alinhados com as políticas do Ministério da Agricultura e Pescas, que é quem tutela esta fileira.”

Ao contrário de outras áreas, a Integralar tem a responsabilidade de gerir uma fileira de grande complexidade estrutural, fruto da sua extensão e diferentes estádios de desenvolvimento dos seus diversos subsectores. Por isso mesmo, irá, através de um observatório de mercado, manter uma vigilância activa ao nível global, de todas as tendências de consumo, expectativas e/ou necessidades dos consumidores, com o objectivo de estimular de forma direccionada os “operadores sectoriais” para projectos de inovação que antecipem tendências e que promovam a criação de valor, pretendendo “provocar”, de forma activa, as empresas e produtores de conhecimento para a promoção de parcerias.

PROFISSIONALIZAR A CADEIA DE VALOR

Quando se avalia pragmaticamente o sector agro-alimentar em Portugal, verifica-se que quanto mais se recua na cadeia de valor, menos se encontram organizações profissionalizadas, com políticas e práticas de inovação, com orientações estratégicas definidas, com abordagem à internacionalização, etc. Ora, hoje em dia são os elementos a montante da cadeia que cada vez mais garantem a competitividade das empresas mais avançadas na cadeia, e que mais contribuem para a sua dinâmica de inovação. Se o objectivo passa por ter



TEMA DE CAPA



uma visão a nível nacional, então esta realidade assume-se ainda mais relevante para o papel do referido PCT. Nesse sentido, João Miranda defende que será necessário “saber tratar toda a cadeia de valor, e promover projectos e parcerias em rede, incluindo outros *players* que estão intimamente ligados à fileira, como sejam a distribuição moderna, os fornecedores de embalagens, equipamentos, ou fitossanitários, sistemas e redes de frio, etc. Estão também a ser preparados protocolos de parceria com outros pólos e *clusters*, a nível nacional, e já foram estabelecidos contactos com pólos homólogos no estrangeiro.” Para alcançar esta finalidade, estão previstas, numa primeira fase, duas áreas prioritárias ao nível do serviço a prestar aos associados: por um lado, ao nível do *business intelligence*, ferramenta vital para as empresas; por outro, ao nível do apoio e suporte à internacionalização, através da promoção de estratégias

selectivas e integradas, caminho que é necessário percorrer para atingir dimensão e competitividade.

“Acreditamos que os eixos estratégicos sobre os quais iremos centrar as nossas orientações, ao nível dos produtos, respondem claramente aos quesitos da actualidade das preocupações e expectativas dos consumidores, da diferenciação e da inevitável preocupação ambiental: alimentos seguros e saudáveis (expectativa/preocupação consumidor); alimentos amigos do ambiente (preocupação ambiental e expectativa/preocupação consumidor); e dieta atlântica (diferenciação e expectativa/preocupação consumidor)”, refere o responsável da Integralar.

Com um plano de acção definido até 2012, o PCT tem em andamento 13 projectos âncora, 15 projectos individuais, 11 projectos complementares e diversas actividades de animação e coordenação de rede.



PROJECTO SUSTAINPROD

Num contexto internacional de crescente exigência dos consumidores ao nível de segurança alimentar, conteúdo nutricional e impactes ambientais, a engenharia alimentar é essencial, porque permite analisar em detalhe os processos de produção e conservação, e dá respostas tecnológicas às questões levantadas. Nesta área, o Instituto Superior Técnico, da Universidade Técnica de Lisboa (IST-UTL), promoveu um dos projectos do PCTAA, denominado SustainProd, que visa valorizar produtos agro-alimentares para exportação, numa lógica de fileira, através de tecnologias de promoção da sustentabilidade, da segurança alimentar e da qualidade organoléptica. Além do IST-UTL, são também parceiros do projecto a Universidade do Porto (CEQUP – REQUIMTE e Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos), o Instituto Nacional dos Recursos Biológicos (INRB) e várias empresas do ramo agro-industrial e das tecnologias de informação.

“Pretende-se valorizar produtos com características suficientemente abrangentes para eliminar o problema das actuais Denominação de Origem Protegida: a reduzida escala das unidades produtivas. Esta valorização será efectuada aplicando técnicas de engenharia alimentar numa abordagem de fileira – do Prado ao Prato –, incluindo o produto agro-alimentar, a exploração agro-pecuária de onde provém e a rede de distribuição até ao consumidor, e será baseada em vectores como combate às alterações climáticas, qualidade organoléptica, segurança alimentar, promoção da biodiversidade e sustentabilidade”, explicou à “Ingenium”, Tiago Domingos, do Departamento de Engenharia Mecânica do IST.

Ao nível da produção primária serão abordados temas como:

- ▶ Sistemas de produção, como um sistema português, único a nível mundial: as pastagens permanentes semeadas biodiversas ricas em leguminosas. Foi realizada investigação portuguesa que demonstrou o potencial de sequestro de carbono destas pastagens, tendo esta demonstração levado à escolha por Portugal (pioneira a nível mundial) da utilização das mesmas na contabilização de sequestro de carbono;
- ▶ Identificação, em raças autóctones, de pa-

drões genéticos potenciadores de características organolépticas; e

- ▶ Processos de melhoria da sustentabilidade das explorações, baseados em informação recolhida através do Extensify – sistema de informação geográfica *online* para a gestão de explorações agrícolas, desenvolvido por um dos parceiros do projecto (a Conexa – Tecnologias e Sistemas de Informação).

Ao nível das restantes etapas da fileira, serão controlados aspectos como:

- ▶ Segurança alimentar: desenvolvimento de métodos moleculares de detecção de agentes zoonóticos e de OGM em várias etapas da fileira;

- ▶ Impactes Ambientais: Análise de Ciclo de Vida de produtos e processos;
- ▶ Qualidade organoléptica: testes com painéis de consumidores.

Sendo Portugal um país pequeno, a capacidade de internacionalização depende de uma inteligente exploração de mercados com apêndice pelos produtos de qualidade e elevado grau de exigência em termos de segurança alimentar e promoção do ambiente. O projecto prevê por isso “um mapeamento das oportunidades de mercado ao nível internacional, sobretudo na Europa do Norte e Central, um mercado fortemente motivado para estes temas”, aponta o responsável do IST. ■

Alimentos do Futuro

JOSÉ EMPIS

Eng. Químico, Vogal da Especialização em Engenharia Alimentar

Os eventos futuros, quando considerados em si próprios, não susceptíveis de ser cientificamente conhecidos, mas quando são considerados a título de consequências das suas causas... podem tecer-se previsões mais ou menos condicionais acerca deles.

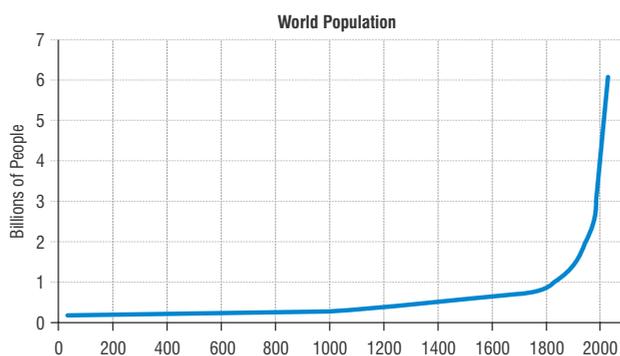
Adaptado de Jacques Maritain em "Ensaio sobre o Tomismo"

Costumo dizer muito mais simplesmente que fazer previsões é difícil e muitas vezes origina resultados errados. Mas tenho dedicado alguma atenção à problemática dos alimentos, e em especial ao desenvolvimento de novos alimentos e ingredientes alimentares, correspondendo o tema "Alimentos do Futuro" a uma das escolhas lúdicas que integra aquilo que se poderiam denominar as minhas áreas de especialização.

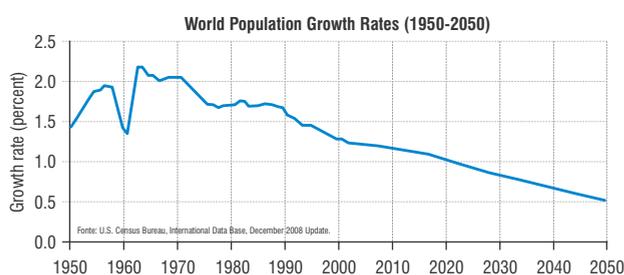
Os elementos disponíveis sobre o passado e os conhecimentos acerca da situação presente demonstram que os hábitos alimentares da humanidade são, no mínimo, variados, e que evoluem ao longo do tempo. As suas condicionantes principais têm sido de cariz económico e civilizacional, para além das naturais limitações edafoclimáticas e tecnológicas.

Por outro lado, a evolução da população mundial evidenciou um crescimento anormalmente elevado a partir da invenção, desenvolvimento e comercialização dos fertilizantes (séc. XIX), bem como, um pouco mais tarde, com a melhoria dos cuidados de saúde, em particular com as gerações sucessivas de antibióticos. A evolução da população mundial tem, no entanto, demonstrado mais recentemente uma menor tendência para o crescimento.

Evolução da população mundial ao longo do tempo



Evolução da taxa de crescimento da população



Com o aumento da população mundial tem-se, no entanto, vindo a verificar uma evolução paralela do consumo energético *per capita*, o que – atenta a importância percentual que os combustíveis fósseis representam –, não seria sustentável, mesmo que não se observassem os sintomas que parecem actualmente evidentes de efeito de estufa. Avizinham-se, portanto, e obrigatoriamente alterações do padrão de comportamento da espécie humana.

No que toca aos alimentos, tem-se vindo também a verificar que o sistema produtivo parece estar a ter dificuldades em acompanhar o crescimento populacional. A título de exemplo, enquanto em 1986 existia em média uma reserva de cereais capaz de fazer face a um pouco mais de quatro meses de procura, hoje em dia essa reserva de cereais satisfaz em média pouco mais de mês e meio da procura.

Em modelos de evolução futura verifica-se que não é sustentável uma população da dimensão da actual, nem próxima dela, sem recurso a um consumo energético que, na ausência ou forte diminuição da componente proveniente de matérias-primas fósseis, carece ainda de metodologia e meios a inventar (veja-se por exemplo <http://paul.chefurka.ca/>).

Numa perspectiva actual, as previsões acerca dos alimentos do futuro próximo podem, no entanto, possivelmente, ser ainda feitas admitindo que as alterações decorrentes de quanto se listou acima não se farão sentir de imediato. Trata-se de um exercício que apenas leva em conta dados cinéticos, ignorando portanto as directrizes dinâmico-mecanísticas subjacentes, isto numa linguagem mais típica de engenharia química.

Nos países desenvolvidos tem-se vindo a observar que o grau médio de transformação dos alimentos adquiridos tem tendência para crescer, de par com uma tendência para a diminuição do período de tempo dispendido com a confecção dos alimentos no lar. A existência de uma oferta com volume superior ao da procura tem contribuído para evitar um aumento mais significativo dos preços, que tenderão a aumentar, em valor real.

Os industriais vão continuar a intensificar a diversificação da sua oferta, fortalecendo as suas marcas de base.

Como é sabido, os conhecimentos de nutrição humana têm vindo a registar amplos progressos, apesar das limitações de experimentação com seres humanos. Também os conhecimentos sobre as particularidades metabólicas de cada indivíduo têm vindo a aumentar. Encara-se, portanto, como viável a médio prazo ser possível, e eventualmente não ser proibitivamente caro, desenhar dietas individuais que permitam otimizar a contribuição alimentar para a saúde de cada consumidor.

Mas até lá é de prever que, em resultado do progresso dos conhecimentos sobre as funcionalidades dos alimentos, e da atitude do consumidor, que tem manifestado uma preferência por alimentos saudáveis, venham a surgir novos produtos alimentares com alegações de saúde. A funcionalidade de um alimento pode ser definida como as suas características benéficas para a saúde que transcendem o seu valor nutricional, calórico, vitamínico ou proteico-estrutural. Como exem-

plos de alimentos funcionais podem citar-se as couves (*Brassica sp.*) – que são ricas em glucosinolatos, que se provou contribuírem para a prevenção do cancro do cólon –, o licopeno, caroteno sem funções provitamínicas proveniente do tomate que se demonstrou eficaz na prevenção do cancro do próstata, a luteína e a zeaxantina, carotenóides não vitamínicos eficazes contra a mácula, as fibras não digeríveis com o seu contributo para a digestão.

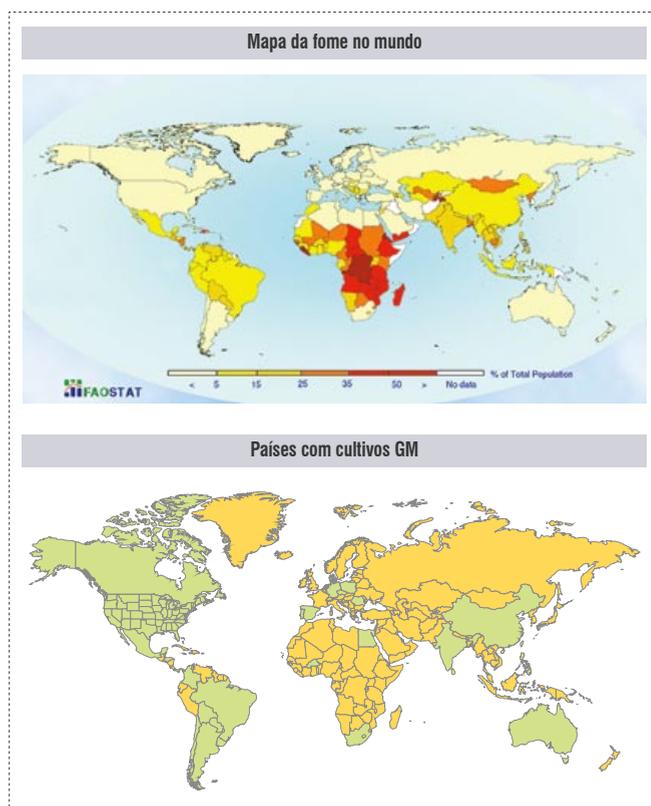
A propósito de funcionalidade, é habitual denominar pró-bióticos componentes vivos da dieta, por exemplo bacterianos, sendo mais conhecido o exemplo das bifidobactérias, que são benéficas e actuam no intestino diminuindo o espaço ecologicamente disponível para outros organismos eventualmente prejudiciais; e pré-bióticos determinados componentes da dieta que, não sendo digeríveis pelos seres humanos, são no entanto utilizáveis pelos pró-bióticos, tal como a inulina para as bifidobactérias.

São aspectos mais conhecidos de funcionalidade as componentes lipídicas da dieta, que ligam os ácidos gordos insaturados e em particular os polinsaturados à diminuição do teor em colesterol (LDL e VLDL) no sangue, em contraste com os ácidos gordos saturados que conduzem a um aumento daquele teor. Já talvez menos conhecidas são outras funcionalidades dos ácidos gordos polinsaturados ω 3, abundantes no pescado, como por exemplo o seu papel nas funções cognitivas, bem como o papel do rácio ω 3/ ω 6 no comportamento face a processos inflamatórios, na saúde cardiovascular e eventualmente no desempenho do sistema neurológico (veja-se, por exemplo http://en.wikipedia.org/wiki/Omega-3_fatty_acid).

Em paralelo, o excesso de consumo de alimentos e a falta de exercício dos consumidores nos países mais desenvolvidos virão a justificar o aparecimento de mais produtos, ingredientes e aditivos alimentares com alegações de tipo quase farmacológico, destinados a motivar a aquisição por parte de determinados nichos de consumidores, alargando a panóplia dos produtos ditos nutracéuticos (veja-se, por exemplo, <http://chemistry.about.com/od/chemistryglossary/a/nutraceuticaldf.htm>).

Os progressos nas tecnologias de transformação e conservação dos alimentos, e em particular a utilização de atmosferas modificadas, de temperaturas na zona da refrigeração, e de sistemas de garantia de qualidade permitiram aumentar a percentagem da área das grandes superfícies na qual são comercializados produtos com características de frescura. A diversidade destes alimentos não deixará também de aumentar, bem como a sua complexidade e o grau de transformação envolvido na sua preparação.

Em paralelo há que considerar a situação nas economias menos desenvolvidas. O problema principal é a quantidade de alimentos disponível (www.fao.org/es/ess/faostat/foodsecurity/FSMap/map14.htm) por habitante, que é insuficiente, de par com a alteração dos objectivos da FAO que, ao invés de procurar eliminar a fome no mundo, declara hoje em dia que pretende diminuir a sua importância. Existem alguns sinais de uma evolução positiva do problema, admitindo que um sexto da população mundial sofre ainda de malnutrição ou fome. Um destes sinais é o sucesso dos programas governamentais de diminuição da taxa de natalidade, em diversos países. Um outro é o aumento da produção e do consumo mundial de batata (uma curiosidade é que o maior produtor e consumidor mundial, a China, produz o dobro do segundo maior, a Rússia (www.potato2008.org/en/world/index.html)).



Mas em paralelo há que considerar o problema dos cultivares geneticamente modificados, apenas porque a sua utilização em agricultura é potencialmente mais simples do que a dos cultivares naturais. É ilustrativo comparar o mapa da fome no mundo com o mapa da produção de cultivares GM (www.isaaa.org/Resources/Publications/briefs/39/executivesummary/pdf/Brief%2039%20-%20Executive%20Summary%20-%20English.pdf), porque se pode verificar que alguns países com quantidade insuficiente de recursos alimentares já iniciaram programas de cultivo de espécies GM.

De facto, não creio nem pretendo afirmar que a utilização de cultivares GM resolva o problema da insuficiência de alimentos. Apenas pretendo chamar a atenção para o facto de poder vir a ser uma ferramenta útil para esse objectivo, nomeadamente nesses países, alguns dos quais não iniciaram programas de agricultura com cultivares GM por causa da polémica que se estabeleceu em torno do seu desenvolvimento. É tempo, passados 12 anos da sua génese, de avaliar epidemiológica e ambientalmente as suas vantagens e desvantagens, e de prosseguir, nas situações em que é mais gritante a sua necessidade, com os trabalhos necessários para a implementação dos novos cultivares capazes de ajudar a minorar os problemas de malnutrição. Regista-se, por exemplo, que se crê vir a estar disponível “arroz dourado” adaptado para cultivo regional em zonas de deficiência crónica em pró-vitamina A, a partir de 2011 (www.gmo-compass.org/eng/grocery_shopping/crops/24.genetically_modified_rice.html).

O futuro dos alimentos tem sido objecto de diversas iniciativas multidisciplinares, agrupando diversos especialistas com formações diferentes. Quanto às iniciativas europeias, veja-se por exemplo www.future-of-food.com. Em todas as reuniões, seminários e publicações é sublinhado o papel cada vez mais importante que a tecnologia, leia-se engenharia, terá de desempenhar na definição e implementação de soluções viáveis para a produção e distribuição dos alimentos de que a humanidade precisa e precisará. ■

Formação em Engenharia Alimentar do futuro

F. XAVIER MALCATA

Eng. Químico, Membro fundador da Especialização em Engenharia Alimentar,
Coordenador do Colégio de Engenharia Química da Região Norte

“O futuro não é senão o presente que há que pôr em ordem. Não tens de o prever, mas somente permiti-lo.”

Antoine de Saint-Exupéry, escritor francês (1900-1944)

Segundo uma visão englobadora, pode afirmar-se que existem quatro factores de qualidade associados aos alimentos: sensorial, nutricional, microbiológica e constância. O Engenheiro Alimentar deve, por isso, possuir competências específicas para desenvolver programas de controlo de qualidade segundo aqueles eixos, e bem assim para actuar de forma pragmática, rápida e eficiente no sentido da reposição da mesma. Poderá, então, ser afirmado que o seu domínio de actuação é o processamento físico, químico e biológico de matérias-primas e subsidiárias, conducente à produção e comercialização de alimentos para consumo humano ou animal.

Tradicionalmente, os profissionais de engenharia que se ocupavam dos alimentos provinham fundamentalmente de cursos de Engenharia Agronómica e de Engenharia Química. Porém – e num crescendo ao longo das três últimas décadas, a área de produtos alimentares passou a apresentar uma elevada competitividade no mercado, o que implica uma constante necessidade de inovação e investigação pluridisciplinares. A mutação do mercado tende, com efeito, a ser muito rápida e intensa – exigindo, por isso, empresas capazes de responder adequadamente, de forma imaginativa e rentável. Daí o aparecimento da necessidade de uma formação especializada e multidisciplinar única para os Engenheiros Alimentares, susceptível de responder a esta nova realidade; diversas Escolas de Engenharia responderam já a essa necessidade – criando especificamente curricula em Engenharia Alimentar, destinados a Licenciados, Mestres e Doutores.

Por forma a permitir aos estudantes de Engenharia Alimentar adquirir as competências específicas previstas pelo seu perfil profissional, diversas disciplinas básicas (ou introdutórias) são necessárias – as quais deverão incluir, no mínimo:

- (i) Química (pelo menos duas disciplinas de química geral, seguidas de uma disciplina de química orgânica e de uma disciplina de bioquímica, sendo ainda aconselhável uma disciplina de química analítica e uma disciplina de química física);
- (ii) Biologia (pelo menos uma disciplina de biologia geral, e uma disciplina de microbiologia geral com componentes laboratoriais);
- (iii) Nutrição (pelo menos uma disciplina envolvendo conceitos básicos de nutrição humana, e relacionamento entre o consumo de alimentos e a saúde e o bem-estar);
- (iv) Física (pelo menos uma disciplina de física geral);
- (v) Matemática (pelo menos duas disciplinas de análise matemática);
- (vi) Estatística (pelo menos uma disciplina de estatística geral); e
- (vii) Complemento (pelo menos uma disciplina capaz de trazer *apports* estruturantes de competências suplementares ao nível de expressão verbal, escrita e oral).

A escolha de disciplinas básicas deverá basear-se nos recursos disponíveis na Universidade/Instituto Politécnico em causa, conjugados com as restrições a que a licenciatura estará sujeita (por exemplo, carga lectiva máxima).

Os padrões curriculares nucleares devem incluir, portanto, dois elementos estruturantes: conteúdo curricular específico e competências expectáveis de aprendizagem. Note-se que as competências pretendidas são assaz abrangentes, pelo que cada programa de Engenharia Alimentar deverá desenvolver o seu próprio conjunto de resultados detalhados para cada disciplina, e integrados no *curriculum* como um todo. Tais resultados deverão especificar o nível de aprendizagem, baseados numa taxonomia de Bloom (ou abordagem similar); cada programa deverá igualmente prever ferramentas de verificação, utilizadas para monitorizar os resultados da aprendizagem. As competências nucleares devem, em essência, cobrir cinco campos:

- (i) Química e análise de alimentos;
- (ii) Segurança e microbiologia de alimentos;
- (iii) Engenharia e processamento de alimentos;
- (iv) Ciência alimentar aplicada; e
- (v) Sucesso pessoal e capacidade de interface.

As competências de química e análise de alimentos, subdivididas em conteúdo e objectivos, estão listadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Conteúdo e objectivos das disciplinas conducentes à competência nuclear de química e análise de alimentos

Conteúdo	Objectivos
Estrutura e propriedades dos componentes alimentares, incluindo água, hidratos de carbono, proteínas, lípidos, outros nutrientes e aditivos alimentares	Compreensão da química na base das propriedades e das reacções dos diversos componentes alimentares
Química das alterações ocorridas durante o processamento, armazenagem e utilização	Conhecimento suficiente de química alimentar para o controlo das reacções nos alimentos Compreensão das principais reacções químicas que limitam o tempo de vida útil dos alimentos Capacidade de utilização de técnicas laboratoriais comuns à química alimentar básica e aplicada
Princípios, métodos e técnicas para a análise qualitativa e quantitativa dos alimentos e dos seus ingredientes, em termos físicos, químicos e biológicos	Compreensão dos princípios que sustentam as técnicas analíticas associadas aos alimentos Capacidade de selecção da técnica analítica apropriada quando em face de um problema prático Demonstração de proficiência prática num laboratório de análise de alimentos

Adaptado de: Guidebook for Food Science Programs

As competências referidas na Tabela 1 deverão ser veiculadas através de um mínimo de 10% dos créditos curriculares da licenciatura em Engenharia Alimentar.

As competências de segurança e microbiologia de alimentos, subdivididas em conteúdo e objectivos, estão listadas na Tabela 2. As competências referidas nesta tabela deverão ser veiculadas através de um mínimo de 10% dos créditos curriculares da licenciatura em Engenharia Alimentar.

As competências de engenharia e processamento de alimentos, subdivididas em conteúdo e objectivos, estão listadas na Tabela 3. As com-

TEMA DE CAPA

Tabela 2 – Conteúdo e objectivos das disciplinas conducentes à competência nuclear de segurança e microbiologia de alimentos

Conteúdo	Objectivos
Microorganismos patogénicos e de degradação em alimentos	Identificação da importância dos microrganismos patogénicos e de degradação em alimentos, e das condições sob as quais eles crescem
	Identificação das condições sob as quais os patogéneos importantes são normalmente inactivados, mortos ou tornados não-virulentos em alimentos
	Utilização de técnicas laboratoriais para identificar microrganismos em alimentos
Microorganismos benéficos em matrizes alimentares	Compreensão dos princípios envolvendo a conservação de alimentos através de processos fermentativos
Influência da matriz alimentar no crescimento e sobrevivência de microrganismos	Compreensão do papel e significância da inactivação microbiana, adaptação e ecologia sobre o crescimento e resposta dos microrganismos a vários ambientes (em termos de actividade da água, pH e temperatura)
Controle de microorganismos	Capacidade de identificar condições, incluindo práticas de sanitização, sob as quais os microrganismos patogénicos e de degradação mais importantes são inactivados, mortos ou tornados não-virulentos em alimentos

Adaptado de: Guidebook for Food Science Programs

Tabela 3 – Conteúdo e objectivos das disciplinas conducentes à competência nuclear de engenharia e processamento de alimentos

Conteúdo	Objectivos
Características da matéria-prima	Compreensão da fonte e variabilidade das matérias-primas e do seu impacto sobre as operações de processamento alimentar
Princípios de conservação de alimentos, incluindo temperaturas reduzidas e elevadas, e actividade da água	Conhecimento dos mecanismos de deterioração e apodrecimento dos alimentos e dos métodos para o seu controle
	Compreensão dos princípios que tornam um produto alimentar seguro para consumo
Princípios de engenharia, incluindo balanços de massa e energia, termodinâmica, fluxo de fluidos, e transferência de massa e energia	Compreensão dos processos de transporte e das operações unitárias em processamento alimentar, conforme demonstrado conceptualmente e em dispositivos de verificação laboratorial prática
	Capacidade de utilizar balanços de massa e energia para um determinado processo alimentar
	Compreensão das operações unitárias requeridas para obter um dado produto alimentar
Princípios das técnicas de processamento alimentar (p.ex. liofilização, pressão elevada, processamento asséptico e extrusão)	Compreensão dos princípios e práticas correntes nas técnicas de processamento e dos efeitos dos parâmetros de processamento na qualidade do produto
Materiais e métodos de embalagem	Compreensão das propriedades e usos de vários materiais de embalagem
Limpeza e sanitização	Compreensão dos princípios e práticas básicos de limpeza e sanitização em operações de processamento alimentar
Água e gestão de resíduos	Compreensão dos requisitos de utilização de água e de gestão de resíduos em alimentos e em processamento alimentar

Adaptado de: Guidebook for Food Science Programs

petências referidas nesta tabela deverão ser veiculadas através de um mínimo de 20% dos créditos curriculares da licenciatura em Engenharia Alimentar.

As competências de ciência alimentar aplicada, subdivididas em conteúdo e objectivos, estão listadas na Tabela 4. As competências referidas nesta tabela deverão ser veiculadas através de um mínimo de 40% dos créditos curriculares da licenciatura em Engenharia Alimentar.

Finalmente, as competências de sucesso pessoal e capacidade de interface, subdivididas em conteúdo e objectivos, estão listadas na Tabela 5. As competências referidas nesta tabela deverão ser veiculadas através de um mínimo de 10% dos créditos curriculares da licenciatura em Engenharia Alimentar.

Qualquer que seja a área de especialização – ou a ênfase da licenciatura em Engenharia Alimentar em causa –, é, no entanto, evidente que existem elementos comuns: no início as ciências básicas, e no final o desenvolvimento de processos e produtos. Os aspectos de engenharia são tipicamente cobertos em quase todos os programas existentes até à data, se bem que com extensões e abordagens diferentes: nos programas mais orientados para a ciência, as disci-

Tabela 4 – Conteúdo e objectivos das disciplinas conducentes à competência nuclear de ciência alimentar aplicada

Conteúdo	Objectivos
Integração e aplicação dos princípios de ciência alimentar (p.ex. química, microbiologia e engenharia)	Capacidade de aplicação e de incorporação dos princípios de ciência alimentar a problemas práticos e situações da vida real
Competências computacionais	Conhecimento sobre como usar computadores na resolução de problemas de ciência alimentar
Competências estatísticas	Capacidade de utilização dos princípios estatísticos em aplicações de ciência alimentar
Controle de qualidade	Capacidade de aplicação dos princípios de ciência alimentar no controlo e garantia de qualidade de géneros alimentares
Métodos analíticos efectivos para a avaliação das propriedades sensoriais dos alimentos, utilizando ferramentas estatísticas	Compreensão dos princípios básicos da análise sensorial
Problemas actuais em ciência alimentar	Actualização sobre tópicos actuais com importância para a indústria alimentar
Legislação e regulamentação no sector alimentar	Conhecimento e compreensão das regulamentações governamentais exigidas pela manufactura e venda de alimentos

Adaptado de: Guidebook for Food Science Programs

Tabela 5 – Conteúdo e objectivos das disciplinas conducentes à competência nuclear de sucesso pessoal e capacidade de interface

Conteúdo	Objectivos
Competências de comunicação (oral, escrita, auditiva e de entrevista)	Demonstração do uso das competências orais e escritas de comunicação (p.ex. escrita de relatórios técnicos, cartas e memorandos; comunicação de informação técnica a audiência não-técnica; e apresentações públicas, formais e informais)
Competências de raciocínio crítico e de resolução de problemas (p.ex. criatividade, senso comum, combinação de recursos variados, raciocínio científico e pensamento analítico)	Definição do problema, identificação das potenciais causas e das possíveis soluções e enunciação criteriosa de recomendações
	Aplicação de competências de raciocínio crítico a novas situações
Competências de profissionalismo (p.ex. ética, deontologia, integridade e respeito pela diversidade)	Compromisso com os mais elevados padrões de integridade profissional e de valores éticos
Competências de aprendizagem ao longo da vida	Trabalho e interacção com indivíduos de culturas distintas
	Explicação das competências necessárias para permitir uma auto-educação sustentada e sistemática
Competências de interacção (p.ex. trabalho em equipa, supervisão, liderança, trabalho em rede e relações humanas)	Trabalho efectivo com outros
	Liderança numa variedade de situações
	Gestão de conflitos individuais e colectivos
Competências de aquisição de informação (p.ex. pesquisas em papel e em suporte informático, bases de dados e Internet)	Pesquisa independente de informação científica e não-científica
	Utilização competente de recursos bibliográficos
Competências de organização (p.ex. gestão de tempo e gestão de projectos)	Gestão eficaz do tempo
	Facilitação de projectos em grupo
	Gestão de múltiplas tarefas sob múltiplas solicitações

Adaptado de: Guidebook for Food Science Programs

plinas de engenharia cobrem apenas os aspectos básicos. Nos programas com orientação subsectorial, existe apenas um número limitado de disciplinas que complementam as disciplinas de cariz tecnológico (empírico), numa perspectiva de engenharia processual. Em abordagens de engenharia industrial, a componente de engenharia envolve um número alargado de disciplinas, que cobrem desde a área de ciência de engenharia até às operações processuais, numa perspectiva de operações unitárias.

Por último, referência mais uma vez a um aspecto fundamental da formação superior em Engenharia Alimentar – a sua multidisciplinaridade, que faz com que o número de disciplinas eventualmente importantes para este tipo de programa seja por norma demasiado grande para que possa ser comportável numa única acção de formação. Assim, cada programa deverá estabelecer uma área especial de competência, definida com base numa filosofia própria relativamente ao perfil dos licenciados a formar: por exemplo, profissionais orientados para qualidade, nutrição, estudos do consumidor, engenharia industrial ou produção primária. ■

Novos Paradigmas da Embalagem

MARIA DE FÁTIMA POÇAS

Eng.^a Química, Responsável pelo Serviço de Embalagem do CINATE

A embalagem tem largamente imposto o seu papel na cadeia de distribuição alimentar, desde a produção e processamento alimentar, através das fases de transporte, distribuição e armazenamento, até ao consumidor final. Sem os sistemas de embalagem, a distribuição alimentar seria um exercício caótico, ineficiente e muito caro. O sector de embalagem representa cerca de 2% do PNB nos países desenvolvidos, e cerca de metade da embalagem é usada para alimentos e bebidas.

Um professor meu afirmou um dia que: "Packaging tends to be taken for granted when it functions properly... It is most likely to be noticed when the bag stretches instead of opening or the easy-open feature fails or the child-resistant feature is impossible to decipher by anyone other than a child." *Theron Downes, Food Technology, September 1989.*

Isto era com certeza verdade há 20 anos, mesmo nos Estados Unidos da América, onde na altura já existiam várias escolas com programas pré-graduados e de Mestrado em Embalagem. Hoje, no entanto, a perspectiva da indústria alimentar e a percepção e expectativas do consumidor são paradigmas muito diferentes daqueles em que a embalagem seria um "mal necessário" ou em que as coisas se faziam numa base de "pack and pray". Hoje, e apesar das funções-chave da embalagem serem essencialmente as mesmas, a importância relativa de cada uma delas e, sobretudo, a forma como a embalagem se desempenha, é muito diferente. A embalagem passou, ou tende a passar, de um papel passivo no exercício das suas funções, para um papel activo e mesmo interactivo.

Estas funções-chave são directa ou indirectamente muito importantes para a segurança e qualidade alimentares e interceptam algumas das áreas que um engenheiro alimentar necessita de dominar. A embalagem é hoje considerada uma disciplina que assenta em ciências aplicadas, como a ciência dos ma-

teriais, a transferência de calor e de massa, a química, a microbiologia, etc., que explicam as interações físicas, químicas e biológicas entre a embalagem, o produto alimentar e o ambiente. No entanto, são necessárias também valências que visam a interação da embalagem com o consumidor, como a ergonomia, o design e a comunicação.

EMBALAGEM É ELEMENTO DE SEGURANÇA

A embalagem protege o produto de danos físicos e mecânicos durante o transporte e armazenamento, mas, mais importante do ponto de vista da segurança, previne ou alerta para a perda de integridade e manuseamento fraudulento. O aumento da incidência de produtos alimentares de contrafacção na União Europeia está a preocupar muito a indústria alimentar e a Comissão Europeia. Dados da indústria indicam que entre 2005 e 2007 houve um aumento de 250% destes produtos no mercado. A embalagem, através dos sistemas de evidência de abertura e de rotulagem especial, é um elemento fundamental na verificação da autenticidade pelo consumidor. Na área médica e farmacêutica existem aplicações mais sofisticadas, como os rótulos com hologramas para certificação de origem com possibilidade de utilização mais generalizada na área alimentar. O uso de rótulos com ADN incorporado e a tecnologia laser de superfície estão a ser explorados para a embalagem de produtos de elevado valor como forma de garantia da proveniência e autenticidade. Trata-se da função da embalagem na segurança "security" e não "safety", tal como os sistemas que previnem o uso indevido de medicamentos e de produtos perigosos por crianças ou idosos.

EMBALAGEM ACTIVA

Para a maioria dos produtos alimentares, a embalagem é parte integrante do processo



de conservação. Consequentemente, os requisitos da embalagem em termos de barreira ao oxigénio, à luz ou à humidade, para um produto fresco, congelado, desidratado ou pasteurizado, por exemplo, são diferentes. As condições a que o produto está sujeito e que são críticas para o seu tempo de vida-útil, por exemplo a concentração de oxigénio, podem ser alteradas activamente. Nesse caso, referimo-nos a uma **embalagem activa**. Os absorvedores de oxigénio são talvez o exemplo que está mais desenvolvido do ponto de vista comercial, estando disponíveis absorvedores na forma de pequenas saquetas ou mais recentemente incorporados no próprio material plástico. Neste último caso, o consumidor não se apercebe da presença do absorvedor na sua embalagem. Nesta área da conservação e aumento do tempo de vida-útil, a embalagem activa tem mostrado as mais diversas aplicações. Além do controlo do oxigénio, temos já em utili-

zação em alguns mercados sistemas para controlo do dióxido de carbono, do etileno, da água e do vapor de água, bem como do dióxido de enxofre. A libertação activa de aromas a partir da embalagem tem também já algumas aplicações possíveis. Ao nível da investigação, são mencionadas como potenciais oportunidades o controlo activo pela embalagem de substâncias como a lactose e o colesterol através do uso de sistemas enzimáticos imobilizados no material de embalagem, e a libertação controlada na superfície do produto de conservantes como o etanol (anti-fúngico), o BHT/BHA e a vitamina E com a função de antioxidantes.

Recentemente, os materiais antimicrobianos (MAM) têm atraído muita atenção da indústria alimentar devido à procura de produtos minimamente processados e sem conservantes. Os MAM podem ser baseados em sistemas químicos mais tradicionais na indústria alimentar, como os ácidos orgânicos e respectivos sais, ou em sistemas novos, como a enzima lisozima ou a bacteriocina nisina. O enorme interesse a nível de I&D conduziu ao registo de inúmeras patentes de MAM. No entanto, a sua aplicação comercial na embalagem não reflecte ainda o esforço dedicado devido a questões ligadas à sua eficiência, efeitos potenciais secundários e gama de acção.

EMBALAGEM “INTELIGENTE”

A embalagem é um **suporte essencial para informação** relativa ao produto, informação que é fundamental para uma correcta distribuição e uso final do produto pelo consumidor. A forma e o tipo de informação que a embalagem transmite têm sofrido um enorme desenvolvimento, fazendo uso de sistemas ditos *inteligentes*. A informação relativa ao grau de maturação do produto, num sistema disponível comercialmente para peras, ou a história térmica do pro-

duto ao longo da cadeia de distribuição, através dos TTI's (Integradores Tempo-Temperatura), são exemplos típicos. As tintas de impressão termo-cromáticas não são recentes, mas têm tido uma aplicação crescente na área alimentar para indicação da temperatura óptima de consumo de produtos aquecidos ou bebidas refrigeradas. Uma possibilidade é associar à embalagem um rótulo inteligente com a data limite de consumo que vai ajustando essa data em função das condições de armazenamento do produto para informação do consumidor ou mesmo para gestão dos *stocks* existentes.

A rastreabilidade do produto é um requisito básico para a segurança alimentar (aqui segurança como “safety”) que assenta no sistema de embalagem. A este nível é obrigatório referir a tecnologia RFID (Identificação por rádio-frequência) com o seu enorme potencial de aplicação na distribuição. A incorporação de uma etiqueta RFID na embalagem permite não só melhorar drasticamente a precisão e a eficiência do sistema de gestão de *stocks*, detecção e localização dos produtos, como, quando associada aos sensores adequados, por exemplo de temperatura e humidade, transformar o sistema de embalagem numa verdadeira base de dados móvel que acompanha o produto e que pode ser consultada e gerida à distância.

Os materiais com permeabilidade a gases, selectiva e variável em função da temperatura, são um exemplo de um conceito de embalagem *inteligente*, porque o sistema responde à variação das condições ambientais a que o produto está exposto, de forma a compensar o efeito que essas alterações têm no próprio produto.

EMBALAGEM “CONVENIENTE”

A função de **conveniência e serviço** da embalagem, como suporte dos modernos estilos de vida, é talvez a área onde mais esforço de inovação e criatividade é visível: a conveniência de tamanhos e formatos,



as aberturas fáceis, os sistemas de doseamento e a possibilidade de ir ao forno microondas, são exemplos comuns. O controlo da temperatura do produto pela embalagem, nomeadamente os materiais isolantes e as embalagens auto-aquecíveis para café ou sopa e as auto-arrefecíveis para bebidas, são exemplos populares no mercado Japonês. As tendências de mercado incluem aumento da procura de produtos elaborados, pré-cortados, descascados, etc., e a combinação de produtos diferentes na mesma embalagem. Estes produtos trazem mais desafios para a embalagem, porque muitos têm um tempo de vida útil muito curto quando preparados, pelo que os requisitos da embalagem são mais exigentes.

A nanotecnologia terá com certeza uma grande influência no futuro desenvolvimento das embalagens. Poderá ser empregue, por exemplo, para melhorar as propriedades barreira dos materiais, para criar revestimentos funcionais antimicrobianos e libertadores de várias substâncias à medida ou para desenvolver sensores.

As opções e oportunidades que a embalagem coloca à indústria alimentar são, assim, muito vastas e o seu papel na cadeia global de valor continuará a crescer em importância à medida que a sociedade e os consumidores se tornam mais exigentes. Cada vez mais a embalagem é uma disciplina transversal nos seus *inputs*, porque vai buscar ideias às mais variadas ciências e tecnologias para transformá-las em soluções indispensáveis à engenharia alimentar de hoje. ■



Rede ISEKI_Food

Contribuição para o Desenvolvimento da Tecnologia Alimentar a Nível Europeu e Mundial

CRISTINA L. M. SILVA

Eng.^a Química, Fundadora da Associação ISEKI_Food, Projectos Rede



Nos últimos anos têm vindo a desenvolver-se redes académicas internacionais, financiadas pela Comissão Europeia (CE), cujos objectivos se centram em temas que envolvem educação/formação, investigação, indústria e governos. No caso particular da área alimentar, foi iniciada há 11 anos a rede ISEKI_Food (Integrating Safety and Environment Knowledge In Food towards European Sustainable Development – Integração de Conhecimentos de Segurança e Ambiente na Área Alimentar para o Desenvolvimento Sustentável na Europa) (www.iseki-food.eu). Esta rede tem vindo a expandir-se, o que demonstra que os aspectos internacionais das ciências e engenharia na área alimentar, assim como temas relacionados, são cada vez mais importantes para os governos, indústria e meio académico. A rede ISEKI_Food foi desenvolvida como uma rede de Universidades, Instituições de Investigação, Associações Profissionais, parceiros Industriais e Associações de Estudantes, com o objectivo de colaborarem num conjunto vasto de projectos com interesse comum. Variados projectos e seis redes académicas europeias globais conseguiram financiamento da CE desde 1998 até 2011.

Foram financiados três projectos de rede já concluídos: a rede inicial FOODNET (1998-2001), que foi seguida pelas duas redes ISEKI_Food 1 e 2 (2001-2008). Enquanto estas redes tinham inicialmente como parceiros apenas instituições europeias, uma nova iniciativa foi iniciada em 2007 (projecto rede ISEKI_Mundus do programa Erasmus Mundus) para incorporar também parceiros do mundo, no sentido de se discutirem assuntos relacionado com o ensino e formação na área alimentar. Os projectos ISEKI_Food 1 e 2 receberam financiamento da CE através dos Programas So-

crates-Erasmus e Ensino ao Longo da Vida (Lifelong Learning Program). Como resultado, a rede ISEKI_Food produziu guiões para a garantia de qualidade de ensino/formação na área alimentar, *workshops*, bases de dados na Web, recursos de ensino, tais como livros, cursos em *e-learning* e uma rede Web para formação contínua, e uma comunidade virtual de entidades e indivíduos ligados à área alimentar.

Com o projecto ISEKI_Mundus, a rede ISEKI_Food expandiu-se a novos membros de países de todo o mundo, incluindo todos os continentes. Os principais objectivos do projecto ISEKI_Mundus são fomentar a internacionalização e melhoria da qualidade do ensino e investigação nas áreas de ciência e engenharia alimentar.

Para assegurar a sustentabilidade das actividades da Rede foi criada, em 2005, a Associação ISEKI_Food (www.iseki-food.net), como sendo uma rede líder para todas as entidades e partes interessadas na cadeia de distribuição alimentar, relativamente a temas de educação/formação, legislação e comunicação.

O principal objectivo actual da rede ISEKI_Food (www.iseki-food.eu - projectos ISEKI_Food 3 financiado pelo programa LLP, e a sua extensão ISEKI_Mundus 2 financiado pela acção 4 do programa Erasmus Mundus - de 2008 a 2011) é continuar a contribuir para a Área Europeia de Ensino Superior (EHEA - European Higher Education Area) no campo dos Estudos em Alimentos, através da sua internacionalização e melhoria de qualidade. O plano de trabalho visa desenvolvimentos inovadores, a melhoria da qualidade de ensino e formação na área de Estudos em Alimentos, e o aumento da atratividade internacional da educação na Europa ao nível do ensino superior.

Alguns objectivos mais específicos são:

- 1) Criação de um Ambiente Virtual em Rede (VNE - Virtual Networking Environment) para a cooperação Internacional e Mobilidade de estudantes, docentes e funcionários;
- 2) Criação de um Sistema Europeu de Garantia de Qualidade para programas de Estudos na Área Alimentar (EQAS_Food - European Quality Assurance System for Food Study Programmes);
- 3) Facilitação/Promoção/Fomento de Formação ao Longo da Vida ao nível do Ensino Superior (APEL – Accreditation of Prior Experimental Learning);
- 4) Inovação em materiais de ensino para Estudos na Área Alimentar;
- 5) Desenvolvimento de uma Plataforma de Cooperação Internacional e Mobilidade na área alimentar (PICAM_Food - Platform for the International Cooperation and Mobility in the field of Food); e
- 6) Exploração de resultados de investigação, em particular com transferência de informação para pequenas e médias empresas (PME).

Hoje em dia, a rede ISEKI_Food é uma das redes europeias com maior sucesso, que tem vindo a obter um grande impacto através da sua internacionalização e comunicação com o resto do mundo. A rede ISEKI_Food irá realizar o seu 2.º congresso internacional em 2011, em Milão, Itália.

Agradecimentos

O trabalho da rede ISEKI_Food é actualmente financiado pelos projectos LLP Academic Network: 142822-LLP-1-2008-PT-ERASMUS-ENW, e Erasmus Mundus TN: 145585-PT-2008-ERA MUNDUS – EM4EATN. ■

Referenciais de Certificação para a Segurança Alimentar

JOANA DOS GUIMARÃES SÁ | Directora da Unidade de Negócios da APCER

ANDREIA MAGALHÃES | Gestora de Negócio Internacional

Há muito que a segurança alimentar é uma questão importante para a sociedade, verificando-se uma crescente preocupação dos consumidores que são cada vez mais exigentes com os produtos e serviços que lhes são fornecidos.

Para ir de encontro a estas preocupações, tem sido publicado um conjunto de legislação europeia relativa à segurança alimentar, destacando-se o Regulamento 178/2002, que determina os princípios e normas gerais da legislação alimentar e os Regulamentos 852/2004 e 853/2004, relativos à higiene dos géneros alimentícios e à higiene dos géneros alimentícios de origem animal, respectivamente. A publicação destes Regulamentos é complementada em direito português pelo Decreto-Lei 113/2006, que revoga o Decreto-lei 67/98, pondo, assim, termo às dúvidas instaladas sobre as diferenças entre o auto-controlo e o HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controlo). Neste enquadramento legal, o HACCP constituiu-se como a metodologia de gestão da segurança alimentar aplicável a todos os sectores da cadeia alimentar, podendo o mesmo ser ajustado a condições particulares.

Quais os documentos de referência existentes para implementação da metodologia HACCP?

Desde o seu aparecimento, na década de 60, foram publicados vários referenciais que descrevem a implementação de sistemas que visam a segurança alimentar, baseados na metodologia HACCP.

Os princípios da metodologia HACCP foram descritos pela primeira vez no Anexo do *Codex Alimentarius* (CAC/RCP 1-1969 Rev. 4 2003) relativo à higiene dos géneros alimentícios. Este documento identifica os pré-requisitos necessários à implementação de um sistema HACCP, desde a higiene pessoal ao controlo das operações.

Posteriormente, suportando-se na metodo-

logia HACCP, foram desenvolvidos e publicados referenciais normativos, seja por vários países, seja por determinados sectores da cadeia alimentar. Para além da metodologia HACCP, estes referenciais incluem ferramentas de gestão que apoiam e complementam a mesma, aumentando a confiança da organização no seu sistema de segurança alimentar. A título de exemplo:

- ▶ ISO 22000 publicada pela ISO – International Organization for Standardization;
- ▶ Referencial Global para a Segurança Alimentar pelo BRC – British Retail Consortium;
- ▶ Referencial para auditorias de produtos alimentares de marca de retalhistas e grossistas pela IFS, International Featured Standards, composta por um grupo de associações de distribuidores Alemães HDE; Franceses – FCD; e Italianos COOP e CONAD;
- ▶ GlobalGAP por associações de produtores primários;
- ▶ APCER 3002 – Qualidade e Segurança Alimentar na Restauração;
- ▶ APCER 5001 – Água para Consumo Humano. Variante: sistemas de abastecimento público em alta.

Estes referenciais permitem à organização definir, implementar e manter um sistema de gestão da segurança alimentar para os produtos e serviços que fornece. Permitem também a certificação, isto é, que uma terceira parte independente, qualificada e acreditada, avalie o sistema de gestão e as práticas da organização, emitindo um certificado que confirme que a mesma cumpre o referencial em questão.

A implementação destes referenciais demonstra a conformidade com os requisitos legais?

Todos os referenciais requerem a conformidade com a metodologia HACCP e o cumprimento integral da legislação em vigor.

A implementação destas normas implica



também o cumprimento dos requisitos do cliente em matéria de segurança alimentar e a promoção da melhoria contínua.

Uma organização pode confirmar o cumprimento destes requisitos através da certificação do seu sistema de gestão/produto/processo/serviço da segurança alimentar por um organismo certificador competente.

Como se enquadra a APCER 3002 – Qualidade e Segurança Alimentar na Restauração, neste grupo de referenciais?

A APCER 3002 (Especificação de Requisitos de Serviço) é um referencial desenvolvido pela APCER para o sector da restauração, com o objectivo de criar uma ferramenta específica para o sector. Através de uma abordagem adequada da metodologia do Sistema HACCP responde às necessidades em matéria de Segurança Alimentar e Qualidade no Serviço neste sector, que tem particularidades muito distintas dos sectores agro-industriais.

A certificação deste referencial foi pensada como ferramenta objectiva de diferenciação num mercado muito competitivo.



E a APCER 5001 – Água para Consumo Humano. Variante: Sistemas de abastecimento público em alta?

Este é um referencial de certificação de produto (Especificação de Requisitos de Produto) também desenvolvido pela APCER. Neste caso, estamos perante um conjunto de requisitos microbiológicos, químicos e organolépticos específicos, que a água para consumo humano tem de cumprir. O processo de certificação é mais complexo, pois, para além de uma auditoria ao processo de tratamento da água, são também efectuados, pelo organismo de certificação, ensaios analíticos ao produto, para verificar a conformidade com os requisitos da especificação.

Para garantir a realização de produtos seguros, a APCER 5001 requer que a entidade gestora implemente, mantenha, actualize e certifique um sistema de gestão da segurança alimentar de acordo com os requisitos da ISO 22000.

A que tipo de organizações se aplica cada um destes referenciais?

O GlobalGAP é um conjunto de referenciais especificamente desenvolvidos para actividades de produção primária: base produção vegetal, base produção animal e base aquacultura.

Os referenciais BRC e IFS são referenciais aplicáveis a actividades de fabrico de alimentos processados e preparação de produtos primários.

Como já referenciado, a APCER 3002 é aplicável a organizações do sector da restauração. A APCER 5001 é aplicável à água para

Consumo Humano; Variante: sistemas de abastecimento público em alta.

A ISO 22000 é aplicável a todos os sectores da cadeia alimentar, destinando-se a todas as organizações que influenciem a segurança alimentar “*from farm to fork*”, incluindo, para além dos anteriormente referidos, a produção de embalagens, equipamentos para o sector agro-alimentar, prestação de serviços, entre outros.

Os referenciais específicos para cada sector/grupo de actividade têm no seu conteúdo requisitos específicos orientados para o sector em causa.

Quais as principais diferenças entre a ISO 22000:2005 como sistema de gestão e outros referenciais, tais como BRC e IFS?

A grande diferença está no enquadramento dos referenciais. A ISO 22000 é uma norma de requisitos para a implementação de um sistema de gestão, enquanto o BRC e o IFS são normas de requisitos para a implementação de sistemas de garantia de conformidade de produto/processo.



Ao contrário do BRC ou do IFS, a ISO 22000 não inclui uma lista exaustiva de requisitos de boas práticas, requerendo que a organização determine quais as boas práticas a implementar em função da sua actividade.

Por outro lado, a norma ISO 22000 inclui a interacção e a comunicação com outras organizações da cadeia de valor sobre questões associadas à segurança alimentar.

Quais as semelhanças e diferenças entre o Referencial para a Segurança Alimentar do BRC e o Referencial para auditorias de produtos alimentares de marca de retalhistas e grossistas do IFS?

Em termos de conteúdo não existem grandes diferenças, havendo uma sobreposição de mais de 95% dos requisitos.

Historicamente, estes referenciais foram desenvolvidos por grupos distintos de distribuidores para a certificação dos seus fornecedores de produtos alimentares marca-própria, isto é, de produtos alimentares vendidos com a marca do distribuidor.

As diferenças encontram-se no reconhecimento por parte dos clientes da indústria. Os distribuidores ingleses, normalmente, exigem que os seus fornecedores sejam certificados pelo referencial desenvolvido pelo BRC, e os distribuidores alemães, franceses e italianos pelo referencial desenvolvido pelo IFS.

No processo de certificação existe uma diferença significativa. Após a realização de uma auditoria, caso sejam identificadas não conformidades, em ambos os casos, a organização deverá desenvolver um plano de acções

para a correcção das mesmas, no entanto, a implementação dessas acções é obrigatória no caso do BRC antes da emissão do certificado. Para o BRC, a organização deverá fechar todas as acções previstas para obter a certificação. No caso de uma certificação IFS, as acções têm que se encontrar planeadas para a obtenção da certificação e a sua implementação será verificada na auditoria seguinte. ■

“Hoje, o consumidor está muito mais protegido”

A preocupação efectiva das autoridades europeias, e também portuguesas, com a segurança alimentar, surgiu no decurso da tumultuosa década de 90, em que as crises nesta área atingiram níveis até então desconhecidos. Como resposta, foram reforçadas leis, reorganizadas as estruturas nacionais e comunitárias e criadas entidades independentes de análise e gestão de risco alimentar. Em Portugal nasceu a ASAE com a missão de garantir ao cidadão que os alimentos que adquire cumprem as normas de segurança alimentar. Esta história foi contada, à “Ingenium”, pelo Subinspector-geral e Director Científico da ASAE, Eng. Manuel Barreto Dias, que identificou a livre circulação de produtos decorrente da globalização como o maior desafio actual ao nível da segurança alimentar.

Por Marta Parrado
Fotos Paulo Neto



A ASAE foi formada em 2005. O que conduziu à sua constituição?

A formação da ASAE deriva de um contexto nacional e de um contexto europeu. Vamos situar-nos na última década do século passado, altura das grandes crises e ameaças alimentares na Europa, como a BSE ou as dioxinas. Verificando que a segurança do consumidor estava a ser posta em causa e verificando também a grande desconfiança que começava a existir no consumidor e a contestação daí decorrente – que conduziu, inclusivamente, à conhecida história da queda de Jacques Santer, na altura Presidente da Comissão Europeia –, a Europa decidiu avançar para uma reformulação de toda a actividade comunitária referente à legislação alimentar, criando o regulamento 178/2002, que é, juntamente com outras leis, a bíblia da legislação alimentar moderna, promovendo o máximo de segurança para o consumidor.

Este regulamento promove a criação da EFSA (Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos), um organismo independente para avaliação e comunicação dos riscos alimentares. Além disso, diz, pela primeira vez, preto no branco, que o principal responsá-

vel pela segurança dos alimentos é quem os lança no mercado. São também estabelecidas condições de rastreabilidade, e a cadeia alimentar passa a ser encarada no seu todo, do “prado ao prato”, considerando-se os alimentos, respectivos ingredientes e alimentos para animais, bem como a origem de todos eles. Nesta altura foi também reestruturado o “Sistema de Alerta Rápido” (Rapid Alert System for Food and Feed – RASFF), que fornece informações sobre problemas relativos aos alimentos e tudo o que envolve a cadeia alimentar a nível europeu. A partir daí começa a haver, nitidamente, uma preocupação muito mais forte da União Europeia (UE) em relação à segurança dos consumidores.

E Portugal teve que se adaptar internamente a esses desígnios europeus.

Na década de 90 Portugal também sentiu grandes convulsões mediáticas relativas à segurança nos géneros alimentícios: as vacas loucas, as dioxinas. Os consumidores e a administração pública preocuparam-se, o que levou à criação de um sistema de reformulação das estruturas públicas ligadas à segurança dos alimentos, pensando-se numa coisa

que já existia noutros Estados-membros. Houve uma Comissão Instaladora para criar uma Autoridade Nacional, a que se seguiu uma segunda e uma terceira. Em 2005 foi criada a APSA (Agência Portuguesa de Segurança Alimentar), e no final do ano saiu a primeira lei orgânica da ASAE, que iniciou actividade em 2006.

Qual é objectivamente a missão da ASAE?

Ao nível alimentar, garantir a segurança do consumidor no que respeita ao consumo dos bens. Esse propósito é alcançado mediante responsabilidades em termos do controlo, fiscalização e comunicação do risco alimentar. Para a avaliação de riscos, temos quadros técnicos e um *staff* composto por pessoas com várias formações. Digamos que a área mais científica é a face oculta da ASAE, uma vez que somos mais conhecidos pela fiscalização. Temos um Conselho Científico com dez comissões técnicas, que envolve mais de 70 cientistas de universidades, institutos e laboratórios de Portugal. Nas matérias que têm a ver com perigo para o consumidor, a ASAE tem a “nata” dos peritos portugueses. Existe ainda uma partilha e colaboração entre a ASAE e a EFSA.

“Atenção, porque o principal responsável pela segurança dos alimentos é o operador, é quem os coloca no mercado. Ele está, por lei, responsabilizado”

Como é que a ASAE acompanha a totalidade da cadeia alimentar?

Faz acções de formação do seu pessoal relativamente a todas as fases do ciclo produtivo. Para além dos inspectores, tem um corpo especial, do gabinete técnico-pericial, dedicado à indústria.

Há colegas que trabalham com especial ênfase na transformação industrial: vão a uma indústria, verificam a origem das matérias-primas, vêem as folhas de fabrico, como é que os alimentos estão a ser processados e controlam o produto final. Mas uma coisa é o produto saído da fábrica, outra é chegar à mão dos consumidores, e onde é mais conhecida a acção da ASAE é na actuação ao nível das grandes superfícies, nos pontos de venda. E atenção, porque o principal responsável pela segurança dos alimentos é o operador, é quem os coloca no mercado. Ele está, por lei, responsabilizado.

E o operador português é responsável?

É como todos os outros. Como é típico em Portugal, ainda temos falta de preparação básica, mas os produtores que produzem em grande quantidade são responsáveis.

Há uma cadeia alimentar em que os operadores são responsáveis; aliás, as grandes cadeias de distribuição são altamente exigentes com os fornecedores, exigindo muitas vezes mais do que o que está na lei, para se precaverem. A própria ASAE responde a auditorias da Comissão. Portanto, o sistema de controlo é integrado: há o auto-controlo dos produtores, dos transformadores, dos distribuidores, onde há os HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points), depois há o controlo da conformidade, em que verificamos a informação dos rótulos dos alimentos, as condições higiénicas, mas também verificamos o sistema de controlo do operador. É o controlo do auto-controlo e o controlo da conformidade. Depois, nós também somos auditados. A Comissão Europeia tem, todos os anos, uma série de auditorias programadas aos Estados-membros.

Mas voltando aos operadores portugueses. Refereu as grandes empresas, mas a realidade portuguesa é de PME e de micro empresas. Como é que se desenvolve esse auto-controlo?

Na cultura actual assistimos à massificação da distribuição de alimentos. A maior parte dos consumidores portugueses abastece-se nas grandes superfícies, portanto o maior consumo de alimentos está relacionado com isso...

Em termos de distribuição, mas o consumo em restaurantes é diferente...

A restauração é exactamente a área onde a ASAE tem desenvolvido grandes esforços, e que eram necessários, em colaboração com a AHRESP (Associação da Hotelaria, Restauração e Similares de Portugal). Há uma vontade nítida de melhoria das situações – isto para dizer que não se pode fazer a pedagogia “operador a operador”, tem que ser feita com conjuntos de operadores, através das associações, e há poucas agências que desenvolvam tantas acções pedagógicas como a ASAE. O controlo faz-se pela probabilidade de ocorrência. Isso significa que, quando há uma incidência de controlo na restauração, incluindo o *catering*, ou na distribuição, nós cobrimos uma percentagem tremenda do consumo alimentar do país.

Relativamente aos produtos tradicionais, a legislação é recente e considerada pelos produtores excessivamente exigente. A ASAE não produz legislação, mas, no terreno, qual é a realidade da sua aplicação?

Há realmente leis que são complexas. Mas se o alimento não for seguro, se o consumidor ficar prejudicado na sua segurança com o consumo do alimento, então não pode ser. Há que ter em atenção que em Portugal há ainda muito o *vox populi*, a ideia do desgraçadinho, “o que não mata engorda”, “a porcaria dá sabor”, e isso não pode ser.

Consumo produtos tradicionais?

Sim e com muita honra.

E compra-os ao produtor?

Compro onde calha. Agora, espero é que as associações de produtores, as câmaras municipais, todas as entidades que estão envolvidas no sistema, assim como a sociedade civil, pugnem pela melhoria da qualidade e que não venham defender práticas que às vezes são profundamente erradas. Ninguém terá

dúvidas que o presunto de Parma é um produto tradicional, está certificado, é uma DOP (Denominação de Origem Protegida). Já vi sitei um centro-escola do presunto de Parma, e posso dizer que a fábrica é ultra moderna, tudo em aço inox, com as maiores técnicas de higiene. O presunto de Parma vem desde o tempo dos Romanos, mas a única coisa artesanal que vi foi a utilização de uma tibia de cavalo, que é um osso, poroso, que espetam no presunto e cheiram, para verem a afinação do presunto. Vi aqui em Portugal uma reportagem de televisão sobre os pastéis de Tentúgal, em que as mulheres estavam debruçadas sobre um estrado no chão, com uma pena de pato, a espalhar a gordura na massa dos pastéis. Pergunto: o que é que tem de tradicional – com excepção da pena, que pode ser usada desde que seja higienizada –, a questão da gordura ter que ser espalhada por alguém dobrado no chão e não o poder ser numa plataforma sobre uma mesa? Só porque há 500 anos atrás era feito no chão? Não consigo perceber. No tempo da polémica sobre os produtos tradicionais, em que tivemos de ir à Assembleia da República responder à comissão de inquérito, contactei com a gerência dos pastéis de Belém. Os pastéis de Belém começaram a ser fabricados há 178 anos e, desde o leite, que vinha de uma vacaria na Ajuda, até aos ovos e aos fornos de lenha, tudo é diferente, tudo. A única coisa que é igual é a qualidade do produto. Obviamente que a passagem dos fornos de lenha para os fornos de electricidade constituiu um problema e exigiu adaptações. O mesmo sucedeu com o presunto de Parma. Foi necessário ensaiar, perdeu-se tempo e dinheiro a fazer experiências.

Dos três anos e meio de actuação, há agora mais disciplina nos agentes económicos?

Hoje, o consumidor está muito mais protegido, mais defendido do que estava há anos atrás, e os próprios consumidores também têm essa sensação.

É essa a imagem que o consumidor tem da ASAE?

Acho que sim.

Não é de punição?

Não, o operador poderá ter algum sentido da punição, mas o consumidor não. Quanto às denúncias, continuam a um ritmo muito

elevado. Mas isso pode querer dizer que o consumidor está mais atento. Não tenho dúvidas em afirmá-lo porque trabalho neste sistema há 30 anos: o consumidor está muito mais protegido, porque, além da distribuição espacial, pois a ASAE cobre todo o país, e para além da sua actuação, há a acção pedagógica junto dos próprios operadores, das associações dos sectores. Passou para a opinião pública a ideia que nós, as associações e os operadores andamos à pancada; isso é mentira. Temos as melhores relações de trabalho com diversas associações profissionais. Há diálogo técnico.

“Quando a globalização aumenta, começam a aparecer oportunidades de negócio, e quando há oportunidade de negociar, de fraude e de meter dinheiro, não há escrúpulos, também se negocia com a segurança dos consumidores”

Um grupo de peritos portugueses surpreendeu-se com o facto de, até 2005, não ter existido uma tragédia em termos de segurança alimentar, uma vez que não havia nenhuma entidade verdadeiramente responsável.

Isso também é capaz de ser um pouco exagerado. Claro que a globalização, a massificação da produção de alimentos, foi uma situação nova. Vivemos num mundo globalizado, tudo vem parar aqui. Todos os dias, a primeira e última coisa que faço, em termos de trabalho, é tomar atenção às redes da RASFF, para saber se vieram coisas para Portugal ou se têm probabilidade de vir, porque esse sistema está em cima do acontecimento. Agora, porque é que as pessoas se referem ao período anterior a 2005? Porque quando, no fim da década de 90, surgem os grandes problemas, e começam a mudar as estruturas comunitárias, nós infelizmente somos mais lentos, há maior inércia do que noutros Estados, mas temos coisas boas. Sou do tempo em que na Dinamarca, Finlândia e Suécia, não havia penalizações, era tudo tratado com acordo de cavalheiros.

E em Portugal, na mesma altura, isso não acontecia?

Não, já havia penalizações.

Só que depois nós demorámos mais. A Suécia, por exemplo, já tem um organismo responsável há quantos anos?

A Dinamarca é que me surpreendeu mais. A Dinamarca tem agora uma coisa que é abreviadamente conhecida, se não estou em erro, de “Flying Squad”, que é copiada dos serviços secretos do Reino Unido. O que é que acontece? Quando a globalização aumenta, começam a aparecer oportunidades de negócio, e quando há oportunidade de negociar, de fraude e de meter dinheiro, não há escrúpulos, também se negocia com a segurança dos consumidores. Isto para dizer que eu conheci a Dinamarca há muitos anos atrás, em que não existiam processos que fossem para tribunal; agora não, agora há crimes relativos à segurança dos alimentos. Já falei no caso das dioxinas; as dioxinas tiveram por base um erro monumental sob o ponto de vista ambiental. Na Bélgica há pontos ecológicos para recolher óleos usados, são reciclados e, normalmente, quando se reciclam produtos que têm valor alimentar, eles vão parar aos animais, e nessas zonas de reciclagem foram depositados óleos industriais altamente contaminados. Quando deram pela situação, já estava espalhado. Um alimento ou uma matéria-prima que é produzida na Índia, e isso já aconteceu, pode sofrer uma transformação na Suíça, ser enviada para uma série de Estados-membros e, se vem contaminada, a contaminação aparece numa série de locais. Posso referir a questão do óleo de girassol contaminado, em que a ASAE, em 36 horas, bloqueou tudo, com a colaboração dos operadores económicos. A circulação de géneros alimentícios é muito grande, sendo necessário procurar a tal rastreabilidade. Esta situação aconteceu no dia 24 de Abril de 2008. Estava a jantar num restaurante chinês perto de minha casa, com a família e telefona-me o Inspector-geral: “meu amigo, já para a ASAE (isto às 10 da noite), porque temos aí um problema”... na altura ainda não sabíamos o que era...

Mas quem é que deu o alerta?

A RASFF e o próprio operador que se nos dirigiu. Os produtos afectados com os óleos vão desde batatas fritas, margarinas, conservas, até aos aperitivos, e por aí fora. Aconteceu no dia 24 de Abril, uma quinta-feira, e 25 era feriado, um *long weekend*. O *long weekend* começou no 24 de Abril, às 10 da noite e até

às 7 da manhã estivemos a falar com os operadores. Descansámos um pouco e continuámos a partir das 10h30, e até ao fim do dia o problema tinha também sido esclarecido pela EFSA. Tinha havido uma avaliação em que os compostos que contaminavam o óleo não eram perigosos para a saúde. Mas uma coisa é não serem perigosos e outra coisa é não poderem estar lá; tem que se bloquear, porque um consumidor que vai comprar óleo, não é suposto comprá-lo com um composto que não é do produto. Isto para dizer como é que as coisas funcionam actualmente. E por isso é que digo que estamos muito mais protegidos. Dei este exemplo do girassol, mas posso dar muitos outros, como o caso da Irlanda, há cerca de 10 anos. Uma fábrica de produtos farmacêuticos produzia uma hormona, a MPA, para pílulas destinadas a senhoras. As pílulas são todas feitas da mesma maneira, têm um revestimento de glucose, adocicado. A empresa farmacêutica, de nível mundial, tinha que se ver livre dos xaropes residuais pagando a uma empresa para os desnaturar, para poderem depois ser incluídos no sistema de tratamento de resíduos. Essa empresa viu ali uma oportunidade de negócio. Como eram xaropes residuais de glucose, e a glucose tem energia, podiam ser utilizados, mais uma vez, nos alimentos para animais. Fizeram aquilo mal feito, ou empregaram directamente nos alimentos para animais, e os porcos apanharam a hormona. Até o presunto de Parma apareceu com MPA. O problema começou na Irlanda e passou para a Bélgica e Holanda. Os únicos países em que não houve problemas, mas só por acaso, porque naquela altura não houve importações, foram a Grécia e Portugal. Todos os outros países tiveram de sacrificar milhares de animais porque a carne estava contaminada e, inclusivamente, essa hormona apareceu também em certos refrigerantes, muito restritos, na Alemanha e na Finlândia. Está a ver como aparecem os problemas: maior dimensão, massificação, globalização, alargamento dos mercados, proveniências do outro lado do mundo, oportunidades de negócio e falta de escrúpulos. É esse o problema que existe actualmente e a razão pela qual a Europa se adaptou com infra-estruturas, como é a questão do RASFF, e nos Estados-membros, como Portugal, se instituíram organismos que pudessem dar uma resposta mais eficiente a esta questão.

“Agora apresentamos resultados objectivos, indicando que os principais perigos que temos de enfrentar na segurança alimentar, e para os quais temos de estar atentos, são de natureza biológica, porque são aqueles que têm um carácter mais agudo, que não perdoam”

Desenvolveu um estudo sobre os grupos de alimentos com maior potencial de risco para a segurança do consumidor que será apresentado publicamente em breve. Quais as principais conclusões?

O objectivo fundamental deste trabalho é adoptar uma metodologia, uma sistematização de trabalho que até aqui não era tão abrangente. Pretendemos uma reflexão relativa aos alimentos que podem constituir risco alimentar, e nalguns casos nós sabemos, porque baseámos o nosso estudo em resultados da nossa própria actividade. Por exemplo, queijo de leite cru: há uma probabilidade de aparecer listeria. Já os contaminantes metálicos minerais, como mercúrio ou chumbo, poderão aparecer em determinadas espécies de pescado. Isto é conhecido, mas agora apresentamos resultados objectivos, indicando que os principais perigos que temos de enfrentar na segurança alimentar, e para os quais temos de estar atentos, são de natureza biológica, porque são aqueles que têm um carácter mais agudo, que não perdoam.

Quais são os alimentos mais propícios a esses riscos microbiológicos?

No estudo não referimos apenas os riscos microbiológicos, mas relativamente a esses, identificamos os produtos à base de carne, enchidos, ovos, queijo fabricado com leite cru, carne fresca de aves, determinados peixes predadores, o que não significa que se as pessoas consumirem estes alimentos, eles lhes farão mal. Significa, sim, que teremos de estar atentos aos circuitos de comercialização, porque, neste trabalho, tentámos estudar os circuitos de produção, de obtenção e de comercialização, todo o circuito do alimento, e apontamos as fases em que se podem encontrar determinados perigos. Tentámos fazer um levantamento para termos uma fo-



tografia de onde é que os controlos, as inspeções necessitam de ser mais efectivos. Agora, mediante apresentação pública, vamos ouvir os parceiros e incorporar as suas contribuições. Já que somos tão criticados, vamos dar o corpo às balas, e façam favor de disparar.

As ameaças também existem na casa do consumidor. Que cuidados aconselharia?

Tem razão. A conservação dos alimentos deve ser rigorosa, não se devem deixar os alimentos muito tempo no frigorífico. Por outro lado, não se devem misturar alimentos cozinhados ou deixar contactar alimentos cozinhados com alimentos não cozinhados, porque não vivemos num mundo estéril, vivemos num mundo onde coexistem todos os microorganismos e, quando eles atingem determinados níveis, a questão torna-se preocupante. Existem dois tipos de perigos alimentares: os químicos, que funcionam por acumulação, pelo grau de exposição dos seres humanos a determinados elementos; e os microbiológicos, que actuam pela multiplicação do microorganismo e pela sua actividade no corpo e no sangue, como a salmonela e a listeria, em que pode haver toxinfecção. Mas a cozedura dos alimentos resolve grande parte

das situações, alguns microorganismos conseguem resistir, mas são pouco vulgares: 70º durante alguns minutos no centro térmico do alimento mata tudo, mas mata tudo naquele instante. Se colocarmos uma perna de frango assado no frigorífico, sem isolamento, e ao lado tivermos uma carne de porco ou uma alface, pode transmitir. Não vivemos num mundo estéril, vivemos num mundo muito complicado sob o ponto de vista dos contaminantes, pelo que não há risco zero nem nada que seja inócuo, há, sim, graus de inocuidade. Isto é também um problema cultural, que ainda demorará algum tempo a resolver, porque todas estas pequenas práticas, que parecem ninharias, são, provavelmente, como referiu, a maior fonte de problemas alimentares, porque à casa das pessoas não vai nenhuma ASAE e, portanto, as pessoas, muitas vezes sem querer ou por negligência, podem colocar em causa a sua própria segurança. Em situações anormais, as toxinfecções alimentares são debilitantes, desidratam, mas sobretudo em grupos de risco, como crianças, doentes, velhos, pessoas com problemas de imunidade reduzida, podem matar. É um problema, mas que só melhorará com a pedagogia, quer das autoridades, quer com a própria escola. É um problema social. ■

“Portugal não se deverá especializar em produtos de grande série, deverá antes ser selectivo e aproveitar oportunidades”

Sobre o sector agro-alimentar, Vergílio Folhadela Moreira defende que há oportunidades para crescer em vários mercados. Mas o que está reservado a Portugal é a produção de pequenas séries, com algum grau de sofisticação, muito cuidado na feitura e uma palatização fácil.

Por Nuno Miguel Tomás

Como caracteriza o sector agro-alimentar nacional? Que desafios enfrenta?

É um sector significativo, que ocupa muita gente, é pesado. É um sector que, pelo menos em algumas das suas dimensões, não tem muitas barreiras à entrada, razão pela qual pululam pequenas e médias empresas, que funcionam, e por isso mesmo criam bastante emprego e acabam por ter um peso com algum significado na economia global. Isso é bom e mau.

Portugal é um país com pouca população, relativamente pequeno, é um país aberto. Quando comparado com Espanha, por exemplo, tem uma extensão pequena em relação à totalidade do mercado ibérico, pelo que uma empresa com expressão em Espanha pouco esforço precisa de fazer para ter expressão visível e significativa em Portugal. Isto para além de outras preocupações, como proteccionismos que possam existir, e existem, e que criam dificuldades. O nosso grande desafio é tentar arranjar ou encontrar maneiras de sobreviver neste contexto.

Isso é difícil?

Sem criar ilusões, diria que é muito difícil. Se usarmos como um dos factores determinantes de escolha, o preço, e só o preço, evidentemente que quem funciona numa escala muito superior à que as empresas portuguesas têm ao seu alcance, tem naturalmente condições para funcionar melhor, porque consegue ter custos mais baixos. Se o

factor de escolha determinante, perante o consumidor, é o preço, as empresas portuguesas têm dificuldades em afirmar-se e isso tem-se notado também no sector alimentar. Portanto, só pela diferenciação, e puxando

o factor “escolha” para outras áreas que não o preço, é que as empresas nacionais poderão ter hipóteses de sobreviver. Isso tem a ver com qualidade, mas acima de tudo com a exploração de nichos. Poderemos compe-



tir se formos capazes de encontrar nichos onde os nossos produtos possam ter mais valor. Tomemos como exemplo um dos sectores que mais evoluiu nesta área: o vinho. Não conheço este sector em detalhe mas, pelo que observamos, e enquanto consumidor, sabemos que evoluiu de maneira bastante positiva. A qualidade dos vinhos subiu de forma espantosa, a percepção dos consumidores quanto à qualidade, real ou fictícia, vai evoluindo num sentido positivo, ou seja, a disponibilidade para pagar mais existe mais do que existia há alguns anos. Por estas razões vendem-se vinhos mais caros, pelo que, quem está para trás tem melhores condições para os produzir e provavelmente ganha mais dinheiro. Claro que há dificuldades e mais uma vez põe-se o problema da escala, até porque nos mercados internacionais não se praticam os mesmos preços que no mercado nacional.

Muitas vezes são empresas que conseguem competir em Portugal, posicionar-se com algum conforto, mas que depois têm algumas dificuldades em passar para fora...

Exactamente, porque a imagem de marca dos vinhos portugueses, independentemente da sua qualidade, excepto nalguns nichos que são conhecidos, ainda não é suficientemente forte. É um exemplo. Portanto, as empresas ou seleccionam mercados, ou seleccionam canais muito específicos, e vão escoando e vendendo, ou então sentem grandes dificuldades. Creio que este exemplo é paradigmático para todos os sectores.

E o que é necessário fazer para ultrapassar essas dificuldades?

Primeiro é necessário um conhecimento muito profundo do mercado e um bom *marketing*. Muitas vezes as pessoas julgam que *marketing* é publicidade, e não é! A publicidade é um dos muitos aspectos que o *marketing* tem. O *marketing* é uma compreensão muito clara dos mecanismos que estão por detrás do comportamento dos consumidores: como é que funcionam, como é que se lá chega, como se aproveita o que os clientes e os consumidores querem. Isto são exigências muito grandes, é muito complicado e exige uma certa dimensão. Não é um “pequenino” que o consegue fazer, porque lhe falta estrutura e a capacidade de análise que estas questões exigem.

Grupo RAR

Holding: SIEL SGPS, S.A.

Integra um conjunto de negócios diversificado, em cinco áreas: alimentar, embalagens, imobiliário, serviços e turismo. Com um volume de negócios a rondar os 900 milhões de euros (contas de 2008), emprega aproximadamente 5.400 pessoas em Portugal, Espanha, Alemanha, Polónia e Reino Unido. Na área alimentar, destacam-se as empresas RAR – Refinarias de Açúcar Reunidas, Imperial Produtos Alimentares, Vitacress Salads e Wight Salads, entre outras.

Como se cria ou ganha dimensão?

Por fenómenos de concentração, por associação, aquisição ou junção. Tem de haver sempre uma dimensão mínima crítica, sem a qual não se consegue ter acesso a estes patamares de qualidade, *marketing*, etc., que são essenciais para continuar no mercado de uma forma minimamente saudável.

A internacionalização é o caminho?

Muitas vezes é uma absoluta necessidade. Tem a ver com dimensões de mercado. Mas no caso da indústria alimentar, a componente regional pesa muito e isso também pode ser aproveitado como factor de *marketing*, e é-o. Há muita gente que o faz, e bem. Apesar de em Portugal sermos muito pouco sensíveis a comprar o que é nosso, antes pelo contrário. Até somos capazes de achar que o que não é nosso, que não é feito por nós, é melhor. O que não é necessariamente verdade... Até diria que não há razão nenhuma para ser verdade. Dou um exemplo, falando como consumidor e como pessoa sensível a estas questões: a carne barrosã, que é capaz de ser melhor, em termos globais de natureza, que uma carne importada de um sítio qualquer aqui da Europa. No entanto, isso não é muito valorizado, não vejo isso com muito valor... Começam agora a haver algumas iniciativas de defesa e promoção e isso é uma linha de evolução que os produtores podem seguir.

Portugal deve apostar em que áreas?

Nas pequenas séries e na sofisticação/genuidade, que devíamos desenvolver e conferir escala. Temos fenómenos de bons queijos e

enchidos, mas que ficam por cá. Exploramo-los mal e muitas vezes são excessivamente caros. Depois há também a ideia de que o que é feito artesanalmente é melhor que o que é feito industrialmente, o que também não é verdade. Tenderia mesmo a dizer o contrário para o que é feito industrialmente, mesmo para ser muito barato, em grandes séries, podendo não ter ingredientes tão bons como qualquer coisa que é feita com menos exigências de preço, mas onde se procura alguma qualidade. O que se deve tentar é procurar identificar espaços onde a qualidade se pode tornar perceptível, onde a qualidade será em si um valor, e as pessoas estejam dispostas a pagar por isso. O azeite é um bom exemplo e durante tantos anos ninguém se preocupou com o azeite... Veja-se a água, que é hoje muito apreciada por determinados clientes, dispostos a pagar bem, e nós temos boas águas. Estes são os caminhos que têm de ser explorados.

O “alimento” ainda é visto como um produto básico, relativamente barato e de fácil substituição. Estamos a assistir a uma mudança de paradigma relativamente à forma como os consumidores olham os alimentos?

Há segmentos onde isso acontece e que podem ser explorados. Há na sociedade portuguesa, como em qualquer outra sociedade, gente que está disposta a isso. Evidentemente que se tivermos gente incapaz, que lê e percebe mal, não é curiosa nem interessada em perceber o que está a passar-se à sua volta, não vale a pena perder tempo com essas questões. Aí, se calhar, os factores determinantes de escolha são aspectos visuais e outros do género. Perante dois produtos “iguais”, em que um custa metade do outro, é muito ingénuo pensar-se que não há diferença, porque há. Isto remete-nos para a questão: “os consumidores são pessoas esclarecidas?”. Não muito, mas são-no mais quando as sociedades têm um nível cultural e educacional mais elevado, quando são mais curiosas, mais atentas, mais sensíveis a determinados aspectos e são capazes de os valorar. A nossa sociedade está numa situação “intermédia”, com segmentos atentos a estas questões.

Existem inclusivamente segmentos que dão grande valor a questões de saúde pública...

Sim, há pessoas muito preocupadas com a saúde e às vezes mal. São clientes potenciais

de produtos biológicos e de uma série de outras coisas, pelo menos se soubermos dar-lhes as respostas que pretendem. A sensação de que se pode comer qualquer coisa que, ou faz bem à saúde, ou faz muito menos mal que outra do género, é um caminho que pode ser explorado. Há 10 anos não havia tanta gente que soubesse de vinhos e provasse vinhos com o cuidado que o faz hoje, e quem diz vinhos, diz o azeite e a água, e muitas outras coisas.

Quando “água é apenas água”, e estamos no mercado das *commodities*, há normalmente um factor de diferenciação que é o preço. Para além do aspecto, o preço é o grande factor. Quanto mais saímos das *commodities* e entramos nas zonas de mais valor acrescentado, mais sofisticação, maior qualidade perceptível, que vai além da dimensão de “alimento”, que vai para o campo do “requisite do gosto”, as pessoas estão mais dispostas a pagar. Claro que são menos pessoas, mas existem.

As opções são estas: quando se quer estar nas zonas mais massificadas, diria que as empresas portuguesas estão pouco preparadas, com excepção de determinadas áreas, como por exemplo o leite. Também aqui, Portugal não se deverá especializar em produtos de grande série porque não tem condições para o fazer, deverá antes ser selectivo e aproveitar oportunidades.

É possível ter em Portugal, com a Dieta Atlântica, o mesmo sucesso que Espanha teve com a Dieta Mediterrânica?

Essa ideia veio de uma extrapolação da Dieta Mediterrânica que há uns anos atrás, quando foi lançada, era uma esquisitice, uma coisa de professores. Hoje parece ser um valor e começa a ser explorada também em termos comerciais e há gente que começa a produzir numa lógica de contribuir para disponibilizar produtos que encaixam num conceito de Dieta Mediterrânica.

Costuma dizer-se que “um copo de vinho tinto faz bem ao coração”, ou seja, para além de “não fazer mal”, ainda “faz bem”. Isto é uma mais-valia para esse produto, são maneiras de apresentar as coisas, que aumentam valor. Temos de explorar as nossas vantagens comparativas e transformá-las em vantagens competitivas. A Dieta Mediterrânica é, basicamente, elaborar um conceito sobre uma cozinha ancestral, feita com sabedoria que vem de há séculos, com ingre-

dientes cuidadosamente produzidos, com uma ligação muito forte à natureza e muito pouca artificialidade, e que “ainda por cima” é muito saudável! A Dieta Atlântica seria uma variante ou uma inspiração da Mediterrânica, com uns toques locais. Nós aqui, na costa atlântica, não somos verdadeiramente mediterrânicos, temos muitas outras coisas que no Mediterrâneo não existem, ou que pelo menos são diferentes. E se falarmos no turismo estamos a falar da mesma coisa... São formas diferentes de estar na vida...

A nossa comida, de uma forma geral, não é má de todo, tem características interessantes, é uma comida de ingredientes em que não temos o hábito de mesclar os sabores com molhos e sabores estranhos. Poderá dizer-se que somos menos sofisticados, é verdade, mas isso, em si, se o soubermos aproveitar, poderá ser um valor. Já que não temos tradição de sofisticar e requintar e mudar o sabor das coisas, somos mais naturais e directos, procuremos as coisas boas e apresentemo-las como tal, demos essa valia.

E esse é um dos objectivos do Pólo de Competitividade e Tecnologia Agro-alimentar, recentemente aprovado pelo Governo...

Naturalmente. O Pólo de Competitividade, para mim, para além de potenciar o reforço da competitividade das empresas do sector, e ser um grande suporte às universidades em termos tecnológicos e investigação, pode alavancar a exploração de oportunidades para que os atributos com valor sejam perceptíveis e valorados pelo mercado. Numa concepção global de um *cluster* alimentar, podemos até chegar à restauração... E devemos, não é ficar apenas pela produção... Preço muito, e até como prática de vida, que se valore muito, como maneira de competir, a atitude perante o mercado. Há pessoas que têm outra visão, que é valorar, ou atribuírem valor, ao produto em si e a certas características que ele possa ter e isso para mim não chega. Só o produto em si não chega, porque ter muito boas características não significa que o produto vá ter sucesso em termos de aceitação pelos mercados.

Então o que falta?

O mesmo de sempre: falta fazer! Arrisco dizer que a sensibilidade ao mercado não será um dos valores que está mais enfatizado neste processo. Quem estuda bem estes assuntos,

ligados à produção, tende a enfatizar aspectos tecnológicos e de qualidade intrínseca, esquecendo que isto não é imediato para quem está na outra ponta da cadeia e se não for imediato vale de pouco. É necessário fazer a *marketability* do produto, transformar as características que o produto tem em valores de mercado. Temos de o aprender a fazer sob pena de, caso o não façamos, a única coisa que vendemos é minutos de máquinas de produção, humanas ou mecânicas. E, nessa lógica, quanto mais barato for o minuto, mais competitivo se é, e acabou! Parece-me que o caminho não é esse. Tentámos durante anos basear a nossa competitividade nos custos de produção, designadamente na mão-de-obra, inclusivamente desvalorizámos o escudo para aumentar a competitividade. Como sabemos, não deu resultados! Pelo contrário, acho que deu mau resultado, porque em lugar de termos evoluído há muitos anos, estamos agora forçados a fazê-lo e de forma cada vez mais difícil, porque continuamos com os mesmos paradigmas de produção, com as mesmas vantagens, e o tempo passou.

Nesta área, como estamos em termos de formação de quadros superiores?

Sou engenheiro químico de formação e estive sempre muito ligado à origem da “engenharia alimentar”. Temos bons profissionais mas não chega, porque muitas vezes formamos profissionais, e bons, para indústrias que não temos e, por outro lado, formamos profissionais com muito pouca sensibilidade comercial, que não têm afectividade nenhuma para questões de *marketing*. Somos pouco vocacionados para o *marketing*, não para o negócio, porque isso sabemos fazer. Não exploramos é o *marketing* de forma sistemática, organizada, inteligente e adequada ao que temos. O problema começa nas universidades. Começando do fim para o princípio, o que é que uma pessoa tem de ter? Tem de conseguir perceber oportunidades de mercado, tem de ver como chegar lá e traçar um caminho, depois tem de ver os que estão de permeio e o que querem – que geralmente é ganhar dinheiro – e depois tem de ver como deve actuar e como é que tecnicamente se deve fazer, criando valor ao longo de toda a cadeia. É esta forma “engenheiral” que toda a gente, pelo menos quem tem capacidade de orientação, tem de perceber e pôr em prática. ■

“Só há uma forma de resolvermos os nossos problemas: através do trabalho”

Chairman da Jerónimo Martins, Alexandre Soares dos Santos olha o futuro do Grupo com sossego, mas a crise que o país atravessa preocupa-o. E deixa um alerta “um país é o que os seus cidadãos querem e não o que os Governos querem.”

Por Nuno Miguel Tomás
Fotos de Paulo Neto

O sector agro-alimentar nacional está preparado para enfrentar os desafios de competitividade actuais?

Temos de distinguir a parte da produção da parte da distribuição; são dois campos diferentes e que têm tido performances completamente diferentes. O sector agro-alimentar, de produção, é paradoxal. Há áreas onde se produz com qualidade excelente e em quantidades necessárias, e há outras onde não se consegue rigorosamente nada. Isso cria, à distribuição nacional, problemas gravíssimos. E porquê? Primeiro, porque o consumidor é cada vez mais conhecedor da qualidade do produto, tem a consciência do que quer e do que está a comprar; e quem não tomar isto em consideração, não percebe onde é que anda. Depois, ele tem uma *freedom of choice*, a possibilidade de comprar onde quiser e esse “onde quiser” significa boa qualidade, boa apresentação, bom preço, bom serviço. Há uns tempos tive uma discussão com um amigo, lavrador no Alentejo, que se queixava de o Pingo Doce não lhe comprar borrego. Achei aquilo muito estranho, até porque, por variadíssimas razões, dá-se sempre preferência ao produto nacional. Chegado à empresa, chamei o responsável dessa área e perguntei-lhe porque não comprava borrego no Alentejo e ele respondeu-me, a título de exemplo: “eu compro no Alentejo 3.000 borregos, para me serem entregues com tantos quilos, em tal dia, em determinado local. Chega esse dia e o borrego não é entregue nas quantidades compradas e as características não têm nada a ver com o que foi contratado.” Colocamos a ordem na Irlanda, e os borregos en-



tram no dia acordado e com as dimensões acordadas. Isto faz uma diferença brutal para o consumidor, porque não se perde. Sem querer magoar as pessoas, penso que continua a haver da parte da agricultura portuguesa a falta de ideia da qualidade e da exigência do consumidor.

As empresas vendem “o que querem”?

Temos de vender aquilo que o consumidor quer comprar. Uma das características que temos em Portugal, que se tem agravado com o tempo, e que tem uma influência péssima, é a tendência para nos queixarmos ao Governo de tudo quanto acontece no país. E o que de mau acontece no país, a maior parte das vezes, é culpa nossa, cidadãos, empresários, empresas, quadros responsáveis, e isto tem de acabar. O Estado não é um bombeiro que possa acorrer a tudo. Ele já de si é mau, é lento, tem o desconhecimento total da maior parte dos problemas. Nós, do nosso lado, é que temos de nos unir. Não percebo porque não existem grandes cooperativas em Portugal, bem organizadas e estruturadas, com finanças em ordem e que tenham um plano. Nós, distribuição, hoje, com a globalização, temos acesso a comprar produtos em todo o lado... Conseguimos colocar pescada fresca do Chile no Pingo Doce, desde o momento que é pescada até entrar na loja, em 36 horas!

Veja-se a facilidade que temos de abastecimento. Isto exige uma grande agilidade e um constante melhorar das nossas actividades. E como a concorrência no campo da distribuição é grande, lutando pela percentagem de mercado, somos obrigados a ir buscar o melhor produto, ao melhor preço, a qualquer que seja o local. Seria muito mais cómodo comprar tudo em Portugal, mas o comércio internacional hoje funciona muito bem.

O que é então necessário fazer para ultrapassar as dificuldades que aponta?

Gestão empresarial e espírito de empreendedorismo. Uma coisa a que o português tem aversão é começar o seu próprio negócio. Para além disso, não tem a coragem de saber reunir-se com outros, formar uma comunidade e começar a trabalhar. Gostamos de fazer tudo sozinhos! Não gostamos de nos reunir em associações. Isso prejudica-nos seriamente e sai mais caro.

Uma boa cooperativa, que é o que defendo sempre para a agricultura, com técnicos e com uma assistência permanente ao lavrador, pode conseguir resultados enormes. Temos de dar tempo para que os investimentos se reproduzam... O empreendimento Olá, da Jerónimo Martins (JM), foi comprado, salvo erro, em 1960/61 e deu lucro em 1971! A nossa operação na Polónia demorou 10 anos

a dar lucro! Quando partimos para um empreendimento temos de estar convencidos de que ele tem condições para vencer e temos que ter condições financeiras e estrutura empresarial para preparar esses embates, e depois o resultado aparece... Na Polónia, andámos 10 anos a “educar” lavradores, fornecedores, etc. Ninguém se lembra que estivemos 10 anos a perder dinheiro. Por outro lado, ao vendermos cada vez mais aquilo a que chamamos “marca própria”, nós assumimos uma responsabilidade brutal, que é entregar um produto com qualidade e sério. A “marca própria”, contrariamente àquilo que se diz, não se caracteriza por ter um preço mais barato. Ela é mais barata porque tem uma margem mais baixa que a das multinacionais. Ela caracteriza-se por ser muito boa, muito bem apresentada e ter um exercício rigoroso de marketing, que envolve controlo de qualidade, formação de cadernos de encargos muito detalhados e um corpo de técnicos que controla. Além disso, temos de ter a garantia que o nosso fornecedor tem condições financeiras e técnicas para se continuar a desenvolver, até porque não podemos mudar de fornecedor de tempos a tempos.

Em que áreas da produção alimentar podem as empresas portuguesas apostar?

É muito difícil responder a essa questão, muito difícil. Os vinhos são um campo muito importante, não através da proliferação, mas sim da concentração de marcas, ou seja, menos marcas mas com capacidade para serem marcas internacionais. Um dos problemas quando falamos com um produtor é que ele tem 70 ou 80 mil garrafas e isso não dá para nada! Lá está, mais uma vez é necessário que quatro ou cinco produtores se reúnam, e que, com um budget publicitário fortíssimo, invistam nas marcas e as transformem num sucesso mundial. O Mateus Rosé faz tipicamente esse exercício: uma marca, esforço, distribuição, vencedor. E quem diz o vinho diz várias outras áreas...

Ligado a tudo isto temos depois o turismo, onde Portugal deve claramente apostar, mas não apenas dizer que há hotéis, restaurantes e sol. Hoje temos no mundo, e particularmente na Europa, uma população que está a envelhecer e que no Inverno tem tendência para deixar o Norte da Europa e rumar a outros sítios de clima mais agradável, mais temperado. Ora, tem de se lhe oferecer música

Jerónimo Martins

Grupo com projecção internacional que actua no ramo alimentar, nos sectores da Distribuição e Indústria. Na Distribuição Alimentar, em Portugal, opera com as Insígnias Pingo Doce (supermercados), Feira Nova (hipermercados e médias superfícies) e Recheio (cash & carry e plataformas de food service). Na Polónia, a cadeia de supermercados Biedronka é líder destacada no retalho alimentar.

É o maior grupo industrial de bens de grande consumo em Portugal, através da sua parceria com a Unilever, via Unilever Jerónimo Martins, e cujas marcas detêm posições de liderança, entre outros, nos mercados de azeite, margarinas, ice-tea, gelados e detergentes para roupa.

O portefólio do Grupo inclui, ainda, uma área de negócio vocacionada para Serviços de Marketing, Representações e Restauração, onde se inclui a Jerónimo Martins Distribuição de Produtos de Consumo que representa em Portugal marcas internacionais, algumas delas ocupando posições de liderança na área alimentar de grande consumo, na cosmética selectiva e na cosmética de grande consumo, a cadeia de retalho especializado Hussel (comercialização de chocolates e confeitaria), a Caterplus que comercializa e distribui produtos alimentares específicos para o Food Service, e a Jerónimo Martins Restauração e Serviços, que se dedica ao desenvolvimento de projectos no sector da Restauração e que inclui a cadeia de quiosques de café Jeronymo, o restaurante Chili's e as geladarias Ben & Jerry e Olá.

Nos primeiros três meses de 2009, o Grupo registou vendas consolidadas no valor de 1.605,1 milhões de euros, um crescimento de 6,7% relativamente a igual período do ano passado. Em 2008, facturou 6,89 mil milhões de euros.

e teatro, e não disponibilizar-lhes apenas uma esplanada para apanhar sol, como se vê em Olhão, por exemplo... Temos de tornar o país num jardim. Seja qual for o país da Europa, incluindo Espanha, fazendo uma viagem de carro, toda a Europa é um jardim perfeito! Portugal não é nada disso...

E compete apenas ao poder político trabalhar nesse sentido?

Um país é o que os seus cidadãos querem e não o que os Governos querem. Os Governos não têm políticas de médio e longo prazos; para o político só funciona a eleição. O empresário não tem esse problema. Esta empresa nasceu em 1792, está na quarta geração na minha família e a nossa ideia é fazê-la crescer cada vez mais e avançar.

O cidadão que constitui a empresa é que deve lutar para que o seu país seja alguma coisa e para isso ele tem de se fazer ouvir, tem de ter estruturas onde bata o pé ao Governo. Nós é que pagamos o salário ao Governo, ele está ao nosso serviço. É isto que temos de compreender e que nos recusamos a aceitar. Somos nós que temos de decidir o que é o país. Não precisamos de políticos, mas sim de estadistas com visão, homens que desenhem um “plano” para ser “comprado” pelo país. Depois, só há uma forma de resolvermos os nossos problemas: é através do trabalho.

Todo o seu raciocínio pressupõe escala. Para uma empresa ter escala a internacionalização é obrigatoriamente o caminho?

Depende daquilo que os accionistas querem. Quando se parte para uma internacionalização, como nós partimos na década de 90, temos de estar absolutamente convencidos do que vamos fazer. Quando se convencem os accionistas, a internacionalização não é só uma necessidade. Torna-se imperiosa! Mas aí torna-se tudo mais fácil, porque mantém-se a informação constante junto do accionista, ele vai acompanhando a marcha e aceita perfeitamente os altos e os baixos destas entradas. O melhor exemplo que tenho é o Brasil, que falhámos, por ter sido subestimado, e o accionista apoiou-nos!

Depois veio a Polónia, o que exigiu um longo “estudo” de mercado...

Sim... O que é havia? Havia as grandes cadeias francesas que tinham nas mãos o mercado francês e espanhol e estavam a vir para Portugal. A favor deles tinham uma massa crítica brutal de milhões de consumidores, enquanto nós tínhamos consumidores na base dos potenciais 10 milhões. Os bancos apertaram-nos, empresas estrangeiras quise-ram-nos comprar e a única solução foi entrar a sério na Polónia. E vendemos o Brasil

rapidamente quando vimos que não tínhamos força financeira suficiente para estar em dois grandes mercados. Optámos pelo mercado mais pequeno e correu bem. Hoje, a maioria das nossas vendas e dos nossos lucros vem da Polónia e, nesse campo, olho o futuro com sossego. Não estou mais preocupado porque tenho massa crítica para abrir novos mercados, para fazer novos investimentos. O que veio perturbar este “jogo” foi a actual crise que estamos a viver...

E a Ucrânia, Rússia e Roménia... continuam em cima da mesa?

Foi tudo para o “frigorífico”... Económica, política e financeiramente está tudo um caos, um horror. Temos pedido estudos, temos lá ido com regularidade e tenho pena que actualmente estejamos assim. Mas a Ucrânia vai ser a expansão natural do Grupo naquela zona. É dentro de dois, três, ou quatro anos? Logo vemos.

E a expansão dentro da própria Polónia?

Estamos a estudá-la com muito cuidado, a ver outras coisas que não necessariamente a distribuição.

O consumidor está a mudar a forma como “olha” os alimentos?

Totalmente. Não é o consumidor, é a sociedade em si. Antigamente havia a mãe, o marido e os filhos, e a mãezinha, ou empregada, ia às compras à mercearia e no fim do mês pagava. Hoje quem é o consumidor? É a rapariga da província que está a estudar sozinha em Lisboa, os homossexuais e as lésbicas, os divorciados, os solteiros, etc. Somos obrigados a ter no sortido do supermercado uma variedade enorme de produtos para satisfazer diferentes necessidades.

Como as refeições preparadas...

Sim, que no Pingo Doce estão a ser um sucesso enorme. Mas tudo isto tem implicações no fabricante, na logística, porque cada um desses produtos só tem cinco dias de venda. Por esses motivos, a venda que vá ao encontro das necessidades dos milhares de consumidores está a tornar-se cada vez mais difícil. Um outro consumidor que está a aparecer cada vez com mais força é o “casal de velhotes”, que vão à loja, encontram amigos e querem conversar, passar o tempo. Temos consumidores que já compraram, ou estão



a caminho de comprar, mas que estão na loja sobretudo para conversar. Pretendemos ter, em carácter permanente, um sociólogo que estude estes fenómenos e que nos ajude a perceber o que as pessoas pensam e necessitam enquanto consumidores.

E que tendências vão marcar a área alimentar no médio prazo?

O pronto-a-comer ou take-away. A nossa loja no Cais do Sodré, em Lisboa – um Pingo Doce com restaurante –, é um sucesso brutal. As pessoas vão de manhã para o trabalho e tomam logo o pequeno-almoço; ao fim do dia vão para casa e, de caminho, levam já tudo preparado. Foi uma surpresa a facilidade com que o consumidor aderiu a este conceito. Há problemas? Há. Mas os problemas que surgem só podem ser ultrapassados se tivermos consciência de que não são nossos, mas sim dos consumidores, e a nossa responsabilidade passa por resolvê-los. Estas são lojas em que o sortido é completamente diferente. Isto impõe que o marketing saiba estudar as embalagens e os produtos. Para além disso, temos que ter uma produção variada de refeições. Mas para isso é que cá estamos... se fosse fácil também não dava gozo. Outra tendência que vai ganhar força é a entrega ao domicílio. Por outro lado, nota-se que as vendas das lojas de proximidade têm vindo a crescer face aos hipermercados.

Como caracteriza o trabalho da Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE) relativamente à inspeção alimentar?

Verdadeiramente fantástico. A ASAE foi muito criticada pelos métodos que utilizou, mas em Portugal as pessoas estavam habituadas a não cumprir. A ASAE entrou a sério, a mostrar que a lei tem de ser cumprida. Inclusivamente ajudou-nos imenso no controlo das nossas cozinhas, restaurantes e lojas. Tenho o maior respeito pelo trabalho deles. Fizeram exauros? Fizeram, mas estão a cumprir a missão que lhes foi destinada. Não devem abrandar e devem ser duros.

Nesta área, como estamos em termos de formação de quadros superiores?

De uma forma geral, os profissionais saídos das universidades portuguesas são competentes. Se vierem do interior do país têm mais vontade de vencer que os de Lisboa e Porto, porque sabem que no interior as possibilidades de emprego são menores.

Necessitam, contudo, mas isso é básico em qualquer parte do mundo, que lhes seja dada experiência de empresa, formação prática. Não temos a mínima queixa do nosso corpo técnico e, hoje em dia, as mentalidades são outras. Quando entrei para a Unilever, na Alemanha, em 1957, trabalhei como operário do terceiro turno durante seis meses. Percebi perfeitamente os problemas horríveis do terceiro turno. Trabalhei também como vendedor, nove meses, e posso dizer que ainda hoje nenhum vendedor me engana. Portugal não falha pela massa cinzenta que tem, falha é pelo topo...

Disse recentemente que “ninguém da sua geração passou por uma crise destas” e que “não sabia qual seria o dia de amanhã”. Porquê? Olha o “futuro” com pessimismo?

Disse até que em toda a minha vida, e tenho 75 anos, o meu dia seguinte foi melhor que o meu dia anterior. Mas hoje não sei. Neste momento, surpreendentemente, o Grupo vai melhor em Portugal e a Polónia vai pior do que eu esperava. Vamos crescer em 2009, estamos no bom caminho. Mas estou preocupadíssimo com os despedimentos que todos os dias vemos e ouvimos falar. Tem de haver um esforço para melhor se compreenderem e resolverem estes problemas e, nesse aspecto, o espírito de comunidade é importantíssimo. ■

As Partes Relativas à Verificação da Resistência ao Fogo dos Eurocódigos Estruturais



1. INTRODUÇÃO

Criada em 1989 para eliminar as barreiras técnicas à livre circulação de produtos de construção no espaço económico europeu, a Directiva dos Produtos de Construção 89/106/CEE estabelece que, para serem colocados no mercado, os produtos de construção devem estar aptos ao uso a que se destinam, devendo por isso apresentar características tais que as obras em que venham a ser utilizados satisfaçam as seguintes exigências essenciais:

1. Resistência mecânica e estabilidade;
2. Segurança em caso de incêndio;
3. Higiene, saúde e protecção do ambiente;
4. Segurança na utilização;
5. Protecção contra o ruído;
6. Economia de energia e isolamento térmico.

Também em 1989, a Comissão da Comunidade Europeia e os Estados-membros da União Europeia decidiram transferir para o CEN – Comité Europeu de Normalização a responsabilidade da preparação e da publicação dos Eurocódigos Estruturais, tendo em vista conferir-lhes no futuro a categoria de Norma Europeia (EN). Foram, assim, preparados pela Comissão Técnica CEN/TC 250 “Structural Eurocodes”, os seguintes Eurocódigos, cada um dos quais, à excepção

do Eurocódigo 0, é constituído por diversas partes:

- ▶ EN 1990 Eurocódigo 0: Bases para o projecto de estruturas
- ▶ EN 1991 Eurocódigo 1: Acções em estruturas (10 partes)
- ▶ EN 1992 Eurocódigo 2: Projecto de estruturas de betão (4 partes)
- ▶ EN 1993 Eurocódigo 3: Projecto de estruturas de aço (20 partes)
- ▶ EN 1994 Eurocódigo 4: Projecto de estruturas mistas aço-betão (3 partes)
- ▶ EN 1995 Eurocódigo 5: Projecto de estruturas de madeira (3 partes)
- ▶ EN 1996 Eurocódigo 6: Projecto de estruturas de alvenaria (4 partes)
- ▶ EN 1997 Eurocódigo 7: Projecto geotécnico (2 partes)
- ▶ EN 1998 Eurocódigo 8: Projecto de estruturas para resistência aos sismos (6 partes)
- ▶ EN 1999 Eurocódigo 9: Projecto de estruturas de alumínio (5 partes)

Em Portugal, as traduções e a preparação dos Anexos Nacionais dos vários Eurocódigos estão a cargo da Comissão Técnica Portuguesa de Normalização CT 115 – Eurocódigos Estruturais, cuja coordenação é assegurada pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), na sua qualidade de Organismo de Normalização Sectorial (ONS)

no domínio dos Eurocódigos Estruturais.

Estes Eurocódigos servem de documentos de referência para os seguintes efeitos:

- ▶ Como meio de comprovar a conformidade dos edifícios e de outras obras de engenharia civil com as exigências essenciais da Directiva 89/106/CEE do Conselho, particularmente a Exigência Essencial n.º 1 – Resistência mecânica e estabilidade – e a Exigência Essencial n.º 2 – Segurança em caso de incêndio;
- ▶ Como base para a especificação de contratos de trabalhos de construção e de serviços de engenharia a eles associados;
- ▶ Como base para a elaboração de especificações técnicas harmonizadas para os produtos de construção.

No que respeita à segurança em caso de incêndio, aquela directiva estabelece que as construções devem ser concebidas e realizadas de modo a que, no caso de se declarar um incêndio:

- ▶ A capacidade resistente das estruturas com função de suporte possa ser considerada durante um período de tempo determinado;
- ▶ A produção e propagação do fogo e do fumo no interior da construção sejam limitadas;
- ▶ A propagação do fogo às construções vizinhas seja limitada;
- ▶ Os ocupantes possam abandonar o local ou ser socorridos por outros meios;
- ▶ A segurança das equipas de socorro seja tomada em consideração.

Fica, assim, evidente que a resistência ao fogo das construções é um aspecto particularmente importante a ter em conta nos projectos de estabilidade, comprovando-o o facto de todos os Eurocódigos Estruturais, com excepção do Eurocódigo 7 (projecto geotécnico) e o Eurocódigo 8 (projecto de estruturas para resistência aos sismos), possuírem uma parte, a parte 1.2, dedicada exclusivamente à verificação da resistência ao fogo. As acções devidas ao fogo estão defi-

nidas na parte 1.2 do Eurocódigo 1, e as restantes partes 1.2 dos outros Eurocódigos são, de um modo geral, constituídas pelos seguintes capítulos:

1. Generalidades;
2. Bases para o projecto;
3. Propriedades dos materiais a temperaturas elevadas;
4. Métodos de cálculo em situação de incêndio;
5. Disposições construtivas.

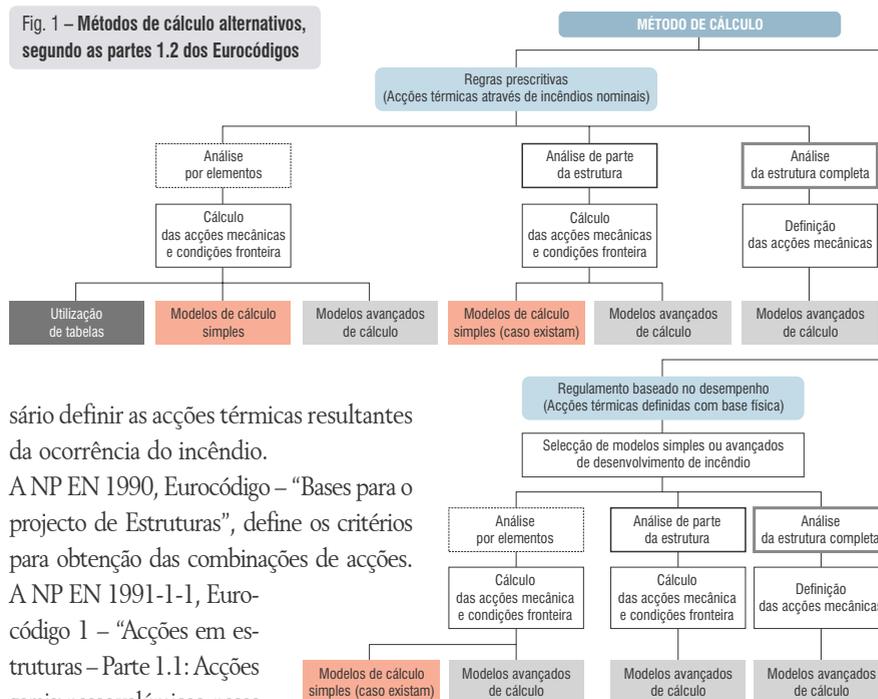
As exigências de resistência ao fogo dos regulamentos nacionais baseiam-se preferencialmente na curva de incêndio padrão ISO 834, tendo, por isso, carácter prescritivo. Não têm em conta os inúmeros aspectos que influenciam a segurança das pessoas e bens, como, por exemplo, a existência de sistemas de extinção automática (“sprinklers”), de sistemas de detecção e alarme, de vias de acesso seguras ou mesmo de meios de primeira intervenção.

Deve referir-se, no entanto, que a tendência actual em termos de regulamentação de segurança contra incêndio é a de abandonar o incêndio padrão e passar a considerar o desempenho dos elementos estruturais quando sujeitos a cenários de incêndio reais. De facto, a nível internacional, a regulamentação de segurança contra incêndio em edifícios tem evoluído no sentido de se libertar progressivamente das exigências de carácter prescritivo, passando a basear-se preferencialmente no desempenho dos elementos de construção, deixando ao projectista a liberdade de escolha das soluções mais adequadas a cada caso. Esta é a via que permitirá, simultaneamente, tornar a segurança contra incêndio mais racional, mais eficaz e mais económica. Os Eurocódigos seguiram claramente esta tendência, permitindo a utilização de procedimentos prescritivos ou, em alternativa, de procedimentos baseados no desempenho, como se pode ver na figura 1, onde se descrevem os procedimentos de cálculo aí preconizados.

2. ACÇÕES NAS ESTRUTURAS EM SITUAÇÃO DE INCÊNDIO

No cálculo estrutural ao fogo, para além das habituais acções mecânicas (a sobrecarga de utilização, a acção da neve, a acção do vento, a acção dos sismos, entre outras), é neces-

Fig. 1 – Métodos de cálculo alternativos, segundo as partes 1.2 dos Eurocódigos



sário definir as acções térmicas resultantes da ocorrência do incêndio.

A NP EN 1990, Eurocódigo – “Bases para o projecto de Estruturas”, define os critérios para obtenção das combinações de acções.

A NP EN 1991-1-1, Eurocódigo 1 – “Acções em estruturas – Parte 1.1: Acções gerais: pesos volúmcicos, pesos próprios, sobrecargas em edifícios”, define as acções mecânicas com as quais se avalia o comportamento estrutural. As acções térmicas com que se determina a evolução da temperatura nos elementos estruturais estão definidas na parte 1.2 do Eurocódigo 1 (NP EN 1991-1-2, Eurocódigo 1 – “Acções em estruturas – Parte 1.2: Acções gerais: Acções em estruturas expostas ao fogo”).

2.1. Acções Térmicas

O modo de definir a temperatura dos gases no compartimento de incêndio está preconizado na parte 1.2 do Eurocódigo 1, através de curvas de aquecimento nominais e modelos de fogo natural. As curvas de *incêndio nominais* são curvas que podem ser expressas por uma fórmula simples, idêntica qualquer que seja a dimensão e a ocupação do compartimento de incêndio. Em contraste com estas, os modelos de *fogo natural* baseiam-se em parâmetros como a densidade carga de incêndio, a taxa de libertação de calor, as condições de ventilação e as propriedades das paredes envolventes do compartimento de incêndio. O Eurocódigo 1 permite a utilização dos seguintes modelos de fogo natural de complexidade crescente para definir a evolução da temperatura:

1. Modelos de cálculo simples, como os modelos de Hasemi e de Heskestad para os incêndios localizados em que não ocorre “flashover” e as curvas paramétricas que representam incêndios completamente desenvolvidos;

2. Modelos de zona, como os modelos de uma zona para incêndios generalizados ou os de duas zonas para os incêndios localizados;
3. Modelos de cálculo avançados com recurso a programas sofisticados baseados na mecânica de fluidos.

O Anexo Nacional da NP EN 1991-1-2 estipula que, “*para o cálculo das condições de aquecimento, a escolha do modelo avançado de incêndio a adoptar (modelo de uma zona, modelo de duas zonas ou modelo de dinâmica de fluidos) é deixada ao critério do projectista em função da importância do projecto e dos objectivos pretendidos. A utilização de modelos de cálculo avançados é permitida, desde que devidamente validados e justificados, nomeadamente no que se refere aos parâmetros adoptados, ao método de cálculo utilizado e a eventuais comparações com outros modelos*”.

Segundo aquele Eurocódigo, as densidades de carga de incêndio devem ser escolhidas em função da ocupação do compartimento de incêndio, podendo o valor de cálculo daquela densidade depender das medidas activas de segurança contra incêndios adoptadas. Este Eurocódigo define 10 factores que estão relacionados com i) os sistemas de extinção automática por água (sprinklers), ii) redes suplementares independentes, iii) detecção automática por calor e alarme, iv) detecção automática por fumo e alarme, v) transmissão automática do alarme para o

corpo de bombeiros, *vi*) bombeiros no local, *vii*) bombeiros fora do local, *viii*) vias de acesso seguras, *ix*) meios de 1.ª intervenção e *x*) sistemas de evacuação de fumos.

Deve dizer-se que esta metodologia adoptada no Eurocódigo 1, para determinação do valor de cálculo da densidade de carga de incêndio é talvez um dos aspectos menos consensuais entre os vários países aderentes ao programa dos Eurocódigos, optando alguns deles, nos seus anexos nacionais, por definir metodologias próprias. É o caso de Portugal que no anexo nacional da NP EN 1991-1-2 recomenda preferencialmente a não consideração dos efeitos benéficos das medidas activas de segurança contra incêndios, sem no entanto a rejeitar completamente. Segundo este anexo, o valor de cálculo da densidade de carga de incêndio, calculado com base no valor característico dado na tabela 1, “*pode eventualmente ser modificado para ter em conta as medidas activas de combate a incêndio, desde que as opções sejam convenientemente fundamentadas, com base em análises de risco (estudos probabilísticos ou semi-probabilísticos de risco de colapso da estrutura), associadas a práticas já experimentadas*”.

2.2. Acções mecánicas

O fogo é considerado uma acção de acidente, pelo que o valor de cálculo dos efeitos das acções em situação de incêndio, $E_{fi,d}$, deve ser obtido usando-se a seguinte combinação de acidente definida na NP EN 1990:

$$\sum G_k + (\Psi_{1,1} \text{ ou } \Psi_{2,1}) \cdot Q_{k,1} + \sum \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} + \sum A_d \tag{1}$$

onde

- G_k – é o valor característico das acções permanentes;
- $Q_{k,1}$ – é o valor característico da acção variável de base;
- $\Psi_{1,1}$ – é o coeficiente de combinação;
- $\Psi_{2,i}$ – é o coeficiente de combinação;
- A_d – é o valor de cálculo das acções indirectas

de incêndio, a que correspondem os esforços resultantes das restrições às dilatações térmicas, englobando também o efeito da temperatura nas propriedades mecánicas do aço.

O anexo nacional da NP EN 1991-1-2 recomenda a utilização do valor frequente $\Psi_{1,1} \cdot Q_{k,1}$ em vez do valor quase-permanente $\Psi_{2,i} \cdot Q_{k,1}$ da acção variável de base.

Com o objectivo de simplificar os cálculos, reduzindo o número de combinações de acções a considerar, a parte 1.2 do Eurocódigo 3, permite obter o valor de cálculo dos efeitos das acções em situação de incêndio $E_{fi,d}$ como uma percentagem η_{fi} do valor de cálculo dos efeitos das acções determinado à temperatura normal E_d :

$$E_{fi,d} = \eta_{fi} E_d \tag{2}$$

em que

η_{fi} é o factor de redução para o valor de cálculo do nível de carregamento em situação de incêndio, definido nos Eurocódigos.

Tabela 1 – Valores característicos da densidade de carga de incêndio $q_{f,k}$ por unidade de área do pavimento de acordo com o tipo de ocupação

Densidade de carga de incêndio $q_{f,k}$ [MJ/m ²]		
Ocupação	Valor médio	Quantilho 80%
Habituação	780	948
Hospital (quarto)	230	280
Hotel (quarto)	310	377
Biblioteca	1.500	1.824
Escritório	420	511
Sala de aulas em Escola	285	347
Centro Comercial	600	730
Teatro (cinema)	300	365
Transportes (espaço público)	100	122

3. METODOLOGIAS DE CÁLCULO

De acordo com as partes 1.2 dos Eurocódigos 2 a 6 e do Eurocódigo 9, na verificação da resistência ao fogo das estruturas podem ser usados três níveis de esquematização das estruturas:

- i) Estrutura completa (Fig. 2, a) permitindo ter em conta a interacção entre os vários elementos que a compõem;
- ii) Parte da estrutura, como, por exemplo, pórticos ou sub-estruturas, em que há necessidade de determinar as condições de fronteira que nelas actuam, as quais se consideram constantes durante a ocorrência do incêndio (Fig. 2, b);
- iii) Elementos estruturais isolados (vigas, pilares ou lajes), desprezando qualquer interacção entre eles (Fig. 2, c).

Segundo aqueles Eurocódigos, o elemento estrutural mantém a sua função de suporte de cargas durante a ocorrência de um incêndio enquanto se verificar a relação

$$E_{fi,d} \leq R_{fi,d,t} \tag{3}$$

sendo

$E_{fi,d}$ – o valor de cálculo do efeito das acções em situação de incêndio;

$R_{fi,d,t}$ – o valor de cálculo da capacidade resistente em situação de incêndio no instante t.

Esta verificação pode ser feita em três níveis de sofisticação crescente:

- i) Utilização de tabelas obtidas à custa de ensaios experimentais em fornalha e válidas apenas para o incêndio padrão. O Quadro 1 ilustra, a título de exemplo, a utilização de valores tabelados para definir as dimensões mínimas da secção transversal, recobrimento mínimo da secção de aço e distância ao eixo mínima dos varões da armadura para pilares mistos constituídos por perfis de aço totalmente revestidos de betão;
- ii) Métodos simplificados de cálculo, fazendo uso de fórmulas analíticas aplicáveis apenas a elementos estruturais isolados;
- iii) Métodos avançados de cálculo, com recurso a programas de cálculo automático normalmente baseados no método dos elementos finitos. ■

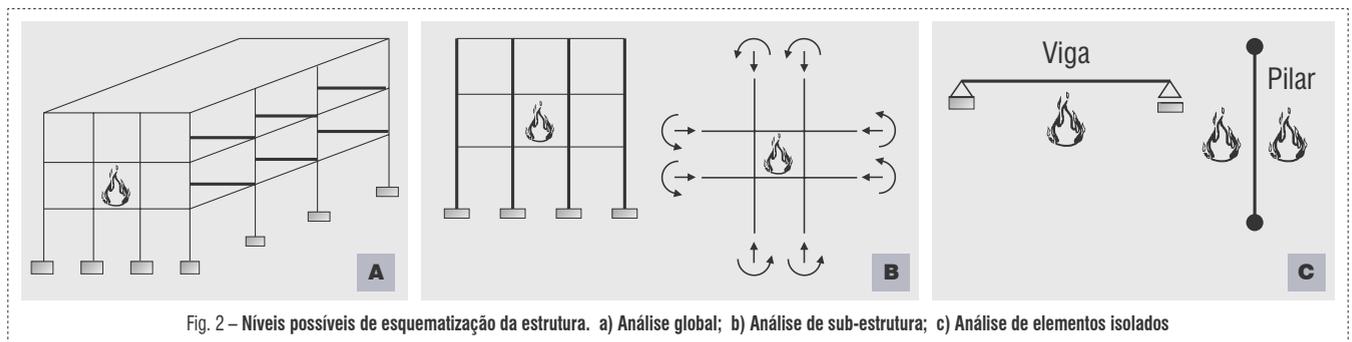


Fig. 2 – Níveis possíveis de esquematização da estrutura. a) Análise global; b) Análise de sub-estrutura; c) Análise de elementos isolados



ENGENHARIA
AGRONÓMICA

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

Zootec 2009 – XVIII Congresso de Zootecnia



6, 7, 8 e 9 de Maio
UTAD - Vila Real

A Associação Portuguesa de Engenharia Zootécnica (APEZ) promoveu o Zootec 2009 – Congresso de Zootecnia, a cuja organização a Ordem dos Engenheiros, através do Colégio Nacional de Engenharia Agronómica, se associou.

Na sua XVIII edição, o evento decorreu entre os dias 6 e 9 de Maio passado, na Aula Magna da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), em Vila Real.

Para além do âmbito científico, o Congresso foi pautado por um carácter técnico aplicado à realidade actual, abordando as questões mais relevantes ao nível de produção, comercialização e competitividade da fileira animal, contando para tal com a presença de oradores de renome nacional e internacional.

No dia 6 de Maio decorreu o I Fórum de Empreendedorismo: Zootécnicos Empreendedores. Constituído por quatro painéis, este fórum contou com 18 Engenheiros Zootécnicos, licenciados ao longo dos últimos 20 anos na UTAD, que prestaram o seu testemunho de percurso estudantil e profissional. Os temas abordados foram estruturados de

modo a abranger uma vasta gama de actividades passíveis de serem desempenhadas pelos profissionais de Engenharia Zootécnica, nomeadamente nas áreas de Produção/Gestão, Assessoria técnica, Investigação/Alimentação/Segurança alimentar e Criação de empresa própria. A Comissão Organizadora e os participantes envolvidos consideraram que a iniciativa se revestiu de elevada qualidade, quer pelos oradores que prestaram o seu testemunho, quer pela participação activa da assistência, tendo sido considerada uma acção de sucesso a repetir em breve.

Durante os dias 7 e 8 foram abordados temas como Licenciamento e Certificação de Explorações Pecuárias, com ênfase para a minimização da produção de metano e sustentabilidade da produção, Nutrição e Alimentação, onde a participação de jovens investigadores mostrou o que de mais recente se investiga na área, Melhoramento Genético Animal, Reprodução e Fisiologia, a Produção de Ruminantes e de Monogástricos, Tecnologia e Segurança Alimentar, Sistemas de Produção e Biodiversidade, Instalações, Bem-estar Animal e Ambiente, Biotecnologia em Produção Animal, Aquacultura e os Desafios actuais da Zootecnia, onde esteve presente o Director de Serviços de Produção Animal da DGV.

O XVIII Congresso de Zootecnia contou também com a presença do Director-geral da Agricultura do Norte, Dr. António Ramalho, que, em representação do Ministro da Agricultura, não deixou de manifestar o seu apoio à iniciativa, salientando a importância da zootecnia na actual conjuntura do panorama agrícola nacional.

Paralelamente ao Congresso, realizaram-se a primeira reunião de coordenadores de cursos de zootecnia, que reuniu responsáveis de Institutos Politécnicos e Universidades portuguesas, bem como a segunda reunião da Rede Latina de Revistas de Zootecnia (REDZOOT), que contou com a presença de representantes portugueses, espanhóis e brasileiros.

O Congresso terminou no dia 9 de Maio, com a comemoração do Dia do Engenheiro Zootécnico, no qual foram entregues prémios para os melhores alunos de 1.º e 2.º ciclos de cursos de Zootecnia, tendo sido premiados Mário Miguel Dias (melhor aluno 1.º ciclo) e Helena Oliveira (melhor aluno 2.º ciclo). Neste dia realizou-se também a primeira Convenção da APEZ, onde foram discutidos aspectos relacionados com a associação e seus membros.

A comissão organizadora do Congresso considera que este evento constituiu um sucesso, tendo contribuído para a divulgação e exaltação da actividade do Engenheiro Zootécnico.

Portaria n.º 481/2009, D.R. n.º 87, Série I de 2009-05-06

O Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas aprovou o Regulamento de Aplicação da Acção n.º 4.3.1, “Serviços de Aconselhamento Agrícola”, da medida n.º 4.3, “Serviços de apoio ao desenvolvimento”, integrado no subprograma n.º 4, “Programa do conhecimento e desenvolvimento de competências”, do Programa de Desenvolvimento Rural do Continente – PRODER. Ao criar um enquadramento para que um conjunto de práticas agrícolas sejam apoiadas por técnicos devi-



damente habilitados para o efeito, o regulamento poderá, potencialmente, melhorar o cenário actual no que toca a desenvolver a oferta de serviços de aconselhamento no contexto das obrigações comunitárias e incentivar a utilização de serviços de aconselhamento por parte dos titulares das explorações agrícolas.

! Mais informações disponíveis em
www.proder.pt

ENG. MECÂNICA

ENG. METALÚRGICA E DE MATERIAIS

ENG. NAVAL

ESPECIALIZAÇÕES EM: **ENG. ACÚSTICA ;**
ENG. DE CLIMATIZAÇÃO ; MANUTENÇÃO INDUSTRIAL ;
TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO ;
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

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



Assembleia-Geral da CEDIA

A Confederação Europeia de Engenheiros Agrónomos (CEDIA) realizou, no dia 13 de Junho, a sua Assembleia-geral em Leuven, Bélgica.

A reunião foi precedida, de 10 a 12 de Junho, pela organização de uma conferência em conjunto com

a Association for European Life Sciences Universities (ICA), que teve como tema de fundo a análise dos modelos de sucesso na colaboração e no estabelecimento de parcerias entre universidades, empresas e organizações não governamentais.

! Mais informações sobre estas e outras actividades podem ser obtidas no site da CEDIA em

www.cedia.eu

II Congresso Ibérico e V Congresso Español AgroEngenharia 2009

O V Congresso Nacional e II Congresso Ibérico de AgroEngenharia realiza-se de 28 a 30 de Setembro de 2009, no Campus Universitário de Lugo, Espanha.

Organizado pelo Departamento de Engenharia Agroflorestal da Escola Politécnica Superior da Universidade de Santiago de Compostela, em colaboração com a Sociedad Española de AgroIngeniería e a Secção Especializada de Engenharia Rural da Sociedade de Ciências Agrárias de Portugal, a iniciativa conta tam-

bém com o apoio do Colégio de Engenharia Agronómica da Ordem dos Engenheiros.



O encontro abordará as seguintes áreas temáticas:

Construção; Energia; Mecanização; Projectos, meio ambiente e território; Solos e águas; Tecnologia de estufas; Tecnologia da produção animal; Tecnologia pós-colheita; e Tecnologias emergentes.

! Mais informações poderão ser obtidas em

www.aging2009.org/pt

Comissária Europeia com blogue

Mariann Fischer Boel, Comissária Europeia para a Agricultura e Desenvolvimento Rural, disponibiliza na Web um blogue onde nos apresenta, em discurso directo, as suas ideias sobre as temáticas da agricultura e do desenvolvimento rural ao longo do tempo no mundo Web 2.0.



! Disponível em

<http://blogs.ec.europa.eu/fischer-boel>

Segurança e saúde no trabalho agrícola

O sector agrícola encontra-se historicamente marcado por uma elevada taxa de mortalidade e de lesões, bem como por doenças adquiridas no local de trabalho.

Segundo a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (OSHA), a taxa de acidentes mortais, nos Estados-membros da UE-15, em 2000, foi de 12,6 por 100 mil trabalhadores. No caso dos acidentes que resultam em mais de três dias de ausência, a taxa é superior a 6.000 por 100 mil trabalhadores, cifras que se situam entre as mais elevadas de qualquer indústria.



! Mais informações sobre estas questões e sobre boas práticas no campo da higiene e segurança no trabalho agrícola podem ser obtidas em

<http://osha.europa.eu/pt/sector/agriculture>



Actos e Competências em Engenharia Civil

A questão da organização das Engenharias assume hoje em dia uma importância estratégica no país, seja devido ao surgimento de múltiplos cursos frequentemente com designações pouco claras e desajustados do mercado, seja pelas alterações ao “status quo” existente, derivadas, nomeadamente, do processo de Bolonha para os cursos de Engenharia.

Verifica-se que, em algumas especialidades, o ensino tende a deixar de conferir competências abrangentes em domínios onde tradicionalmente o fazia, originando um desfasamento entre as competências de base proporcionadas pela formação universitária inicial e os actos habitualmente praticados pelos Engenheiros.

Neste domínio, um dos aspectos que necessita de clarificação são as competências dos Engenheiros e a sua relação com os Actos de Engenharia que poderão ser praticados por um membro da Ordem dos Engenheiros (OE), detentor de uma determinada formação em Engenharia e inscrito num Colégio. A definição dos Actos de uma dada Especialidade de Engenharia será a melhor forma de promover o correcto enquadramento do exercício profissional dos Engenheiros. Neste âmbito, o Colégio de Engenharia Civil está a desenvolver trabalhos de reflexão sobre os



actos e competências em Engenharia Civil, tendo como objectivo a estabilização e validação dos princípios e conceitos que permitam avançar para a elaboração, num primeiro momento, da matriz exaustiva dos actos e, num segundo momento, o seu cruzamento com as competências.

Estando estabilizados os princípios gerais, apresentam-se seguidamente algumas das deliberações:

► A qualificação profissional deverá ser alicerçada em três vectores principais: Formação escolar académica de base, Experiência profissional e Formação contínua. Nas condições de acesso aos diferentes níveis de qualificação, títulos da OE, estas três componentes já se encontram contempladas, sendo objecto de avaliação

pelos órgãos da OE aquelas que não são passíveis de apreciação inequivocamente objectiva. Além destas três ordens de critérios, a OE estabelece também, como condição de acesso a alguns níveis, tempos mínimos de exercício profissional.

► Entende-se por conceito genérico de Acto de Engenharia: “toda a actividade relevante decorrente do exercício da profissão de Engenharia por, para o efeito, serem os únicos profissionais com qualificação profissional adequada”. A estruturação de uma matriz de actos com diferentes níveis e a relação que venha a ser definida com as competências poderá conduzir ao complemento deste conceito. A definição da matriz terá presente os enquadramentos de qualificações profissionais e de definição de funções estabelecidas na proposta de



Conferência-debate sobre “Engenharia Florestal e Políticas Públicas Florestais”

Realizou-se no passado dia 7 de Maio, na sede nacional da Ordem dos Engenheiros (OE), a conferência-debate sobre “Engenharia Florestal e Políticas Públicas Florestais”, organizada pelo Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Florestal.

Coube ao Eng.º Victor Gonçalves de Brito, Vice-Presidente da OE, a abertura do debate, saudando a iniciativa, à qual se seguiram as intervenções do Representante do Secretário de Estado do Desenvolvimento Rural e das Florestas, Eng.º Francisco Oli-

veira Miguel; do Eng.º João Soares, ex-Secretário de Estado das Florestas e Assessor da Administração do Grupo Portucel-Soporcel para as questões da Floresta e do Ambiente; do Eng.º Victor Louro, Ponto Focal da Convenção de Combate à Desertificação (1996/2006) e Presidente da Comissão Nacional, Director de Serviços de Valorização do Património Florestal (1997/2003) responsável pela Protecção da Floresta, Associativismo, Baldios, Produtos, Medidas QCA, Formação Profissional; Eng.º Pedro Bingre,

Mestre em Planeamento Regional e Urbano pela Universidade Técnica de Lisboa, Docente no Instituto Politécnico de Coimbra, investigador e consultor no âmbito do urbanismo, do ordenamento do território e da salvaguarda de recursos naturais; e do Eng.º Pedro Ochôa Carvalho, Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Florestal.

AS RAZÕES DA INICIATIVA

As políticas públicas florestais constituem um tema vasto e a razão da sua escolha para este

revisão do Decreto-Lei 73/73 e na Portaria 701H/2008.

- ▶ A noção de graduação/complexidade dos Actos de Engenharia deve atender a três tipos de critérios:
 - Potencial impacte sobre vidas, bens e meio ambiente;
 - Complexidade;
 - Valor da obra ou sistema, ou a percentagem do valor do acto na obra ou no sistema.
- ▶ Os Actos de Engenharia Civil estão a ser organizados em dois grandes grupos: Actos associados a Realizações (Obras) e Actos não associados a Realizações. As actividades profissionais serão ainda analisadas na perspectiva da área de conhecimento, tendo-se definido na Engenharia Civil as seguintes:
 - Estruturas;
 - Geotecnia;
 - Hidráulica e Recursos Hídricos;
 - Vias de Comunicação;
 - Planeamento e Ordenamento do Território;
 - Física e Tecnologia das Construções;
 - Materiais de Construção;
 - Gestão da Construção.

Brevemente serão disponibilizados no *site* da Ordem dos Engenheiros, no espaço do Colégio de Civil, documentos de trabalho sobre os Actos de Engenharia Civil.

Congresso Mundial de Estradas em Lisboa



O 16.º Congresso Mundial de Estradas, da Internacional Road Federation (IRF), realizar-se-á em Lisboa entre 26 e 28 de Maio de 2010. Tendo como lema “Partilhar a Estrada”, o evento será organizado conjuntamente pelos Centros de Programa da IRF e pelo Centro Rodoviário Português (CRP). O evento pretende reunir diversos especialistas internacionais, incluindo representantes das autoridades, dos operadores, da indústria e de associações representando os cidadãos, que irão trabalhar para desenvolver e implementar estratégias dinâmicas que respondam, de modo equitativo e sustentável, às crescentes necessidades de todos os

interessados. Durante os dias do evento, em conferências especiais, sessões plenárias, sessões paralelas, em visitas técnicas e durante a exposição técnica do Congresso, serão discutidos os aspectos relevantes dos seguintes temas: Mobilidade, Transporte e Infra-estruturas, Segurança Rodoviária e Segurança Pública, Estradas Sustentáveis (Ambiente, Recursos e Energia), Financiamento do Sistema Rodoviário e sua Gestão e Tecnologias e Inovação.

! Mais informações sobre o Congresso poderão ser obtidas em

www.irf2010.com

debate corresponde, no entender dos organizadores, a um anseio sentido pelos engenheiros florestais, voltado para as preocupações de defesa do interesse público e para o papel que a ciência e a técnica florestais devem desempenhar na prossecução desse interesse. A ideia subjacente à iniciativa era, portanto, proporcionar um fórum livre e plural de discussão sobre o tema proposto, dado que ultimamente as medidas de política florestal têm sido tomadas dentro dos gabinetes, com pouco debate, e tem faltado liberdade e pluralidade na abordagem necessária do tema. É imperioso discutir “ideias e projectos”, caracteri-

zar o interesse público, de forma a garantir a sua defesa nas tomadas de decisão e garantir a competitividade do sector, nas componentes de gestão dos recursos florestais e do ordenamento do território.

Pretendeu-se, então, com esta iniciativa, relançar um processo efectivo e continuado, apontando para o alargamento da intervenção da OE, quer em termos de discussão interna, quer pelo alargamento das relações com os vários protagonistas do processo político, em particular o Governo e outros órgãos de soberania, com as autarquias locais, mas também com instituições do mundo em-

presarial, associações de produtores florestais, organizações não governamentais e com associações de cidadãos exprimindo interesses e preocupações variados respeitantes às florestas nas suas múltiplas dimensões.

TEMA DO DEBATE

As políticas públicas referentes ao sector florestal têm procurado desde 1996, data da publicação da lei de bases da política florestal, estabelecer um enquadramento estratégico de ataque aos principais problemas das florestas portuguesas, num processo que tem seguido o tratamento de aspectos como a



gestão florestal sustentável, as alterações climáticas e a desertificação ou a conservação da biodiversidade.

As políticas florestais, pelas características específicas dos recursos florestais e do seu uso pelas sociedades, devem necessariamente contextualizar o longo prazo (forte componente ligada ao conceito de desenvolvimento sustentável), devem conter uma visão (componente estratégica) e incorporar as dificuldades de contabilização dos valores ligados às florestas.

A visibilidade das florestas perante a opinião pública tem estado centrada ciclicamente em torno dos incêndios florestais, de tal forma que os anos catastróficos de 2003 e de 2005 mostraram o fracasso relativo das políticas seguidas até então. No tempo entretanto decorrido muita atenção tem sido dispensada ao problema dos incêndios florestais, num esforço que deve ser continuado, mas ainda a requerer acompanhamento e análise do ponto de vista da eficácia das medidas adoptadas. Também ao nível da elab-

oração de planos regionais de ordenamento florestal (PROF) se deram passos significativos e da produção de legislação sobre “Zonas de Intervenção Florestal” (ZIF).

O surgimento de actores políticos como as associações de proprietários florestais e as autarquias locais colocou também problemas e responsabilidades novas na implementação das políticas florestais, o que, aliado às preocupações que o público em geral manifesta relativamente aos recursos florestais e sua gestão, coloca problemas novos à tutela.

Nos últimos oito meses, temos assistido à aprovação de instrumentos legislativos de política florestal referentes às competências da recém-criada Autoridade Florestal Nacional, ao enquadramento dos instrumentos de planeamento florestal, à gestão das matas públicas, à crise do pinhal provocada pelo nemátodo e, finalmente, à elaboração de um “código florestal” que passará a ser o instrumento legal de bases da política florestal.

Estas medidas colocam na agenda política, de forma eloquente, a questão do papel dos

diversos actores do sector florestal e, em particular, da tutela do sector na sociedade portuguesa numa perspectiva estratégica e num contexto de novas formas de governança florestal que urge debater sem preconceitos.

Os engenheiros florestais são gestores de uma parte significativa do território nacional e o seu papel é decisivo na gestão pública e privada das áreas florestais, na interface agro-florestal, na gestão das árvores e áreas florestais em áreas urbanas e nas interações com outros sectores de actividade do país. Os problemas actuais da gestão florestal sustentável exigem engenheiros florestais com competências que permitam abordar a multifuncionalidade dos diversos tipos de florestas e lidar com as componentes económica, ecológica, social, cultural e política da gestão florestal sustentável. O seu desempenho profissional nas actividades de gestão florestal sustentável pode e deve ser reconhecido tendo em conta as suas competências, padrões de qualidade, responsabilidade e ética.

Semana Florestal Mundial



Decorreu entre 16 e 20 de Março, na sede da FAO, em Roma, a Semana Florestal Mundial. Tratando-se de uma iniciativa bial, promovida pelo Comité Florestal (COFO) das Nações Unidas, principal órgão estatutário da FAO para o sector florestal, estes colóquios reúnem responsáveis dos serviços florestais e outros altos funcionários governamentais, com o propósito de identificar problemas emergentes técnicos e de política, procurar soluções e assessorar a FAO e outras partes interessadas sobre as acções mais apropriadas nestas áreas. Outras organizações internacionais, e cada vez mais organiza-

ções e grupos não-governamentais, participam no COFO, participação que está aberta a todos os estados membros da FAO.

Este ano, os temas da Semana Florestal Mundial centraram-se nas questões relacionadas com “A Gestão Florestal Sustentável” e a sua função central como contribuição das florestas para a adaptação e mitigação das alterações climáticas e importância do financiamento, e com “A mudança institucional num mundo dinâmico”, abordando temáticas como as alterações ao nível económico, político, social, ambiental e tecnológico que se têm produzido nos planos nacional, regional e mundial e que conduzem à necessidade de mudanças oportunas e adequadas para que os organismos florestais do sector público se tornem mais receptivos perante as necessidades cada vez mais diversificadas das sociedades e mais eficientes na prestação de serviços económicos e ambientais. Entre outras actividades, o COFO abordou ainda temas como “A situação das florestas no mundo 2009”, aprovou a estratégia da FAO para as florestas e a actividade florestal e discutiu a avaliação dos recursos florestais mundiais em 2010.



WWF lança alerta sobre madeira de origem ilegal

A WWF – World Wide Fund for Nature divulgou recentemente o seu relatório “Análise de Mercado das Indústrias Portuguesas de Madeira e de Cortiça”, que evidencia Portugal como sendo um dos principais importadores de madeiras tropicais no mundo, sendo o principal importador da República Democrática do Congo e o sexto importador de madeiras tropicais serradas do Brasil. O estudo conclui ainda que a Península Ibérica é a primeira região europeia e a segunda região no mundo no *ranking* dos importadores de madeiras tropicais serradas.

florestais de origem ilegal. O desenvolvimento de um mercado responsável para os produtos florestais pode contribuir para eliminar produtos de origem não desejada, como a madeira ilegal, encorajando-se os gestores florestais a adoptarem melhores práticas. É este o trabalho que a WWF tem vindo a promover em Portugal e Espanha, no contexto da Rede Ibérica de Comércio Florestal, incentivando o consumo responsável de madeira, papel e cortiça, entre as empresas portuguesas e espanholas, tentando dessa forma contribuir para travar a desflorestação.

ção dos produtos certificados que provém de uma floresta sustentável, dada a sua proximidade a fornecedores e consumidores.

No dia em que a WWF Portugal apresentou os resultados do seu estudo, as delegações europeias da WWF e Friends of the Earth (FoE) apresentaram também uma sondagem realizada em 14 Países da União Europeia que revelou que a esmagadora maioria dos portugueses (99%) quer ter a certeza que a madeira que compra é proveniente de fontes legais e 92% dos cidadãos europeus querem uma nova lei capaz de parar o comércio de



Outra das principais conclusões do relatório é que não existe legislação nacional ou práticas com vista à eliminação da madeira de origem ilegal nem incentivos à importação de madeira ou produtos de madeira de origem certificada, referindo-se ainda, em particular, a inexistência de políticas locais ou nacionais, por parte da Administração Pública, com vista à utilização de madeira e produtos de madeira de origem certificada em obras públicas.

Países consumidores de madeiras tropicais, como Portugal, podem desempenhar um papel importante no combate à desflorestação ao evitarem a compra de madeiras e produtos

O relatório evidencia também a posição de Portugal como líder mundial na produção de cortiça e de produtos de cortiça. Relativamente às exportações portuguesas de produtos florestais, estas têm como destino principal a Espanha, a França e a Alemanha – mercados que, de acordo com as actuais previsões, deverão recuperar lentamente da actual crise financeira e económica. Para a WWF, a certificação credível é a porta de entrada em novos mercados e a solução para as indústrias nacionais florestais e da cortiça que necessitam de procurar novos mercados. Por outro lado, destaca-se ainda a responsabilidade que as empresas de distribuição devem ter na divulga-

madeira ilegal. Nesse sentido, a WWF e a FoE desafiaram o Parlamento Europeu e os governos dos restantes Estados-membros a agirem de imediato, expressando a vontade dos cidadãos europeus, numa altura em que se discute a legislação europeia sobre comércio de madeira, quer no Parlamento Europeu, quer no Conselho de Ministros Europeu, a qual será votada nos próximos meses.

A “Análise de Mercado das Indústrias Portuguesas de Madeira e de Cortiça” e o respectivo sumário executivo estão disponíveis no *website* da WWF em Portugal em www.wwf.pt/o_que_fazemos/rede_iberica_de_comercio_florestal/.



Apontamento Histórico Os Matemáticos de D. João II

João Casaca

Eng.º Geógrafo, Investigador Coordenador do LNEC

Desde o ano em que se tornou responsável pela empresa dos Descobrimentos (1471), e ao longo do seu reinado (1481-95), o Rei D. João II promoveu um notável desenvolvimento tecnológico nas artes de navegar e de cartografar. Nas suas decisões relativas aos Descobrimentos, o Rei era apoiado por um conjunto de conselheiros, de composição variável, que ficou conhecido como a junta dos matemáticos do Rei. D. João de Castro designa-os, em meados do séc. XVI, por matemáticos, a designação de junta (conselho) foi da autoria de historiadores do séc. XIX e XX.

Da junta de matemáticos fizeram parte, entre outros, o cosmógrafo alemão Martin Behaim (Martinho da Boémia), discípulo de Regiomontanus, presumível agente do Imperador Maximiliano I, primo e amigo de João II, que terá acompanhado a viagem de Diogo Cão (1485-86), e o célebre cosmógrafo hebreu Abraão Zacuto, professor da Universidade de Salamanca, que se refugiou em Portugal após a sua expulsão de Castela, em 1492. Zacuto foi obrigado a abandonar Portugal, quando da expulsão dos hebreus por D. Manuel, tendo-se refugiado em Tunes. O núcleo duro da junta dos matemáticos era, no entanto, constituído por três graduados pela Universidade de Salamanca: o licenciado D. Diogo Ortiz de Villegas, o mestre José Vizinho e o mestre Rodrigo das Pedras Negras (topónimo), sobre os quais, em particular sobre

o mestre Rodrigo, muito pouco se sabe. Estes três conselheiros foram encarregados de apreciar o plano da viagem para Ocidente proposto ao Rei, em 1481 ou 1482, por Cristóvão Colombo, assim como de planear, em 1487, a viagem exploratória de Pero da Covilhã e Afonso de Paiva ao Oriente. Sabe-se que pelo menos D. Diogo fez parte da delegação portuguesa que negociou o tratado de Tordesilhas.

D. Diogo, que nasceu em Calzadilla (Castela) em 1457 e faleceu em Almeirim em 1519, era licenciado pela Universidade de Salamanca e veio para Portugal, em 1476, como confessor da princesa D. Joana, sobrinha e segunda esposa de D. Afonso V. Muito erudito, tinha conhecimentos de Cosmografia e Astronomia, tornou-se conselheiro de confiança de D. João II, que o nomeou, em 1491, prior do mosteiro de S. Vicente de Fora e bispo de Tânger. Em 1495, D. Diogo e os mestres José e Rodrigo assistiram à morte do Rei em Alvor. D. Diogo mereceu também a confiança de D. Manuel, que o fez preceptor do príncipe herdeiro (o futuro D. João III) e o nomeou bispo de Ceuta (1500) e, posteriormente, bispo de Viseu (1505). O mestre José Vizinho, por vezes de-

signado por mestre Moisés (o seu antigo nome hebreu), era um Cristão-novo natural da Covilhã, que cursou Medicina em Salamanca. Foi discípulo de Abraão Zacuto, de quem traduziu, do hebreu para latim, o famoso *Almanach Perpetuum Celestium Motuum*, obra que exerceu uma influência determinante na náutica dos descobrimentos e que foi posteriormente (1496) impressa em Leiria.

As tábuas do *Almanach Perpetuum* estavam calculadas para os anos de 1473 a 1476, mas o mestre José preparou versões corrigidas para anos posteriores. Em 1485, o mestre José e o mestre Rodrigo participaram numa expedição à Guiné (em que também se encontrava Duarte Pacheco Pereira), para “saber a altura do Sol em toda a Guiné”. Tratava-se de aperfeiçoar o novo “Regimento do Sol”, destinado a determinar a latitude a partir da observação meridiana da altura do Sol, in-

dispensável para a navegação nos mares do hemisfério Sul.

Foi José Vizinho quem fixou o comprimento do grau de meridiano em 17 léguas (castelhanas) e 1/2, estimativa que dominou o mundo ibérico até à medição do abade Picard, em 1671. Admite-se que José Vizinho tivesse inspirado os mais antigos regimentos náuticos portugueses conhecidos: o regimento de Munique e o regimento de Évora.



Cólofon e selo de José Vizinho na edição de Leiria, de 1496, do *Almanach Perpetuum*. In *Tesouros da Biblioteca Nacional*, Lisboa, Edições Inapa, 1992, p. 89.



Conferência Nacional de Cartografia e Geodesia 2009

Realizou-se a 7 e 8 de Maio de 2009, no Centro Cultural e de Congressos das Caldas da Rainha, a VI edição da Conferência Nacional de Cartografia e Geodesia (CNCG2009). Este ano foram submetidas à CNCG2009 cerca de 60 comunicações científicas e técnicas, distribuídas por seis grandes temas, nomeadamente Geodesia e Topometria, Cartografia e Cadastro, Sistemas de Informação Geográfica, Detecção Remota, Hidrografia e Informação Geográfica para o Ordenamento do Território. Foram focados diversos tópicos como modelação do geóide, monitorização do nível médio do mar, monitorização do comportamento de obras de engenharia, modelação altimétrica,



o Presidente da Ordem dos Engenheiros (OE), Eng.º Victor Gonçalves de Brito, Director-Geral do Instituto Geográfico Português (IGP), Eng.º Arménio Castanheira, Director do Instituto Geográfico do Exército

da OE, com uma periodicidade de dois anos, e em colaboração com diversas instituições como o IPCC (hoje IGP), a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), o Instituto Superior Técnico (IST), o Instituto de Engenharia de Estruturas, Território e Construção (ICIST) e o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC).

A conferência sempre teve como objectivo dar voz à comunidade técnico-científica que intervém na área da produção de IG e da sua utilização como infra-estrutura para as outras especialidades e para a Administração do Território. Dada a transversalidade dos temas da CNCG2009, estiveram presentes, para além de Engenheiros Geógra-



generalização cartográfica, conversão entre sistemas de georreferência, avaliação e controlo da qualidade de cartografia numérica, modelação da incerteza, aplicações de GNSS, controlo de qualidade de equipamentos topográficos, aplicações da detecção remota, interferometria RADAR, análise espacial em SIG, planeamento urbano, entre outros.

Realizaram-se cinco intervenções de conferencistas convidados, nomeadamente os Professores João Catalão – A mudança de paradigma na formação em Engenharia Geográfica; João Casaca – A Predição no Espaço – Tempo Geográfico em Cenários de Incerteza; Hans-Peter Bähr – *Is Remote Sensing Operational?*; Rui Pedro Julião – Informação Geográfica e Tecnologias para o Ordenamento do Território; e Marco Painho – Participação Pública e Sistemas de Informação Geográfica: Oportunidades e Desafios.

A sessão de abertura contou com a presença da Vice-Presidente da Câmara Municipal das Caldas da Rainha e dos membros da Comissão de Honra da conferência, Vice-Pre-

(IGeoE), Eng.º José Rossa, e Director-Geral do Instituto Hidrográfico (IH), Vice-Almirante José Augusto de Brito, para além do Presidente da Comissão Científica, Eng.º João Casaca e da Presidente da Comissão Organizadora, Eng.ª Ana Maria Fonseca.



A CNCG2009 é a VI edição de uma conferência que teve como embrião o Seminário “Tendências Evolutivas da Cartografia”, organizada pelo então Instituto Geográfico e Cadastral (hoje, IGP), no Instituto de Defesa Nacional, em Lisboa. Em 1996, iniciou-se então a série de edições da conferência, com a designação de Conferência Nacional de Cartografia e Geodesia, de iniciativa do Colégio Nacional de Engenharia Geográfica

fos, profissionais de outras especialidades, como Engenheiros Cívicos, Agrónomos, Hidrógrafos e do Ambiente, e de outras áreas do conhecimento, como Geógrafos.

O segundo dia de trabalhos da CNCG2009 acolheu um painel sobre a implementação da Directiva INSPIRE (*Infrastructure for Spatial Information in the European Community*), adoptada em 14 de Março de 2007, com ênfase na componente de Especificação e Harmonização dos Dados, uma vez que está actualmente em curso a transposição da Directiva para a legislação nacional, bem como o estabelecimento das suas regras de implementação, assim como das componentes que vão permitir a interoperabilidade e a partilha da informação (serviços de transformação, redes de dados, etc.). O objectivo desta sessão foi proporcionar um debate em torno dos vários aspectos envolvidos (científicos, técnicos, oportunidades de negócio, etc.) e da capacidade de intervenção da comunidade nacional interessada no desenvolvimento desta infra-estrutura europeia. Participaram no pai-



nel o IGP, coordenador da implementação da directiva INSPIRE em Portugal, nas pessoas do Prof. Rui Pedro Julião e do Dr. Danilo Furtado, que prestaram informação sobre o ponto da situação do INSPIRE no que diz respeito ao tema em causa, e o Eng.º João Agria Torres, que integra o grupo de trabalho temático dos Sistemas de Referência do INSPIRE, na qualidade de facilitador (INSPIRE TWG CRS/GGS), que referiu o trabalho em desenvolvimento nas comissões e a necessidade de participação da comunidade e das instituições portuguesas, que irão fornecer informação geográfica para a plataforma, nas decisões sobre as regras de implementação que estão a ser decididas nas comissões a nível europeu.

A CNCG2009 teve também uma exposi-

ção com *stands* do IGeoE e das empresas Emílio de Azevedo Campos, InlandGeo e Leica Geosystems, assim como uma exposição de cartografia e instrumentos antigos



do valioso espólio museológico do IGP.

Proporcionou também um agradável convívio técnico, profissional e social, nos *coffee-breaks*, nos almoços da conferência e num jantar informal, realizado na noite do primeiro dia, em que um alargado grupo de participantes na CNCG2009 levou a sério as recomendações da Vice-presidente da Câmara Municipal das Caldas da Rainha, na sessão de abertura, partindo à descoberta da gastronomia da região.

A conferência foi patrocinada pelas instituições IGP, IGeoE e IH, pelas empresas Artop, Intergraph e Promapa, e pelas marcas de equipamentos Leica, TOPCON e TRIMBLE.

Geodesy for Planet Earth 2009 em preparação



Continuam a decorrer os preparativos para a realização do congresso "Geodesy for Planet Earth – IAG2009", a ter lugar entre 31 de Agosto e 4 de Setembro, em Buenos Aires, na Argentina. Organizado pela Associação Internacional de Geodesia e co-organizado pela Comissão 5 da FIG, o congresso aborda as temáticas da altimetria por satélite, INSAR, gravimetria, nomeadamente por satélite, data altimétricos, modelação do geóide, alteração do nível médio do mar, entre outros. Os temas estão divididos em três sessões, do seguinte modo:

Sessão 1: Implementação de Sistemas de Referência para aplicações das geo-ciências: da escala local à escala global.

Sessão 2: A gravidade do planeta Terra:

- 2.1: Física e Geometria da Terra: ênfase na altimetria por satélite e InSAR;
- 2.2: Gravidade – Uma ferramenta experimental: ênfase nas missões dos satélites CHAMP / GRACE / GOCE; a gravimetria relativa /absoluta/supercondutora e suas aplicações;
- 2.3: O *Datum* Altimétrico moderno: ênfase na definição e realização do *datum* altimétrico baseado em nivelamento GPS e gravimetria;
- 2.4: Gravidade e Modelação do Geóide: ênfase na gravidade e nos geóides regionais e globais.

Sessão 3: Geodesia e Geodinâmica: escalas Globais e Regionais:

- 3.1: Rotação do Planeta Terra;
- 3.2: Variações do nível do mar e recuperação pós-glacial;
- 3.3: Carregamento oceânico e distribuição global da água / fluidos geofísicos;
- 3.4: Geodesia, movimentos da crosta e processos geodinâmicos;
- 3.5: Geodesia e as respostas da terra sólida a variações de massa da criosfera.

! Mais informações poderão ser obtidas em

www.iag2009.com.ar



Tecnologia geoespacial em integração



Realiza-se de 4 a 7 de Agosto, em Bali, na Indonésia, o “South East Asian Survey Congress – SEASC’09”, co-organizado pela FIG e cujo tema principal é a utilização

da tecnologia geoespacial, nas suas múltiplas vertentes. Esta tecnologia tem sido cada vez mais reconhecida como uma parte vital da nossa vida. A geoinformação, como produto

dessa tecnologia, tem encontrado a sua aplicação em diversos sectores, como a administração pública, mas também em muitas indústrias, nomeadamente a agricultura, os transportes, a banca e as telecomunicações, entre outras. O lema “Integrar as ilhas da geoinformação” foi escolhido como o tema do congresso e é adequado ao local onde se realiza, o maior arquipélago do mundo.

! Mais informações disponíveis em

www.seasc2009.org



ISPRS - Commission III - Photogrammetric Computer Vision and Image Analysis
Workshop Laserscanning'09



Laserscanning 2009 em Paris

A cidade de Paris, em França, acolhe, nos dias 1 e 2 de Setembro, a 6.ª edição do *workshop* dedicado à tecnologia dos levantamentos laser por sensores aéreos e terrestres, “Laserscanning 2009”, organizado pela *International Society of Photogrammetry and Remote Sensing* (ISPRS) e patrocinado pela Comissão 6 da FIG. Os dados LIDAR têm sido sujeitos a muitos estudos nos últimos anos e são já amplamente utilizados, desde a mode-

lação rigorosa das cidades, até abordagens temáticas (e.g., silvicultura e a hidrologia) onde a topografia e o coberto do solo estão envolvidos. Utilizando dados LIDAR, integrados com outro tipo de informação, geodestas e fotogrametristas têm desenvolvido metodologias operacionais para adquirir informação espacial, mas estão também a encarar grandes desafios para melhorar os processos de tratamentos das nuvens de pontos adquiri-

dos pelas técnicas do *laserscanning*. O “Laserscanning 2009” incidirá sobre novos dados, metodologias, algoritmos e aplicações relacionadas com a transformação das nuvens de pontos, assim como melhoramento dos sensores e das técnicas de calibração.

! Mais informações disponíveis em

<http://laserscanning2009.ign.fr>



LBS 2009 a caminho

O 6.º Simpósio Internacional sobre “Location Based Services & TeleCartography – LBS 2009” realiza-se de 2 a 4 de Setembro, em Nottingham, no Reino Unido. O evento reunirá especialistas de todo o mundo que apresentarão os mais recentes

resultados da investigação e desenvolvimento com ênfase nos serviços baseados na localização nas áreas da Cartografia, Geoinformação, Informática, Telecomunicações, Geodesia e Geomática. A organização do simpósio atribui 20 bolsas

para estudantes de Mestrado/Doutoramento que apresentem comunicações ao LBS 2009.

! Mais informações em

www.lbs2009.org



3.º Seminário Português sobre Geossintéticos



A Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra acolhe, nos dias 19 e 20 de Novembro, o 3.º Seminário Português sobre Geossintéticos.

Dando continuidade aos seminários anteriores que decorreram na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, em 2005, e no Laboratório Nacional de Engenharia Civil, em 2007, o evento pretende fomentar a troca de informação entre especialistas de empresas, institutos de investigação e do meio académico, tendo como pano de fundo as questões relacionadas com o ambiente, as barragens, a protecção fluvial e costeira e as vias-férreas.

Convidam-se todos os engenheiros a participar neste seminário, que inclui sessões técnicas com a apresentação oral de trabalhos e quatro palestras temáticas proferidas por especialistas convidados. O evento inclui ainda um curso leccionado em língua portuguesa sobre “Dimensionamento de estruturas de reforço”, que decorre durante a manhã do primeiro dia.

Ao longo do seminário terá lugar uma exposição técnica aberta a todas as empresas e entidades públicas ou privadas com actividade no âmbito da geotecnia e em especial dos geossintéticos.

! Informações

Comissão Organizadora do 3SPGeo sintéticos
Prof.ª Isabel Pinto
Departamento de Engenharia Civil – FCTUC, Pólo II
Rua Luís Reis Santos, 3030-788 Coimbra
Tel.: 239 797 109
E-mail 3spgeo@dec.uc.pt
<http://3spgeosinteticos.dec.uc.pt>

Responsabilidade Social das Empresas da Indústria Extractiva

Alfredo Franco

Eng.º de Minas, Assessor da Administração da EDM - Empresa de Desenvolvimento Mineiro, S.A.

O conceito de Responsabilidade Social das Empresas (RSE) está rapidamente a fixar-se nas preocupações da Indústria Extractiva.

Não só é o tópico que actualmente merece o maior interesse por parte dos gestores de topo das maiores empresas do sector a nível mundial, como granjeia também um grande interesse por parte dos gestores locais das operações mineiras, que querem actuar localmente, cada vez mais, de um modo socialmente responsável.

Estamos, portanto, num momento em que tanto as Autoridades (nacionais, regionais e locais), como todos os *stakeholders*¹ em geral, não podem ignorar essa tendência e têm que se preparar para a mesma.

O World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) definiu a RSE como sendo “O comprometimento contínuo e empenhado das Empresas com um desempenho eticamente correcto que contribua, simultaneamente, para o desenvolvimento económico sustentado e para a melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores, das suas famílias, das comunidades locais e da sociedade em geral.”

Antes de nos envolvermos em todos estes aspectos originados pelas práticas da RSE, devemos recordar que o conceito da Responsabilidade Social surgiu no sentido de alinhar as políticas e as práticas das Empresas (neste caso da Indústria Extractiva) com o conceito do desenvolvimento sustentável. Recordemos, portanto, a definição de “Desenvolvimento Sustentável”.

Segundo a Comissão Brundtland, a definição de Desenvolvimento Sustentável é “O desenvolvimento que satisfaz as necessidades do momento presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras satis-



fazem as suas próprias necessidades” (O nosso Futuro Comum, Brundtland 1987). Na Indústria Extractiva, isto significa que os investimentos nos projectos devem ser financeiramente rentáveis, tecnicamente apropriados, ambientalmente saudáveis e socialmente responsáveis.

Hoje, pode já listar-se um conjunto de códigos e linhas de orientação internacionais relacionadas com este assunto, como sejam:

- ▶ The Global Reporting Initiative (GRI);
- ▶ The International Council Of Mining & Metals (ICMM) toolkits and guidelines;
- ▶ The Extractive Industries Transparency Initiative (EITI);
- ▶ The Sullivan Principles of Social Responsibility;
- ▶ IFC Performance Standards;
- ▶ The Equator Principles;
- ▶ The Voluntary Principles on Security and Human Rights;
- ▶ The OECD Guidelines for Multinationals Enterprises;
- ▶ The Kimberly Process Certification Scheme (KPCS);
- ▶ The Communities and Small Scale Mining (CASM);
- ▶ The Global Compact.

¹ Stakeholder – uma pessoa, um grupo ou uma organização que pode afectar ou ser potencialmente afectada por um processo ou pelos resultados desse processo.

PORQUÊ AGORA?

Tal como se menciona num artigo do Sr. Kevin D'Souza, Administrador da Empresa Inglesa de Estudos e Projectos Wardell Armstrong LLP, apresentado o ano passado na 13.ª Conferência Anual INDABA, que se realizou na cidade do Cabo, República da África do Sul, intitulado "When the Drumbeat Changes, so Must the Dance. Corporate Social Responsibility in the African Mining Sector", embora as intenções da RSE não sejam novas, as motivações para o ímpeto actual sobre este assunto por parte das Empresas Mineiras são:

- ▶ uma resposta à modificação das expectativas sociais das populações regionais e locais, baseadas na percepção (ou, em alguns casos, em factos reais) de uma distribuição não equitativa dos rendimentos da Indústria Extractiva (que, recentemente, se tinha tornado ainda mais evidente devido ao aumento sem precedentes das cotações das matérias-primas minerais) e;
- ▶ o aumento de visibilidade e, em alguns casos e em alguns países, a gravidade das roturas provocadas nos equilíbrios ambientais e sociais, nas comunidades locais afectadas.

A actual percepção pública negativa da Indústria Extractiva, a nível mundial, baseia-se e reside, fundamentalmente, no legado de poluição e degradação ambiental, assim como na negativa interferência política dos países mais desenvolvidos nos assuntos internos dos menos desenvolvidos, na destruição das culturas indígenas, no agravamento de disparidades na riqueza, no não respeito pelos direitos humanos.

É actualmente evidente que a viabilidade económica de um projecto mineiro, tanto do ponto de vista das Autoridades como das Empresas, não é o único parâmetro a ter em consideração na decisão de o desenvolver. Como técnica prudente de mitigação do risco futuro, a RSE deve desempenhar um papel fundamental no enquadramento dos investimentos a realizar, melhorando significativamente os benefícios para todos e demonstrando, claramente, a capacidade da Empresa promotora em actuar como um catalisador do desenvolvimento das comunidades locais e da inclusão e compromisso com todos os *stakeholders*.

ARMADILHAS

Embora existam muitos argumentos convincentes no sentido da adopção universal deste conceito, existem muitas Organizações não Governamentais (ONG) e outros Grupos de Pressão que se mostram muito cépticos sobre a finalidade e o impacte da RSE na Indústria Extractiva. Muitos dos oponentes consideram que as intervenções só muito raramente procuram resolver as verdadeiras causas dos problemas sociais que se colocam às populações à volta das minas, e muitos

argumentam mesmo que a maioria das intervenções feitas sob a capa da RSE não são mais que iniciativas filantrópicas cujo objectivo não visa senão melhorar a imagem da empresa, o que resulta num sistema de protecção condescendente de benfeitor para com o receptor.

Seria preciso sermos muito ingénuos para acreditarmos que esta afirmação está completamente desprovida de verdade.

Os valores corporativos só se enraízam nas organizações se forem valores partilhados.



São diferentes de Ordens de Serviço emitidas a partir da Administração. Têm que pertencer à cultura da empresa.

A não adopção de uma metodologia correcta para aflorar este problema, que não promova e proteja a sustentabilidade, pode resultar em comunidades passivas e indigentes, dependentes do que se poderiam considerar simples doações. Por exemplo, se as empresas forem colocadas perante pedidos de fornecimento de bens e serviços públicos que, no limite, estão muito para lá das competências e responsabilidades das empresas, e se esses pedidos forem satisfeitos na ausência de uma correcta metodologia de RSE, essas empresas estão, inadvertidamente, a tomar uma posição precária quasi-governamental.

O QUE FAZER?

O Desenvolvimento Sustentável das comunidades locais requer a identificação atempada dos factores de desenvolvimento do local de modo a criar e instalar sistemas sociais e ambientais viáveis capazes de sustentar uma economia bem sucedida após o fecho da mina.

Nas áreas remotas e economicamente subdesenvolvidas, devido à fraca capacidade institucional pública (muitas vezes também negligenciadas pelas Autoridades centrais devido às baixas densidades eleitorais), é responsabilidade das Autoridades locais e regionais promover mudanças significativas com base na definição de uma metodologia da RSE que as empresas mineiras devem adoptar e nos apoios que devem criar e implementar.

A presença de comunidades vulneráveis na proximidade das explorações mineiras impõe uma contribuição dessas Empresas (muitas vezes a única actividade económica significativa na região ou no município), para a criação de um desenvolvimento sustentável, com benefícios líquidos equitativos para ambas as partes, de modo a construir capital social, tendo sempre o cuidado de não criar dependência e vulnerabilidade nessas mesmas comunidades.

Como tal, as melhores práticas actuais devem originar e ter como consequência benefícios líquidos positivos após o fecho da operação em todos os domínios. No futuro, os Planos de RSE a serem submetidos principalmente

às Autoridades nacionais e locais e aos *stakeholders* (incluindo as ONG) têm que antecipar e integrar os legados futuros e ter em conta todos os aspectos de desenvolvimento sustentável, desde a etapa inicial dos estudos de pré-viabilidade.

QUANDO?

A Responsabilidade Social proactiva deve ser adoptada desde os primeiros momentos de prospecção e reconhecimento geológico e progressivamente aprofundada durante a construção, a exploração e, finalmente, durante o encerramento completo da operação, incluindo a reabilitação de todos os terrenos afectados (no que se convencionou designar como as melhores práticas do berço até ao caixão). Na última fase, embora as marcas físicas possam ser, na maior parte dos casos, relativamente bem reabilitadas, podem continuar a subsistir, por vezes, durante muito tempo, alguns legados negativos relativos à geração e drenagem de águas ácidas e outros legados sociais menos tangíveis, que perduram, normalmente, muito para lá da vida da mina.

REALIDADES ACTUAIS

A falha evidente de muitas políticas governamentais impõem *royalties* justas e proporcionadas e devolver parte delas às Autoridades locais para fomentar e promover desenvolvimento na vizinhança das operações da Indústria Extractiva, tem conduzido à percepção de que os fluxos dos rendimentos mineiros passam deliberadamente ao lado das comunidades afectadas e desencadeiam, por parte delas, ressentimento, inquietação e alguma agitação.

Hoje, começa a emergir claramente, um modelo: a determinação de fazer reverter parte dos resultados da exploração dos recursos não renováveis para as comunidades e para as regiões onde estes se localizam. Esta parece ser a única forma de transformar a maldição dos recursos (*the resource curse*) numa bênção. Para se conseguir isso é necessário criar sistemas transparentes para gerir a riqueza criada. A transparência aumenta a prestação de contas por parte dos principais decisores, tanto nas Empresas como a nível governamental, e pode ajudar a criar confiança.

Por exemplo, a "Extractive Industries Trans-

parency Initiative (EITI) ", é uma iniciativa a nível global, com uma organização de suporte financiada em grande parte por um fundo do Banco Mundial, e constitui um esforço focalizado que pretende promover a transparência entre as Empresas privadas e os Governos que conduza a uma maior prestação de contas desses Governos para com os cidadãos desses países. Parece justo e óbvio que os cidadãos de um país saibam como e quanto ganham as empresas e os seus governos com a exploração dos seus recursos não renováveis, bem assim quanta dessa riqueza é transferida para fora do país. A implementação dos princípios da EITI, como parte de um programa de governo, deve contribuir para assegurar que esses recursos são usados para o desenvolvimento sustentável e para a diminuição da pobreza. Deve compreender-se, no entanto, que a transparência não é senão um dos elementos de um bom governo. Tem que haver também uma justa e eficiente distribuição desses fundos e a participação de todos os actores relevantes, incluindo as comunidades afectadas, nas decisões de utilização dos mesmos. Concluindo, é necessário e premente que os Governos reconheçam que têm uma responsabilidade crucial na regulamentação da RSE da Indústria Extractiva e que essa responsabilidade só pode ser assumida e exercida através de intervenções legislativas e da criação de normas e regulamentos relativos a este tópico de grande actualidade para essa Indústria. É necessário que todos os *stakeholders* não ignorem essa tendência e se preparem para a mesma.

O FUTURO

No futuro, após a criação, pelas Autoridades, de legislação e regulamentos sobre estes aspectos na jurisdição mineira que tenham em conta, claramente, a soberania do Estado sobre os recursos minerais não renováveis, as Empresas não poderão continuar a argumentar ou a desculpar-se com o carácter voluntário dessas iniciativas. Desde que os Governos aprovelem e suportem determinados valores sociais e consagrem e tornem obrigatórias algumas práticas da RSE através da aplicação da Lei, todos nós poderíamos e deveríamos assistir a uma mudança de paradigma no sector.



Desafios e Oportunidades da Engenharia Informática

Ao contrário da informação anteriormente avançada, e por decisão do Colégio Nacional, o Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Informática da Ordem dos Engenheiros – CEI2009 irá realizar-se nos dias 7 e 8 de Setembro de 2009, no *campus* do Taguspark, Instituto Superior Técnico – Universidade Técnica de Lisboa.

Com o objectivo de reunir profissionais e estudantes de engenharia informática para debater de forma inovadora os principais assuntos das suas actividades, em torno do

tema “O Futuro da Engenharia Informática – Desafios e Oportunidades”, espera-se que desta iniciativa saia reforçada a comunidade de engenheiros informáticos e que sejam elaborados alguns planos de acção concretos sobre as matérias que mais a preocupam e estimulam.

Entre outras iniciativas, o Encontro, cuja Comissão de Programa é presidida pelo Prof. Mário Rui Gomes (vogal do Colégio Nacional), tem a duração prevista de 1,5 dias e conta com diversas apresentações, usando

uma Metodologia de Reunião em Espaço Aberto, onde todos os participantes, em cerca de 10 sessões paralelas, terão oportunidade de propor e discutir com outros interessados as questões que os preocupam no quadro do tema geral da iniciativa.

Todo o CEI2009, incluindo discussões pré-evento, submissão das “actas” das reuniões paralelas e discussão pós-evento, será feito recorrendo a uma plataforma de trabalho colaborativo, Community Server Evolution.

! Mais informações poderão ser obtidas em

www.cei2009.net ou junto do Secretariado dos Colégios através do e-mail colegios@ordemdosengenheiros.pt



Design, Engenharia e Gestão para a Inovação

A Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), o IDMEC, o INEGI e o Centro Português de Design, estão a promover a I International Conference on Integration of Design, Engineering and Management for Innovation. O evento decorrerá nos dias 14 e 15 de Setembro de 2009, nas



IDEMI 09
International Conference on Integration of Design, Engineering and Management for innovation
14-15 September
FEUP | Faculty of Engineering of the University of Porto
PORTUGAL

instalações da FEUP. Esta conferência constitui uma oportunidade para investigadores e profissionais da indústria, comércio e servi-

ços, estabelecerem contactos e trocas de pontos de vista com investigadores internacionais e nacionais, com diversos *backgrounds*, mas interesse comum, na Gestão do Desenvolvimento de Novos Produtos e Serviços.

! Mais informações poderão ser obtidas no site

www.idemi09.com e através do e-mail idemi09@fe.up.pt

Fractura e Integridade Estrutural 2010

O campus da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) acolherá, entre os dias 17 e 19 de Março do próximo ano, a CIFIE 2010 – Conferência Ibérica de Fractura e Integridade Estrutural, resultado de um acordo estabelecido entre a Sociedad Española de Integridad Estructural e a Sociedade Portuguesa de Materiais.

A conferência é presidida pelo Professor Paulo Tavares de Castro, da FEUP, e entre os tópicos de interesse destacam-se os seguintes temas: Modelos numéricos e analíticos; Aplicações e casos práticos de integridade estrutural; Durabilidade de estruturas; Técnicas experimentais; Fadiga de materiais e estruturas; Fractura de materiais (ligas metálicas, cerâmicos, polímeros, materiais compósitos e biológicos); e Interacção com o meio ambiente.

! A página Web da conferência encontra-se disponível em

<http://paginas.fe.up.pt/~cifie>

Congresso Clima 2010



Terá lugar no próximo ano, de 9 a 12 de Maio, o 10th REHVA World Congress – Clima 2010, em Antalia, na Turquia.

A REHVA é a Federação Europeia das Associações de Engenheiros de AVAC, da qual a Ordem dos Engenheiros é associada através da Especialização de Climatização.

O programa do congresso cobre praticamente todos os assuntos relacionados com o clima interior em edifícios, tendo como tema principal a “Utilização Sustentável de Energia em Edifícios”.

! Mais informações podem ser obtidas na página oficial do congresso

www.clima2010.org



Ligas NiTi com memória de forma processadas por tecnologias não convencionais

No âmbito do projecto NAMAMET – “Processing of Nanostructured Materials through Metastable Transformations” [1], o INETI, actualmente Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) desenvolveu dois processos inovadores para a produção de ligas NiTi [2-5]. Esses processos foram designados por MARES (“Mechanically Activated Reactive Extrusion Synthesis”) e por MARFOS (“Mechanically Activated Reactive Forging Synthesis”).

O sistema binário de ligas formado pelos elementos níquel (Ni) e titânio (Ti) é bastante rico para estudos, tanto do ponto de vista científico, como tecnológico, por apresentar algumas propriedades importantes. Actualmente, a fase cúbica NiTi é a única que tem aplicações comerciais, sendo designada por NiTiInol. As ligas NiTi apresentam excelentes propriedades, como a memória de forma. As ligas com memória de forma – SMA (Shape Memory Alloys) – têm a capacidade de recuperar a sua forma mesmo depois de severamente deformadas quando sujeitas a um ciclo térmico apropriado. Estes materiais são constituídos por duas fases sólidas com estruturas cristalinas diferentes: austenite de estrutura cúbica (fase de alta temperatura) e martensite de estrutura monoclinica (fase de baixa temperatura). O efeito de memória de forma manifesta-se do seguinte modo: um material na fase austenítica com uma determinada forma, quando arrefecido transforma-se em martensite, mantendo a forma inicial. Aplicando uma deformação ao material na fase martensítica, este assume uma nova forma. Quando aquecido, o material recupera a forma original em consequência da transformação reversível da martensite em austenite.

A via convencional de produção das ligas NiTi consiste numa elaboração da liga por fundição a partir de metais puros e, posteriormente, pelo trabalho a quente para obtenção da forma final. No entanto, a liga fundida apresenta alguns problemas relacionados com a segregação dos elementos de liga, com o crescimento de grão e com a contaminação proveniente dos cadinhos de fundição. Por sua vez, a dificuldade de maqui-

nar o NiTi contribui para o aumento dos custos de produção, limitando assim a disponibilidade comercial deste material.

De modo a contornar estas dificuldades, novas vias de processamento têm sido investigadas, apresentando-se a pulverometalurgia (PM) como uma das mais promissoras. A via PM envolve a mistura, compactação e sinterização de pós, oferecendo a capacidade de produzir componentes com formas definitivas, minimizando operações posteriores de maquinagem e permitindo um controlo exacto da composição química. Pós ligados ou pós elementares podem ser utilizados como matéria-prima, mas a última abordagem é preferível dado o elevado custo de fabrico do pó ligado.

PROCESSOS MARES E MARFOS

MARES e MARFOS são duas tecnologias PM não convencionais na medida em que se introduziu uma etapa inicial de activação mecânica (AM). Esta técnica permite produzir pós nanocristalinos com estrutura metaestável, modificando a reactividade dos pós elementares e permitindo a densificação a baixas temperaturas.

Numa primeira fase, estes dois processos envolvem a mistura de pós elementares de Ni e Ti para se obter uma composição equi-atómica (Ni-50Ti) e subsequente AM, realizada num moinho planetário. De seguida, para a etapa de densificação, os pós activados mecanicamente são encapsulados. A cápsula de cobre é colocada numa matriz de aço e aquecida por indução (Fig.1).

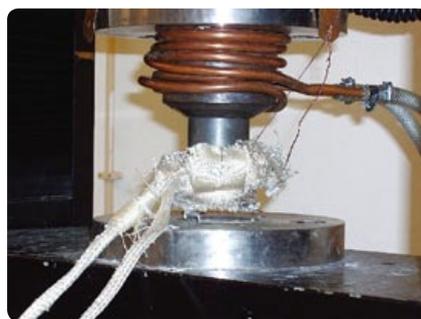


Fig. 1 – Sistema de extrusão/forjagem

A densificação por extrusão (MARES) e por forjagem (MARFOS) é realizada a baixa temperatura (700° C) numa máquina conven-

cional de ensaios de tracção/compressão.

Após densificação, e de forma a homogeneizar a microestrutura e ajustar a composição da matriz NiTi, a etapa final dos processos MARES e MARFOS consiste na realização de um tratamento térmico de solubilização e de um tratamento térmico de envelhecimento, ambos em atmosfera controlada e seguidos de têmpera. A microestrutura final é exemplificada na Fig. 2, e consiste em precipitados de Ti₂Ni e de Ni₄Ti₃ na matriz NiTi.

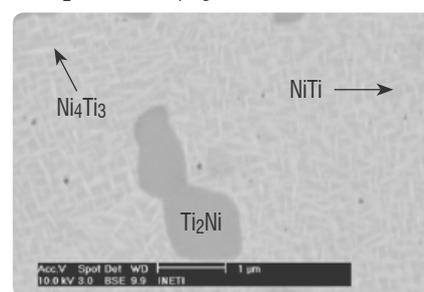


Fig. 2 – Microestrutura típica da liga NiTi produzida

VANTAGENS

Algumas das principais vantagens dos processos MARES e MARFOS:

- Formação de uma microestrutura lamelar durante a Activação Mecânica, constituída por finas lamelas alternadas de Ni e de Ti, responsável pela diminuição dos percursos de interdifusão e, conseqüentemente, pela modificação da reactividade.
- Síntese de intermetálicos de Ni-Ti a baixa temperatura com reacção controlada, em vez de uma reacção fortemente exotérmica entre pós não activados de níquel e titânio.
- Produção de materiais densos de qualidade superior (sem fissuras superficiais) constituídos por estruturas nanocristalinas multifásicas.

PARCEIROS

- Politecnico di Torino - POLITO, Institute for Energetics and Interphases - IENI e Università di Cagliari - UNICA - Itália.
- Instituto de Ceramica y Vidrio - ICV-CSIC, Universitat de Barcelona - UNIBA e Talleres Mecánicos Comas - TMC - Espanha.
- Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial - INETI e Tecnologia e Engenharia de Materiais, S.A. - TeandM - Portugal.

- ▶ Institute of Metal Cutting - IOS - Polónia.
- ▶ Technical University of Darmstadt - TUD - Alemanha.
- ▶ Centre National de la Recherche Scientifique, Délégation Nord-Est - CNRS-UTBM e Université de Technologie de Belfort Montbéliard - UTBM - França.
- ▶ University of Hertfordshire - UH - Inglaterra.

Publicações

- [1] Projecto NAMAMET: STREP Project - VI Framework Programme - Priority 3 - European Union (<http://www2.polito.it/ricerca/namamet/>).
- [2] Neves F, Martins I, Correia JB, Oliveira M, Gaffet E. Intermetallics 2007;15:1623.
- [3] Neves F, Martins I, Correia JB, Oliveira M, Gaffet E. Mater Sci Eng A 2008;473:336.
- [4] Neves F, Martins I, Correia JB, Oliveira M, Gaffet E. Intermetallics 2008;16:889.
- [5] Neves F, Cunha A, Martins I, Correia JB, Oliveira M, Gaffet E. Microsc Microanal 2008;14:13.

Contactos

F. Neves (filipe.neves@ineti.pt),
Bolsheiro de Pós-Doutoramento no CENIMAT/I3N e INETI (financiado pela FCT/MCTES (SFRH/BPD/38354/2007)).

I. Martins (isabel.martins@ineti.pt) e
J.B. Correia (brito.correia@ineti.pt),
Investigadores do INETI - Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial, I.P.



Dia Mundial dos Materiais e Encontro Nacional

Com o apoio do Conselho Directivo da Região Sul, o Colégio Nacional de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da Ordem dos Engenheiros e a Sociedade Portuguesa de Materiais (SPM) vão realizar em conjunto, como tem sido hábito, a comemoração do Dia Mundial dos Materiais e o En-

contro Nacional do Colégio, no próximo dia 4 de Novembro, no Auditório da Sede da Ordem dos Engenheiros em Lisboa.

Mais esclarecimentos e informações em

www.spmateriais.pt



ENGENHARIA
NAVAL

▶ Paulo de Lima Correia ■ Tel.: 93 427 54 99 ■ Fax: 21 313 26 72 ■ E-mail: paulolcorreia@hotmail.com



3.º Pacote da Segurança Marítima

Foram recentemente publicadas no Jornal Oficial da União Europeia, de 28 de Maio de 2009, seis das sete Directivas do 3.º Pacote da Segurança Marítima.

Estas novas directrizes, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Abril de 2009, abordam diferentes áreas e alteram directivas anteriores. A saber: Directiva 2009/15/CE, relativa às regras comuns para as organizações de vistoria e inspecção de navios e para

as actividades relevantes das administrações marítimas; Directiva 2009/16/CE, relativa à inspecção de navios pelo Estado do porto; Directiva 2009/17/CE, que altera a Directiva 2002/59/CE relativa à instituição de um sistema comunitário de acompanhamento e de informação do tráfego de navios; Directiva 2009/18/CE, que estabelece os princípios fundamentais que regem a investigação de acidentes no sector do transporte marí-

timo e que altera as Directivas 1999/35/CE do Conselho e 2002/59/CE do Parlamento Europeu e do Conselho; Directiva 2009/20/CE relativa ao seguro dos proprietários de navios em matéria de créditos marítimos; e Directiva 2009/21/CE relativa ao cumprimento das obrigações do Estado de bandeira. Podem ser consultadas através da página Web <http://eur-lex.europa.eu/JOHtml.do?uri=OJ:L:2009:131:SOM:EN:HTML>.

J. L. Bento Coelho

Coordenador da Comissão executiva
da Especialização em Engenharia Acústica

L. P. Santos Lopes

Coordenador-adjunto da Comissão executiva
da Especialização em Engenharia Acústica

Um breve olhar sobre a actividade

A Engenharia Acústica desenvolveu-se a partir da procura de soluções técnicas, de base científica, para dar resposta às exigências de qualidade de comunicação oral e de audição musical, bem como aos problemas relacionados com o desconforto acústico percebido pelos seres humanos, nos mais variáveis contextos.

Desde inícios do século passado, que se assistiu a um crescente desenvolvimento do conhecimento e das tecnologias em áreas variadas da Acústica Aplicada, nomeadamente as relacionadas com a comunicação da fala, a transmissão da informação através do som, a percepção de sinais sonoros, a optimização de condições acústicas em espaços fechados ou os efeitos do ruído na saúde das pessoas.

Nas décadas mais recentes, têm assumido particular relevância as áreas ligadas ao conforto acústico em edifícios – já que, comprovadamente, passamos cerca de 80% do nosso tempo no interior de espaços fechados – e ao ruído no exterior, em especial devido aos meios de transporte e outras fontes mecânicas, com especial incidência nos meios urbanos, devido à crescente sensibilidade para os aspectos ambientais. As actividades em “Acústica de Edifícios” e em “Acústica Ambiente” têm assumido, então, papéis particularmente importantes para o bem-estar das populações e para a melhoria da sua qualidade de vida. A qualidade do ambiente sonoro, tanto no exterior como no interior de edifícios, constitui, de facto, um dos indicadores da qualidade da vivência das populações no seu quotidiano. Tal é revelado, justamente, por inquéritos de opinião que apontam a incomodidade devido ao ruído, nas suas diversas formas, resultante do elevado ruído ambiente exterior, ou do deficiente desempenho acústico das construções, como factores de degradação da qualidade de vida na sociedade actual.

A actividade legislativa, na generalidade dos países desenvolvidos, e na União Europeia

em particular, tem vindo a acompanhar as preocupações das suas populações nesta área, dotando-as de instrumentos legais apropriados. Portugal pode considerar-se, neste domínio, um caso exemplar, já que desde a década de 80 tem mantido um quadro legal sobre diversas vertentes da acústica, nomeadamente sobre a poluição sonora, os requisitos acústicos dos edifícios ou a exposição ao ruído durante o trabalho, de forma relativamente consistente e com uma regular actualização. De facto, a generalidade dos diplomas actualmente em vigor nestas áreas datam do período 2006 a 2008, de que se destacam o Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios (RRAE) e o Regulamento Geral do Ruído (RGR), o primeiro republicado pelo Decreto-Lei 96/2008 e o segundo revisto pelo Decreto-Lei 9/2007. A Portaria 232/2008, em complemento, estipula os actos administrativos que requerem a observação das partes aplicáveis dos referidos diplomas.

A Engenharia Acústica é uma especialização de natureza horizontal. Tal significa que a formação de base requerida para o seu exercício não se restringe à de nenhum colégio de especialidade em particular. Naturalmente que, se por um lado a formação base de qualquer engenheiro lhe fornece as ferramentas teóricas necessárias à abordagem da temática da Engenharia Acústica, por outro lado, a condição de suficiência que assegura a competência no exercício desta actividade requer formação e experiência profissional específicas.

Neste quadro, a outorga pela Ordem dos Engenheiros do título de especialista em Engenharia Acústica corresponde ao reconhecimento desta competência específica dos seus membros, sinalizando-a à sociedade. A especialização, apesar de relativamente recente, tem visto o número de especialistas, actualmente 23, em contínuo crescimento. Estamos certos que este número continuará a crescer, nomeadamente através da contribuição de vários colegas que ainda não submeteram pedido para essa outorga ou de outros cuja actividade exercida nesta área, em muitos casos como única actividade profis-

sional, completará em breve os 10 anos (condição necessária). Actualmente, a Engenharia Acústica é exercida em vários contextos profissionais, de que se destacam, por exemplo: os gabinetes de projecto, consultoria e fiscalização de obra; os centros de investigação e desenvolvimento tecnológico; os laboratórios de ensaios de avaliação acústica; as empresas de fabricação e instalação de materiais e sistemas de controlo de ruído e vibração; os órgãos do Estado encarregues da fiscalização e apoio técnico à aplicação da regulamentação do ruído.

Em 1 de Junho de 2009, tomou posse a nova Comissão Executiva eleita da Especialização em Engenharia Acústica. Os objectivos que esta comissão se propõe atingir no mandato para que foi eleita e cuja prossecução foi já anteriormente iniciada, podem sintetizar-se nos seguintes pontos:

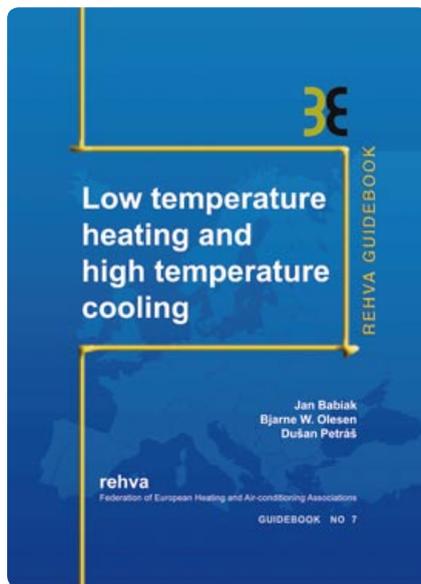
- ▶ Divulgação da Especialização em Engenharia Acústica junto da classe, e encorajamento da apresentação de candidaturas à outorga do título de especialista em Engenharia Acústica, pelos colegas habilitados.
- ▶ Pugnar pela qualidade dos Actos de Engenharia Acústica, através das seguintes duas linhas de intervenção:
 - i) Elaboração de propostas de Notas Técnicas ou Recomendações, a serem acolhidas pela Ordem, relativas à qualidade dos Actos de Engenharia Acústica, designadamente no que concerne aos projectos de condicionamento acústico de edifícios e aos estudos de impacte no ambiente sonoro.
 - ii) Elaboração de Recomendação à Ordem, relativa à adopção de critérios de reconhecimento de competências para a prática de actos de Engenharia Acústica tutelados por diplomas específicos, como é o caso do RRAE, republicado pelo Decreto-Lei 96/2008 de 9 de Junho.
- ▶ Continuação da organização das Jornadas de Engenharia Acústica, como fórum privilegiado do debate das questões pertinentes na área da Engenharia Acústica.
- ▶ Divulgação, organização ou apoio de eventos (conferências, cursos de formação, lançamento de livros ou *software*) nas áreas da Engenharia Acústica.

Eficiência Energética na Climatização e Regulamentação de Segurança

A Comissão Executiva da Especialização em Engenharia de Climatização, em colaboração com as secções nacionais da ASHRAE e da REHVA, vai promover, no dia 15 de Outubro de 2009, no auditório da sede da Ordem dos Engenheiros (OE), em Lisboa, as 9.^{as} Jornadas de Climatização.

Nestas Jornadas pretende fazer-se, da parte da manhã, uma análise do impacto das recentes alterações da regulamentação de segurança no projecto e nas instalações AVAC. Serão abordadas, especificamente, as componentes incêndio, desentumagem e segurança propriamente dita, por peritos envolvidos na preparação da legislação, seguindo-se a intervenção de um especialista de climatização com um carácter integrador.

Continuando a tradição de publicação de material técnico actual em português nesta área, os participantes receberão uma cópia da brochura da REHVA sobre “Aquecimento a baixa



temperatura e Arrefecimento a temperatura elevada”, ou seja, a utilização de fontes energéticas de baixa entalpia na climatização, de que a Comissão de Especialização vai pro-

mover a tradução e publicação pela OE. Numa época em que a eficiência energética e a integração de renováveis é preocupação primordial, trata-se de mais uma contribuição para que este tipo de soluções possa ter uma maior divulgação em Portugal.

Na mesma linha temática, haverá também a apresentação das tendências mais recentes para aumentar a eficiência energética dos equipamentos de refrigeração para sistemas AVAC e o que se poderá esperar como oferta dos principais fabricantes de equipamentos a curto e médio prazos. Na parte final das Jornadas, haverá um espaço destinado à Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior (QAI) nos Edifícios, apresentando-se e discutindo-se a nova metodologia recentemente adoptada para auditorias à QAI, pelo SCE, e promover-se-á uma discussão sobre a fronteira entre as responsabilidades do Projectista face ao Perito Qualificado do SCE.

“Manutenção e(m) Segurança” em análise

A Especialização em Manutenção Industrial tem desenvolvido a sua actividade essencialmente guiada por dois vectores: aprofundamento do conhecimento da actividade do Engenheiro em Manutenção Industrial e a divulgação da importância desta área da Engenharia para a economia nacional.

Assim, e no âmbito do programa de actividades, tem organizado *workshops* sobre temas horizontais à actividade de Engenharia, mas com particular importância para o desenvolvimento da actividade da Manutenção Industrial de forma mais eficiente e actual.

Um dos temas mais importantes e de actualidade nesta área de intervenção é, sem dúvida, a segurança, visto que a actividade da Manutenção Industrial, obrigando a intervenções muito variadas nos aspectos tecnológicos dos equipamentos, é propícia à existência de riscos potenciais de acidentes graves. Para abordar esta temática, decorreu no passado dia 29 de Janeiro, no Auditório da Sede Nacional da Ordem dos Engenheiros (OE), um *workshop* organizado pelas Comissões Executivas das Especializações em Manutenção Industrial e Engenharia da Segurança da OE, sobre o tema “Manutenção e(m) Segurança”. O *workshop* contou com cerca de 120 participantes, entre membros da OE e público em geral, interessados no tema em análise.

O Eng.º Victor Gonçalves de Brito, Vice-Presidente Nacional da OE, fez uma introdução ao tema e salientou a importância da Manuten-



ção no panorama nacional, sublinhando o relevo da Segurança nas actividades desta área de intervenção da Engenharia.

Por seu turno, o Eng.º Sérgio Manuel, Responsável pelo Gabinete de Segurança e Saúde da EDP e Especialista em Engenharia de Segurança pela OE, fez a primeira intervenção de fundo do *workshop*, tendo sido apresentado pelo Coordenador da Especialização em Engenharia da Segurança, Eng.º Sérgio Miguel. Coube ao Coordenador da Comissão Executiva em Manutenção Industrial apresentar o segundo orador, o Eng.º Joaquim Cavaca, Técnico Superior SHT, Divisão de



ESPECIALIZAÇÃO EM MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

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

Regulação de Entidades Externas, da Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT), e fazer a intervenção final. No fim das apresentações, a assistência debateu o tema durante mais de uma hora, comentando, questionando e aportando diversas contribuições, que enriqueceram a iniciativa.

A apresentação do Eng.º Sérgio Manuel, da EDP, com o título “O Risco Eléctrico na Manutenção das Instalações Eléctricas”, foi uma intervenção muito viva, em que o orador apresentou os princípios que devem presidir à Segurança na Manutenção em equipamentos de elevado risco eléctrico.

Para além de uma descrição exaustiva dos riscos existentes, foi apresentada a metodologia aplicada, no âmbito da Segurança, pela EDP e pelos empreiteiros que para a empresa prestam serviço. Salientou que a sinistralidade existente, apesar de ser sempre considerada como importante, atinge valores considerados como bons.

Na segunda intervenção, o Eng.º Joaquim Cavaca, da ACT, abordou temas como “A missão da ACT – Autoridade para as Condições do Trabalho”, “Exigências essenciais de saúde e segurança (directivas:

nova abordagem) e prescrições mínimas de saúde e segurança (directivas sociais)” e “Referenciais normativos relacionados com as actividades de manutenção”.

Na última apresentação, o Eng.º António Gonçalves fez a ligação entre a implementação de um Sistema de Gestão da Prevenção e Segurança e a actividade de Manutenção. Seguiu-se o debate, bastante animado e participado, onde se abordaram as questões burocráticas que afectam o licenciamento de equipamentos e a necessidade de implementar sistemas de segurança mais eficientes, face à sinistralidade existente na execução de trabalhos de Manutenção da mais diversa índole.

Dando seguimento ao seu plano de actividades para 2009, a Especialização em Manutenção Industrial propõe-se realizar, na segunda quinzena de Setembro próximo, o *workshop* “Liderança e Motivação”, com um programa a divulgar em breve e para o qual se convidam desde já todos os colegas interessados no tema.

A Especialização em Manutenção Industrial propõe-se realizar mais um *workshop*, durante o ano de 2009, sobre temas de interesse para a Engenharia e que serão anunciados oportunamente.

ESPECIALIZAÇÃO EM TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO

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

“Transportes e Vias de Comunicação” passa a Especialização Horizontal

Foi recentemente aprovada pelos órgãos da Ordem dos Engenheiros (OE), a passagem da Especialização “Transportes e Vias de Comunicação” – Colégio de Engenharia Civil – para Especialização Horizontal, pela sua abrangência em matérias de várias especialidades da OE.

Assim, e nos termos da alínea a) do número 5 do Artigo 1.º do Regulamento das Especializações em vigor, esta “transição” ocorre no seguimento da proposta aprovada por unanimidade na reunião de 10 de Dezembro de 2008 da Comissão Executiva da Especialização em Transportes e Vias de Comunicação.

Passando agora a reportar ao Conselho Coordenador dos Colégios (CCC), entenderam os responsáveis por esta Especialização já se encontrarem reunidas as condições para levar avante esta proposta, tanto mais que os sistemas de Transportes e as suas infra-estruturas, as Vias de Comunicação e os veículos, constituem hoje uma área estratégica de primordial importância na economia mundial, fortemente marcada por uma progressiva evolução tecnológica e sustentada por uma investigação de qualidade.

As grandes transformações estruturantes do território nacional vêm resultando, em grande parte, da realização de novas infra-estruturas de consolidação dos Sistemas de Transportes, pelo que os engenheiros especializados se encontram em posição particularmente favorável para assumir papel de relevo a todos os níveis – nacional, regional e municipal – no processo de desenvolvimento das acessibilidades.

O Especialista neste domínio identifica situações, formula diagnósticos e propõe soluções para as deslocações – geradas pelas actividades

resultantes da organização de território – nas vertentes técnica, ambiental, económica e política. Intervém profissionalmente, quer no planeamento e exploração dos sistemas de transportes, quer na concepção e estabelecimento das respectivas redes de infra-estruturas.

Os Estudos de que é responsável, no âmbito da procura e da reparação modal, dos planos de mobilidade e transportes e exploração de interfaces, entre outros, têm normalmente exigências interdisciplinares. A coordenação de Projectos e Obras, quer de construção, quer de Conservação das Infra-estruturas de Transportes e Vias de Comunicação, abrange os diversos modos: estradas, caminhos-de-ferro, portos, aeroportos e vias navegáveis. Para além de que, actualmente, são cada vez maiores as exigências envolvendo outros ramos da engenharia, que se articulam em áreas como a gestão e segurança do tráfego, material circulante, sistemas de informação, qualidade e desempenho.

A constituição da Especialização em Transportes e Vias de Comunicação foi aprovada na reunião do Conselho de Admissão e Qualificação (CAQ) de 28 de Janeiro de 1998 e pelo Conselho Directivo Nacional (CDN) em reunião de 29 do mesmo mês, tendo nesse ano sido consignados títulos de especialista a 10 engenheiros, dos quais sete civis, dois electrotécnicos e um mecânico. À data da sua criação, a Especialização foi considerada vertical, e integrada no Colégio de Engenharia Civil, apesar de ter tido desde logo 30% dos seus membros oriundos de outras especialidades diferentes de Civil.

Presentemente existem 50 Especialistas em Transportes e Vias de Comunicação, dos quais 33 são engenheiros civis, seis electrotécnicos, 10 mecânicos e uma engenheira geóloga.

A Especialização em Transportes e Vias de Comunicação realizou, no passado mês de Março, no Auditório da Sede da Ordem dos Engenheiros (OE), em Lisboa, um painel sobre “O Transporte de Passageiros no Futuro”.

O evento decorreu em duas sessões temáticas sobre “Modos de Transporte” (4 de Março) e “Formas de Energia” (18 de Março). As palestras, proferidas por especialistas convidados do meio técnico e científico nacional, estimularam a divulgação e o debate sobre os desenvolvimentos mais recentes e as perspectivas de evolução deste tema de grande actualidade e importância no sector dos transportes, perante um auditório sempre cheio.

A sessão sobre “Modos de Transporte” iniciou-se com a palestra do Eng.º Jorge Zúñiga, Coordenador da Especialização, que destacou o enquadramento, quer presente quer futuro, do desenvolvimento tecnológico dos vários modos de transporte nas políticas nacionais e europeias deste sector. Se-

O Transporte de Passageiros no Futuro



guiram-se outras palestras sobre a Alta Velocidade Ferroviária (Eng.º Gonçalves Henriques), o Metro Ligeiro (Eng.º Armando Sena), o Autocarro Guiado (Eng.º António Quaresma), o “Personal Rapid Transit” (Eng.º Luís Fraser Monteiro) e o “Car Sharing” (Eng.º António Proença).

Na abertura da sessão sobre “Formas de Energia” interveio o Bastonário, Eng.º Fernando Santo, que salientou o contributo deste painel para a importância que a OE tem vindo a dar ao tema da energia e na sua relação com os novos desafios da engenharia para um futuro mais sustentável. Seguiu-

-se a palestra proferida pelo Eng.º Tiago Farias, sobre a actualidade e o futuro esperado para as várias formas de energia aplicadas ao sector dos transportes. Ao longo da sessão, as restantes palestras incidiram sobre o Gás Natural (Eng.º Rocha Teixeira), os Biocombustíveis (Eng.ª Fernanda Rosa), os Veículos Eléctricos, Híbridos e “Plug-in” (Eng.º Joaquim Delgado) e o Hidrogénio (Eng.º Gonçalo Gonçalves).

Todas as apresentações deste painel podem ser consultadas na rubrica “dossiers” no portal electrónico da Ordem dos Engenheiros em www.ordemengenheiros.pt.

Elevadores, Escadas Mecânicas e Tapetes Rolantes



O Auditório da Ordem dos Engenheiros (OE), em Lisboa, acolheu, no dia 22 de Abril, um Painel dedicado ao tema “Elevadores, Escadas Mecânicas e Tapetes Rolantes”, que contou com uma centena de presenças. Organizado pela Comissão Executiva da Especialização em Transportes e Vias de Comunicação, o evento abriu com uma breve intervenção do Eng.º Jorge Zuniga, Coordenador da referida Comissão, que salientou o interesse do tema, dado que, sem os Elevadores, não seria sustentável a construção em altura. A OE quis dar assim uma contribuição para um melhor conhecimento deste meio de transporte vertical, do qual existem actualmente no nosso país cerca de 140 mil elevadores de diferentes tipos e duas mil escadas rolantes. Seguidamente o Eng.º José Pirralha, Presi-

dente da ANIEER – Associação Nacional dos Industriais de Elevadores e Escadas Rolantes desenvolveu o tema introdutório “Panorama geral: elevadores, escadas mecânicas, tapetes rolantes”, tendo caracterizado a actividade e o mercado nacional de elevadores, com os seus produtos, serviços, intervenientes e as actuais preocupações e desafios, nomeadamente a situação perigosa das instalações mais antigas.

O Eng.º António Garrido, Director da Liftech, tratou o tema “Breve ponto da situação da tecnologia actual dos Elevadores”, durante o qual abordou pontos como elevadores hidráulicos, sistemas electrónicos de accionamento e de comando e a eficiência energética.

Seguiu-se, no uso da palavra, o Eng.º Maurí-

cio Dias, Responsável pelo Organismo Notificado para a Directiva Ascensores, da Fundação do Instituto Politécnico do Porto que elaborou sobre a “Regulamentação de Segurança de Elevadores”, tendo apresentado a evolução da legislação do sector referindo-se, em particular, às Normas Nacionais e Europeias aplicáveis e à Directiva Ascensores. Após a pausa para café seguiu-se a segunda parte do Painel, na qual o Eng.º Martins de Carvalho, da Direcção-geral de Geologia e Energia desenvolveu o tema “Quadro legal dos Elevadores dos Ascensores, monta-cargas, escadas mecânicas e tapetes rolantes”. Referiu também a função das várias entidades envolvidas, nomeadamente as Empresas de Manutenção, Entidades Inspectoras e Câmaras Municipais.

O Eng.º Joaquim Viseu, Director Técnico da “Rodrigues Gomes e Associados, S.A.” abordou a temática da “Funcionalidade e adaptação dos elevadores e escadas rolantes aos edifícios”, na qual referiu os principais condicionamentos a que deve obedecer uma correcta definição dos elevadores de um determinado edifício: função, constituição física, características operacionais e enquadramento arquitectónico.

Visita ao sistema de alta velocidade de Espanha



Nos dias 4 e 5 de Maio, a Especialização em Transportes e Vias de Comunicação, em colaboração com a RAVE e a REFER, que foram as entidades que estabeleceram os contactos essenciais em Espanha, organizou a segunda visita de estudo ao sistema de alta velocidade espanhol (a primeira visita foi efectuada em 2005), em particular à Linha de Alta Velocidade Madrid-Barcelona. Tendo em consideração as perspectivas de evolução futura do transporte ferroviário em Portugal, esta visita de estudo teve por objectivo proporcionar aos 25 participantes um maior conhecimento sobre a operação daquela linha, as características da futura ligação a França e a experiência espanhola da especificidade da operação de uma rede ferroviária com duas bitolas, europeia e ibérica.



No primeiro dia, a visita iniciou-se no Centro de Formação da ADIF localizado no edifício do Museu Ferroviário. Os participantes assistiram a apresentações técnicas sobre as características da operação da Linha de Alta Velocidade Madrid-Barcelona – vocacionada sobretudo para passageiros, dado apresentar pendentes de 2,5% –, tendo sido realçado o seu sucesso na captação de passageiros que anteriormente utilizavam o transporte rodoviário ou o aéreo. A continuação desta linha até à fronteira francesa, actualmente em construção, está prevista também para mercadorias (pendente máxima de 1,8%) e incluirá uma ligação directa em bi-bitola ao porto de Barcelona.

Para além da operação por comboios de alta velocidade em bitola europeia, foi explicada a operação por comboios bi-bitola que efectuam a mudança de bitola em operação comercial a baixa velocidade (entre 10 e 20 km/h), operação que é efectuada em média por 60 comboios diários na rede ferroviária espanhola. A mudança de bitola é efectuada mediante passagem destes comboios sobre aparelhos instalados em plena via para este efeito, evitando-se assim aos passageiros a realização de transbordos.

A visita continuou na estação de Atocha, a partir da qual os participantes efectuaram a viagem Madrid-Saragoça (duração de cerca de 1 hora e 20 minutos), a qual foi realizada à velocidade de 300 km/h em grande parte do percurso, inclusive em túnel. Durante a viagem, assistiu-se ao cruzamento com comboio em sentido contrário, à velocidade de cerca de 270 km/h. Em Saragoça, efectuou-se a visita à estação, de arquitectura sóbria e grandiosa, e ao Centro de Controlo de Tráfego, onde foram prestadas explicações sobre o controlo da operação desta linha, que compreende um lanço em via única. De regresso a Madrid, seguiu-se um jantar oferecido pela ADIF. O segundo dia da visita iniciou-se nas oficinas de manutenção da RENFE, em Santa Catalina, onde os participantes assistiram, a bordo do comboio bi-bitola que opera habitualmente Barcelona-Vigo (com



mudança de bitola em Valladolid), à apresentação dos procedimentos de manutenção. De seguida, foi possível assistir em plena via à operação de mudança de bitola em andamento, em comboios de tecnologia CAF e de tecnologia TALGO. A visita de estudo terminou na fábrica da TALGO, localizada em Las Matas, onde são fabricados comboios bi-bitola (velocidade máxima de 250 km/h) e comboios de alta velocidade (velocidade máxima de 350 km/h). A Ordem dos Engenheiros expressa o seu agradecimento pelo apoio prestado, realçando também o apoio e gentileza das entidades espanholas envolvidas: ADIF, RENFE e TALGO.

“Os Sigs ao Serviço das Engenharias e da Sociedade” é o tema escolhido para as 1.ªs Jornadas da Especialização em Sistemas de Informação Geográfica da Ordem dos Engenheiros, que irão decorrer no Anfiteatro do Museu das Comunicações, no dia 13 de Outubro.

1.ªs Jornadas da Especialização Horizontal em SIG

A iniciativa resulta de uma organização conjunta desta Especialização Horizontal e dos Colégios Nacionais de Engenharia Geográfica, Agronómica, Civil, Florestal e Informática.

Informações

Ordem dos Engenheiros
Secretariado dos Colégios
Telf: 21 313 26 62 / 3 / 4 • Fax: 21 313 26 72
E-mail: colegios@ordemdosengenheiros.pt

ENGENHARIA CIVIL

TÚNEIS DE COMPORTAMENTO SÍSMICO MELHORADO. O CONCEITO TISB

RESUMO

O artigo apresenta uma solução inovadora e muito económica para a construção de túneis rodoviários ou ferroviários, executados com máquina tuneladora (TBM) quando os referidos túneis são executados em solos brandos (aluviões) e em zonas sísmicas. Este conceito pode também ser aplicado no reforço de túneis já existentes, usando o túnel existente como coíragem exterior para a execução do reforço interior. No artigo é apresentada a descrição e a justificação da solução, bem como a sua aplicação ao estudo de um caso concreto.

1. INTRODUÇÃO

A execução de túneis com máquina tuneladora, TBM (“tunnel boring machine”), é uma solução cada vez mais usada na realização de infra-estruturas de transportes, nomeadamente de redes de transportes rodoviários e ferroviários, quer inter-regionais, quer urbanos.

Na execução de um túnel com uma tuneladora, a máquina vai escavando o terreno e colocando aduelas prefabricadas de betão, que são “gateadas” umas às outras, de modo a formar a parede circular do túnel.

A solução convencional de execução de túneis com tuneladora é apropriada para terrenos rijos (rocha, argila compacta, areia compacta, etc.), já que os túneis assim obtidos têm a sua estabilidade assegurada pela resistência do terreno circundante (a função das aduelas é praticamente apenas de acabamento interior do túnel), pelo que não necessitam de resistência significativa, tanto na direcção longitudinal como transversal. No caso de solos brandos (areia solta, argila mole, etc.), a execução de túneis com tuneladora é pouco fiável, já que, como as ligações entre aduelas são relativamente fracas (é uma espécie de “Lego”), a resistência do túnel é baixa, existindo o risco de assentamentos, ou mesmo de colapso, particularmente se ocorrer um sismo. Os tratamentos dos terrenos, por vezes usados para melhorar o comportamento sob a acção de sismos, além de serem bastante caros, por vezes não garantem a desejada fiabilidade.

2. EXECUÇÃO DE TÚNEIS COM TUNELADORAS

As tuneladoras são máquinas muito complexas, atingindo comprimentos da ordem de 100 a 200 metros [1, 2, 6].

A componente mais importante da tuneladora é o escudo frontal, em forma de cilindro, que engloba várias componentes, nomeadamente a cabeça de corte rotativa, a câmara de recepção estanque, os motores de accionamento, o “sem-fim”, os macacos de “empuxe” e o erector de montagem das aduelas prefabricadas (Figuras 1 e 2).

boio de apoio traseiro (“back-up”), de grande extensão, no qual são instalados outros equipamentos necessários à operação. Dentro do túnel são ainda, em geral, usados comboios apropriados para o transporte das aduelas e para a retirada da terra.

As aduelas são de betão de alta resistência com 1,2m a 1,6m de largura, nas situações correntes. O número de aduelas será o adequado para formar um círculo completo com peças com um determinado peso, sendo correntemente usadas 6 aduelas por anel. A espessura das aduelas é, em geral, equivalente a cerca

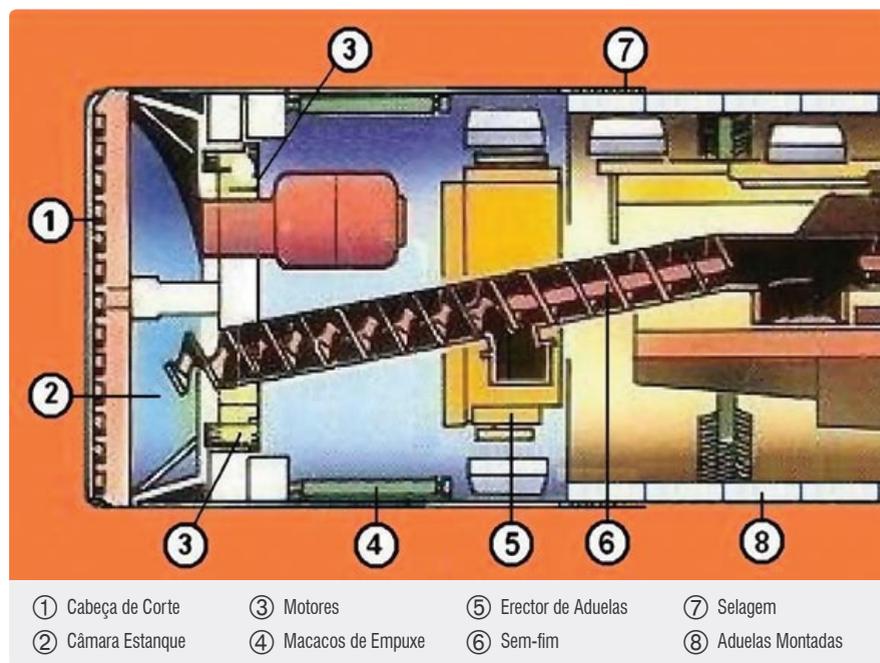


Figura 1 – Corte do escudo de uma tuneladora

Na frente do escudo funciona a cabeça de corte, dotada de discos cortadores, que cortam o terreno em bocados, o qual fica armazenado na câmara de recepção. O material cortado é depois extraído da câmara de recepção através do “sem-fim” e colocado num tapete rolante para ser retirado.

O escudo é empurrado para a frente através de macacos de “empuxe”, que se apoiam no último anel de túnel montado. A parte traseira do escudo é selada através de um vedante, de modo a impedir a entrada de água ou terra no espaço entre o escudo e as aduelas que vão sendo montadas.

A tuneladora compreende ainda um com-

de 1/25 do diâmetro do túnel. As aduelas são ligadas umas às outras através de parafusos curvos e de “chaves” longitudinais.

Em Portugal há já experiência significativa de uso de tuneladoras, nomeadamente na execução de troços de túneis do Metro de Lisboa e do Metro do Porto. Trata-se de tuneladoras de médio porte, com escudos com diâmetros exteriores da ordem de 9-10 metros. Existem, contudo, tuneladoras com diâmetros bastante superiores. Por exemplo, na construção da Circular Rodoviária M30, em Madrid, foram usadas tuneladoras com escudos com 15,2m de diâmetro, as maiores do mundo na altura.



Figura 2 – Frente do escudo de uma tuneladora

3. O CONCEITO TISB

3.1. Descrição da solução

O conceito TISB (“Tunnel of Improved Seismic Behaviour”), ou seja, “Túnel de Comportamento Sísmico Melhorado”, é ilustrado nas Figuras 3 e 4 [3, 5, 6].

O túnel é constituído por dois tubos: um

tubo exterior, que é um túnel convencional, executado pela tuneladora, no solo brando; e um tubo interior, que é executado posteriormente, dentro do tubo exterior, os quais funcionam em conjunto.

No caso de haver uma variação significativa no valor das cargas verticais actuantes (devido ao aumento ou à diminuição do peso do

terreno sobre o túnel, por exemplo), o túnel será provido de suportes, regularmente espaçados ao longo do eixo do túnel, executados.

O tubo exterior será, assim, formado por aduelas prefabricadas, montadas pela tuneladora. O tubo interior será executado dentro do tubo exterior, usando este último como cofragem exterior. A cofragem interior será, em princípio, uma cofragem móvel deslizante horizontal.

Os suportes são constituídos por maciços obtidos, em princípio, através da execução de colunas de “jet-grouting” no terreno brando. Estes maciços são prolongados verticalmente através de estacas com grande flexibilidade horizontal e elevada ductilidade, de modo a transmitir as cargas

verticais ao terreno rijo e ao mesmo tempo permitir movimentos horizontais do túnel durante a actuação de um sismo.

As estacas serão, em princípio, estacas de betão armado, executadas através da furação dos maciços e do terreno brando, e serão ancoradas no terreno rijo.

As armaduras do tubo interior e das estacas serão as necessárias para assegurar a resistência e a ductilidade necessárias ao túnel. A armadura longitudinal do tubo interior será a necessária para o túnel resistir às acções verticais (aumento ou diminuição do peso do terreno suprajacente, pressão hidrostática, etc.), limitando os assentamentos do túnel. A quantidade de armadura longitudinal deverá ser balanceada com a distância entre maciços. Esta armadura, bem como a das estacas, será adequadamente confinada de modo que as extensões no betão sejam aceitáveis sob a acção dos deslocamentos horizontais do túnel durante a actuação de um sismo.

A armadura transversal do tubo interior será a necessária para o túnel resistir às acções actuantes no plano das secções, nomeadamente o peso do terreno suprajacente e a pressão da água envolvente, tendo em conta a reacção lateral do terreno. A armadura transversal será também adequadamente confinada, de modo a que as extensões no betão sejam também aceitáveis sob acção do diferencial de deslocamentos entre o topo e a base do túnel durante a actuação de um sismo.

No caso de escavações em terrenos imersos, deverá ser garantido que o tubo exterior não flutue devido a uma eventual rotura do solo. Deverá, assim, ser garantido que o peso do terreno suprajacente seja superior ao peso do terreno a ser escavado, adoptando um coeficiente de segurança adequado. Quando o recobrimento de terreno for reduzido, deverá ser executado um aterro antes da passagem da tuneladora, o qual poderá ser posteriormente retirado.

3.2. Vantagens da solução

A solução permite a obtenção de estruturas monolíticas (sem juntas), com grande resistência (tanto na direcção longitudinal como na direcção transversal) e elevada ductilidade. Além disso, as estruturas obtidas apresentam grande redundância estrutural, o que pode ser muito importante no caso da ocorrência de cenários não previsíveis durante a fase de projecto.

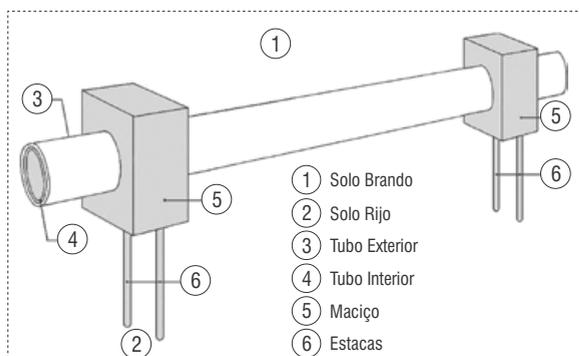


Figura 3 – Perspectiva geral do túnel

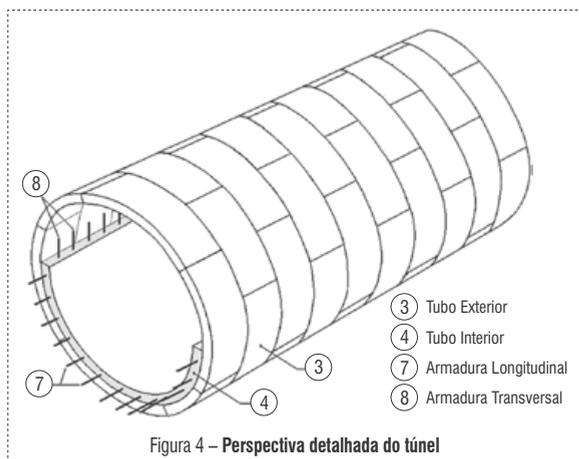


Figura 4 – Perspectiva detalhada do túnel

No que se refere às acções actuantes de carácter estático, a estrutura formada pelo conjunto do tubo exterior e do tubo interior, e pelos maciços e estacas, garante ao túnel a resistência necessária.

No que se refere à acção dos sismos, a solução permite a exploração de ductilidade elevada no túnel, já que esta irá depender fundamentalmente da ductilidade do tubo interior, a qual será facilmente garantida através do adequado confinamento das suas armaduras, tanto longitudinais como transversais, enquanto os maciços e as estacas irão funcionar como uma espécie de apoios móveis horizontais.

A solução será também muito eficaz no caso da ocorrência de fenómenos de liquefacção ou de mobilidade cíclica, já que a estrutura poderá facilmente resistir a perdas localizadas de apoio no terreno, funcionando como viga. Também no caso da ocorrência de ondas P, a estrutura poderá resistir facilmente, dada a sua grande rigidez axial.

A solução tem ainda outras vantagens. É completamente estanque, já que não possui juntas, e apresenta elevada resistência ao fogo e grande durabilidade. Esta última poderá ainda ser facilmente melhorada, protegendo as armaduras do tubo interior através de protecção catódica, ligando-as a uma corrente eléctrica contínua de baixa intensidade.

No atravessamento de vales ou estuários de rios, a solução possibilita ainda que o túnel possa ser construído muito próximo da superfície, permitindo reduzir significativamente a extensão dos troços de aproximação, o que em certas situações pode ser crucial para a viabilidade do túnel.

4. APLICAÇÃO NUMA PROPOSTA PARA A REABILITAÇÃO DE UM TÚNEL EXISTENTE

4.1. Situação existente

O túnel do troço Baixa/Chiado-Santa Apolónia, da linha Azul do Metro de Lisboa foi construído pela técnica TBM. O túnel tem 8,8m de diâmetro interior e é formado por aduelas prefabricadas com 0,36m de espessura.

Como o túnel passa em frente à Praça do Comércio, a pouca profundidade, foi executado um aterro no Tejo para permitir a passagem da tuneladora (Figura 5).

Quando se iniciava a construção da estação Praça do Comércio, ocorreu um incidente, levando à entrada de água e de solo para den-



Figura 5 – Aterro executado para a passagem da tuneladora na zona em frente à Praça do Comércio, em Lisboa

tro do túnel, pondo em risco a segurança do túnel e a dos edifícios vizinhos.

Para evitar o colapso, o túnel foi então cheio com água, de modo a equilibrar as pressões dentro e fora do túnel, parando assim o movimento de solo para o interior do túnel.

Com esta medida, o processo de colapso foi estancado mas, com o peso adicional, o túnel deformou verticalmente ao longo de uma extensão de cerca de 200 metros, em frente da referida praça, local onde o solo apresenta piores características geotécnicas: aterros e aluviões com mais de 40 metros de espessura

volvida com base no conceito TISB, atrás referido (Figuras 7 e 8) [3, 4]. Os principais trabalhos preconizados na solução alternativa foram:

- Execução de um tubo interior, contínuo, em betão armado, dentro do túnel existente, na zona sinistrada.
- Execução de 3 suportes intermédios, criando 4 vãos de 63 metros cada, funcionando as ligações das extremidades do túnel (estação Terreiro do Paço, de um lado, e o solo rijo, do outro) como apoios de encastramento.

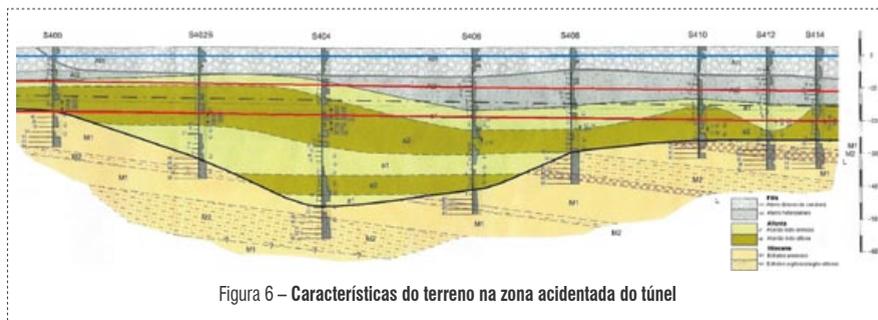


Figura 6 – Características do terreno na zona acidentada do túnel

(Figura 6). Esta deformação provocou a abertura de fendas longitudinais ao longo do túnel, e, como resultado, um significativo número de aduelas prefabricadas ficou muito danificada, o que obrigou à realização de uma empreitada para o reforço estrutural do túnel.

4.2. Solução alternativa proposta

Na fase de preparação da obra, o empreiteiro a quem a obra fora adjudicada (Zagope, SA) questionou a segurança em relação à acção dos sismos conferida pela solução de reforço posta a concurso, tendo apresentado uma proposta alternativa que contemplava o referido reforço sísmico, a qual foi desen-

A secção transversal do tubo interior é constituída por uma abóbada circular com 0,35m de espessura média e uma soleira com espessura variável de 0,40m a 0,60m. A soleira é executada, demolindo a camada superior do enchimento de betão poroso existente. Os suportes intermédios são constituídos por maciços formados por colunas de “jet-grouting”, envolvendo o túnel, por cima e lateralmente. Na impossibilidade de execução do “jet-grouting” inferior, o seu efeito foi substituído pela amarração do tubo interior ao “jet-grouting” lateral, através de grupos de ancoragens radiais. As dimensões dos maciços são: 15m × 6m em planta e 13m de altura. Cada

ENGENHARIA MECÂNICA

DESENVOLVIMENTOS E APLICAÇÕES RECENTES DOS PROCESSOS HÍBRIDOS DE SOLDADURA LASER E ARCO ELÉCTRICO

RESUMO

Os processos de soldadura híbridos com laser e arco eléctrico surgiram ainda nos anos 80, mas só nos últimos anos tiveram uma grande expansão em consequência de dois factores fundamentais: por um lado, um desenvolvimento de fontes de radiação laser de maior potência com melhor qualidade de feixe a custos mais competitivos e, por outro, um maior conhecimento dos processos físicos envolvidos na soldadura.

A Comissão IV do Instituto Internacional de Soldadura dedicada aos processos com feixes de elevada potência apresentou recentemente estes processos de soldadura laser híbridos com processos convencionais, nomeadamente TIG e MIG/MAG. Trata-se de um domínio em franca expansão com vantagens

significativas sobre cada um dos processos individualmente, que encontra uma vasta gama de aplicações na indústria metalomecânica pesada, envolvendo fortes espessuras, como sejam as indústrias navais, de construção metálica de pontes, reservatórios sob pressão, etc..

Neste artigo faz-se uma resenha dos desenvolvimentos recentemente observados nos processos de soldadura laser híbridos com processos de arco eléctrico, analisando-se o estado da arte do conhecimento, o modo de funcionamento, a influência dos principais parâmetros operatórios e as vantagens face aos processos convencionais. Finalmente, apresentam-se exemplos de aplicações recentes ou em desenvolvimento.

1. INTRODUÇÃO

Os processos híbridos de soldadura laser e arco eléctrico têm vindo a ser investigados ao longo dos últimos 15 anos, particularmente na soldadura de aços, tendo-se identificado vantagens significativas quando comparados com os processos convencionais de soldadura por arco eléctrico ou mesmo por laser [1,2]. De entre os processos de soldadura convencionais mais utilizados, destacam-se, pela facilidade de automação, os processos de soldadura por arco eléctrico com eléctrodo não consumível TIG – Tungsten Inert Gas e MIG/MAG – Metal Inert Gas e Metal Active Gas.

A primeira patente sobre um processo de soldadura híbrido envolvendo radiação laser surgiu no Japão, em 1977 [3], e visava a soldadura de chapas de alumínio com 0,8 mm de espessura com um laser de CO₂ de 400 W de potência associado a uma fonte de soldadura TIG. Posteriormente, surgiram duas outras patentes em 1982 e 1984 visando os processos laser + MIG e laser + MAG, respectivamente [4,5].

Contudo, estes processos só recentemente começaram a ser disseminados e transferidos para a indústria. Tal deveu-se essencialmente a um conjunto de factores relativos à soldadura laser que limitaram de algum modo a sua inserção na indústria, dos quais se destacam: os elevados custos de equipamento laser, as tolerâncias dimensionais muito apertadas da soldadura laser (tipicamente

0,1 vezes a espessura do material), a necessidade de sistemas de fixação rígidos e dispendiosos e o deficiente domínio da física do processo, que originava, frequentemente, defeitos como porosidades e fissuração devidos às elevadas velocidades de soldadura. Na década de 90 realizaram-se estudos com o objectivo de melhor compreender o processo, o que, associado ao desenvolvimento de novas fontes com potências mais elevadas e melhores qualidades de feixe, permitiram maiores velocidades da soldadura com maior controlo da forma do banho e da penetração de soldadura e menores distorções, contribuindo para uma maior inserção da soldadura laser numa vasta gama de indústrias.

Os lasers de fibra de alta potência [6,7] abriram novas possibilidades pela facilidade do transporte do feixe associada aos baixos custos de operação. Contudo, na soldadura de chapas espessas, com espessuras acima de 12-15mm, os lasers CO₂ ou de fibras continuam a colocar vários tipos de problemas, nomeadamente pela dificuldade em controlar o banho de fusão, garantir uma preparação adequada e tolerâncias dimensionais das chapas a unir. Por outro lado, nesta gama de espessuras, as velocidades de soldadura são baixas. Estas limitações podem ser minimizadas pela adopção de processos híbridos envolvendo um feixe laser e um processo com arco eléctrico como TIG, MIG/MAG ou plasma.

2. MODO DE FUNCIONAMENTO

Num processo híbrido existe uma efectiva interacção de cada um dos processos individuais envolvidos. Para isso, o laser e o arco eléctrico interagem na mesma zona influenciando-se mutuamente. O plasma criado pela interacção da radiação laser com o material é intensificado pelo arco eléctrico traduzindo-se numa maior eficiência térmica do processo híbrido.

Na figura 1 ilustra-se o posicionamento relativo do laser e do arco. À direita observa-se que existe uma zona fundida comum que resulta da interacção dos dois processos, enquanto na fig. à esquerda essa interacção não existe. Neste caso não se trata de um processo híbrido. Esta técnica é adoptada, por exemplo, na soldadura de *pipelines* ou na construção naval em que a soldadura laser é usada para fazer o passe de raiz e a soldadura por arco eléctrico para fazer o enchimento.

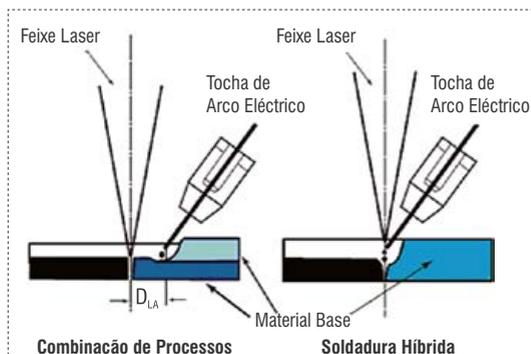


Figura 1 – Posicionamento relativo da fonte laser e da tocha MAG num processo não híbrido (à esquerda) e híbrido (à direita) [8]

A vantagem do laser é permitir fazer o passe de raiz com maiores velocidades de soldadura, penetrações e com menores distorções do que a soldadura convencional.

Na figura 2 faz-se uma representação esquemática do processo híbrido laser com MAG, em que são evidentes a zona fundida comum, o plasma produzido pela radiação laser e o arco eléctrico. Desta figura resulta claro que, enquanto o laser aumenta a penetração de soldadura, o arco eléctrico alarga o banho de fusão. A sinergia dos efeitos de cada um dos processos é usada para aumentar a velocidade e a folga admissível entre chapas (gap) e compensar as desvantagens de cada um dos processos individuais.

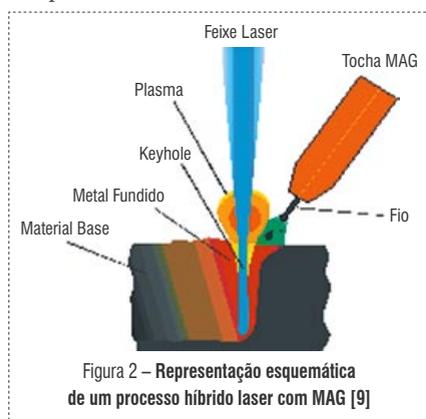


Figura 2 – Representação esquemática de um processo híbrido laser com MAG [9]

Habitualmente, nestes processos híbridos com MIG/MAG ou TIG, a tocha é colocada atrás do feixe laser de modo a evitar que o arco absorva a radiação e que a eficiência térmica do processo seja reduzida. Contudo, em alguns materiais, como o alumínio, que tem uma reflectividade elevada à radiação laser, pode ser benéfico colocar a tocha à frente do laser, uma vez que o processo por arco eléctrico aumenta a temperatura local do material e aumenta a absorção da radiação. Ainda nestes materiais, verifica-se que o processo TIG permite eliminar a camada de óxido superficial, resultando num aumento da estabilidade do processo. Na figura 3 apresentam-se macrografias típicas para o processo laser (esquerda), MAG (centro) e híbrido destes (direita). A penetração é controlada sobretudo pela potência do feixe laser. O arco eléctrico permite aumentá-la controlando a posição do foco. A tensão do arco determina essencialmente a largura do cordão na face [9]. A eficiência energética do processo aumenta pela adição do arco eléctrico enquanto fonte de potência adicional.

A adição de material sob a forma de fio nos processos MIG/MAG ou TIG é feita no

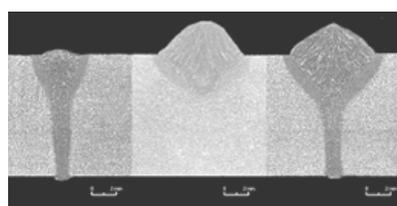


Figura 3 – Macrografias de aços soldados com laser (esquerda), MAG (centro) e híbrido laser com MAG (direita) [9]

plasma comum de modo a aumentar a produtividade e corrigir a composição química da zona fundida, particularmente pela adição de elementos desoxidantes e dessulfurantes, evitando porosidades e fissuração a quente que se observam frequentemente na soldadura de aços devido às elevadas velocidades de soldadura e, conseqüentemente, de arrefecimento.

3. PARÂMETROS DE SOLDADURA

Nos processos híbridos têm de se considerar os parâmetros de cada um dos processos individualmente, uma vez que há interacção entre eles. Relativamente às fontes laser, qualquer tipo de laser pode ser usado, embora os lasers de CO₂ continuem a ser os mais vulgarizados na soldadura de fortes espessuras. Os lasers de fibra de alta potência estão a ter uma rápida inserção devido à facilidade de transporte do feixe aliado aos baixos custos globais de operação quando comparados com outros tipos de laser de igual potência. O modo de funcionamento depende da configuração da cavidade ressonante e é determinado por questões de construção. Embora o modo contínuo seja o mais comum, o modo pulsado permite obter maiores penetrações. Analogamente, qualquer fonte de soldadura por arco eléctrico (contínua e automatizável) pode ser usada como TIG, MIG/MAG ou plasma.

A soldadura laser com arco aumentado foi desenvolvida baseada no conceito de aumentar a velocidade de soldadura adicionando um arco eléctrico no ponto em que o laser interacciona com materiais electricamente condutores. Este arco produzido por TIG permitia melhorar a forma do cordão na face, nomeadamente reduzindo os bordos queimados.

Na figura 4 ilustra-se o efeito da intensidade de corrente de soldadura TIG na forma do banho e na penetração.

De acordo com o posicionamento relativo do feixe laser e da tocha de arco eléctrico podem ocorrer dois tipos de processo hí-

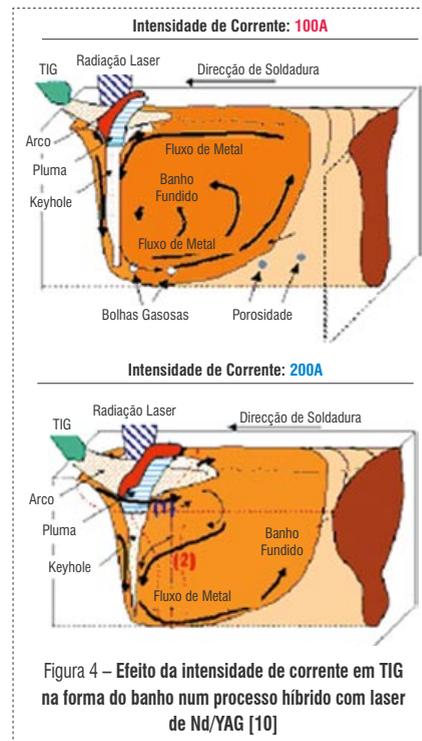


Figura 4 – Efeito da intensidade de corrente em TIG na forma do banho num processo híbrido com laser de Nd/YAG [10]

brido: um processo em que o laser é predominante ou um processo em que o arco eléctrico é determinante. O primeiro conduz, geralmente, a resultados melhores do que o segundo do ponto de vista de qualidade da soldadura e forma do cordão, uma vez que o metal fundido não é perturbado pelo gás de assistência ou pelo arco.

A penetração aumenta cerca de 10% quando se coloca uma fonte MAG a seguir ao laser [8]. Contudo, esta disposição depende do tipo de material, feixe laser e processo convencional. Por exemplo, na soldadura com laser de Nd/YAG com MIG, se o laser for colocado à frente da tocha MIG, o feixe laser funde o material e a seguir o calor gerado pelo arco funde-o adicionalmente. Por oposição, na soldadura MIG com YAG, a radiação laser é absorvida no banho fundido gerado pelo arco eléctrico e a eficiência do processo diminui. A distância laser – arco é definida como a distância entre a mancha de interacção laser e o eléctrodo ou o ponto de descarga do arco no material. Este valor deve ser optimizado, uma vez que, se esta distância for muito grande, os dois processos actuam independentemente e não há interacção entre eles. Contudo, se for muito pequena, o arco ou o material de adição perturbam o *key-hole* formado pelo laser, parte da radiação é consumida na fusão do metal de adição ou reflectida na superfície do fio e não é usada para formar o plasma [8]. Por outro lado, a penetração aumenta quando diminui a distância, e para distâncias

entre 2 e 7 mm não há praticamente efeito na penetração. A distâncias inferiores a 2 mm diminui acentuadamente. Existe uma distância óptima que se situa entre 1 e 3 mm, abaixo e acima desta gama a penetração diminui. Na figura 5 ilustra-se este efeito.

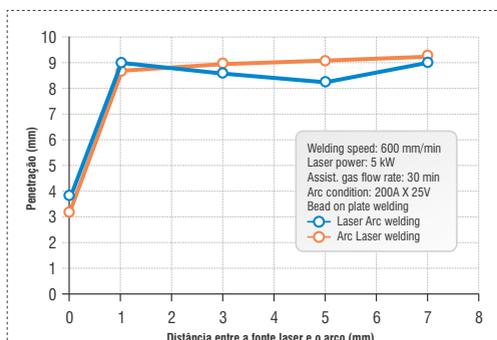


Figura 5 – Efeito da distância entre a radiação laser e o eléctrodo [10]

Devido à elevada curvatura do banho fundido criado pelo arco, a posição do ponto focal nos processos híbridos é diferente da usada na soldadura laser.

A orientação do eléctrodo afecta a forma do banho fundido e a penetração, e observa-se experimentalmente que esta aumenta quando a tocha é colocada a 50-60° com a superfície do material a soldar.

O gás de assistência afecta a qualidade do cordão, bem como a sua forma, consequentemente o gás deve ser seleccionado de acordo com o tipo de radiação laser, uma vez que comprimentos de onda de radiação diferentes conduzem a absorções de plasma diferentes. Com os lasers de CO₂ e o processo MAG, verifica-se que teores em He superiores a 50% levam a uma grande instabilidade do processo, com salpicos e baixa penetração. Teores em He da ordem de 30% conduzem aos melhores resultados. Pequenas adições de CO₂, da ordem dos 2%, estabilizam o arco, reduzem a tensão superficial do banho fundido do processo MAG, mas o processo torna-se mais instável quando a percentagem de CO₂ aumenta.

Na figura 6 apresentam-se geometrias de cordão obtidas com diferentes parâmetros de soldadura para processos híbridos num aço AISI304. De salientar o efeito pronunciado da intensidade de corrente e do gás de protecção na forma do cordão e na penetração.

4. VANTAGENS

As principais vantagens dos processos híbridos são sobretudo relativas a:

- Maiores tolerâncias dimensionais permitidas;

SUS304(10 mm ²). P _l =3.3 kW/v = 10 mm/s. I _a = 0mm h = 2 mm. d = 5 mm. α = 55 deg.					
% O ₂	0	5	10	Ar	
Intensidade de Corrente (A)	0				
		38 ppm	48 ppm	59 ppm	52 ppm
	100				
		35 ppm	59 ppm	69 ppm	89 ppm
	200				
		39 ppm	71 ppm	76 ppm	114 ppm

Figura 6 – Efeito da intensidade da corrente e do gás de protecção na geometria de cordões obtidos com processos híbridos [10]

- Permitir maior afastamento entre chapas;
- Velocidades de soldadura mais elevadas;
- Permitir a adição de metal, possibilitando modificar a composição química da zona fundida e, consequentemente, as propriedades mecânicas das juntas;
- Maior produtividade;
- Possibilidade de soldar mais rapidamente chapas espessas, frequentemente, numa só passagem.

Os lasers de fibra oferecem uma vantagem adicional pela facilidade de transporte da radiação e pelos custos globais de operação.

5. APLICAÇÕES E DESENVOLVIMENTOS

Estes processos encontram uma vasta gama de aplicações na soldadura de chapas espessas usadas, por exemplo, na indústria naval. Um estudo recente aponta uma redução de custos da ordem de 30% devida à quase inexistente necessidade de corrigir distorções observadas na soldadura convencional de chapa espessa [11]. Na figura 7 ilustra-se um painel soldado por arco eléctrico de um barco de passageiros em que são evidentes as distorções. Os custos de reparação para correcção destes defeitos são muito significativos, sobretudo por serem altamente consumidores de tempo.

Por outro lado, os organismos certificados de navios incorporaram já estes processos nos códigos de construção [12,13].



Figura 7 – Painel soldado para barco de passageiros evidenciando as distorções devidas às operações de soldadura [11]

Particularmente na Alemanha e Dinamarca, estes processos são usados com vantagens significativas pelos grandes fabricantes de navios. Uma das vantagens mais relevantes é a possibilidade de automatizar o processo e melhorar as condições de trabalho dos operadores em espaços confinados ou de difícil acesso [9,11].

O TWI (The Welding Institute) divulgou recentemente uma aplicação na soldadura de tubagens em aço × 80 com 9 mm de espessura. Neste caso foi usado um laser de fibras de 7 kW e uma máquina de soldadura MAG de 5,37 kW. A soldadura foi feita num só passe a uma velocidade de 1,8 m/min, e o sistema híbrido foi testado na posição horizontal, vertical ascendente e ao tecto [14].

Na figura 8 ilustra-se o *set up* do processo laser com MIG desenvolvido no FORCE Institute para soldadura em posição horizontal [11].



Figura 8 – *Set up* para soldadura laser com MIG em construção naval [11]

A Universidade de Aachen desenvolveu [15] um processo híbrido designado por HyDRA (Hybrid Welding with Double Rapid Arc) que consiste em acoplar ao feixe laser dois processos de soldadura por arco eléctrico, permitindo gaps superiores a 2 mm na raiz em juntas com preparação em V sem suporte do metal fundido na raiz. Neste processo estão envolvidas três fontes de calor, o laser, e uma tocha em tandem com dois eléctrodos MAG. Na figura 9 ilustra-se este processo.

O processo desenvolvido pela Universidade de Aachen inclui uma cabeça de soldadura

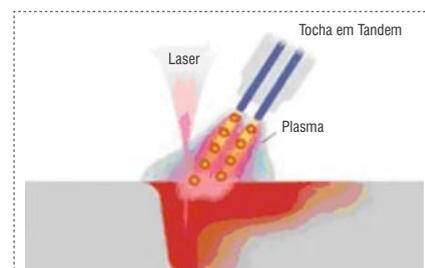


Figura 9 – Esquema do processo laser com MAG em tandem [8]

acoplada a um robot, como é ilustrado na figura 10. Esta cabeça permite fazer a soldadura de canto de painéis para o fabrico de navios eliminando as distorções típicas dos processos manuais (fig. 11) [9].



Figura 10 – Set up para soldadura híbrida laser com MAG usada em construção naval [9]



Figura 11 – Painéis soldados com o processo híbrido evidenciando a ausência de distorções [9]

Uma área com avanços significativos é a do desenvolvimento de cabeças de soldadura para os processos híbridos envolvendo radiação laser como a ilustrada na figura 12.



Figura 12 – Cabeças de soldadura integradas para processos híbridos [8]

A Volkswagen desenvolveu uma cabeça híbrida para soldadura de chapa de aço, alumínio e aço inox em espessuras entre 1 e 4 mm usando um laser de fibras de 4 kW e um processo MIG/MAG tal como ilustrado na figura 13. Também a KUKA Schweissanlagen GmbH desenvolveu uma cabeça robotizada para soldadura de uma grande diversidade de materiais (figura 14) [8].



Figura 13 – Cabeça de soldadura híbrida desenvolvida pela Volkswagen [8]



Figura 14 – Cabeça de soldadura desenvolvida pela Kuka [8]

6. CONCLUSÕES

Os processos de soldadura laser sofreram um incremento industrial significativo nos últimos anos, embora continuem a ter limitações importantes particularmente em termos de preparação de juntas e tolerâncias dimensionais, para além dos custos de equipamento e de operação que tornam o processo dispendioso. Por outro lado, os processos de soldadura por arco eléctrico, embora mais económicos, continuam a ter limitações, das quais as mais importantes são as elevadas entregas térmicas, as baixas velocidades de soldadura e os aspectos ambientais e de segurança de operadores, particularmente em trabalhos em espaços confinados.

A soldadura híbrida laser e arco eléctrico apresenta-se, assim, como uma alternativa que permite ultrapassar as desvantagens apresentadas pelos processos individuais associados à facilidade de automatização e robotização. Estes processos encontram-se em franca expansão, com aplicações industriais relevantes em sectores industriais que requerem grandes espessuras e/ou produtividades elevadas, apresentando um conjunto de vantagens que os torna efectivamente atractivos do ponto de vista económico.

Desenvolve-se actualmente um grande esforço de investigação em diversas áreas, quer tecnológicas, no desenvolvimento de equipamentos e cabeças de soldadura específicas, quer de investigação de índole mais fundamental, com o objectivo de dominar a física dos processos envolvidos.

O recente avanço tecnológico dos lasers de

fibras trará certamente implicações relevantes, com um impacto significativo na área de processamento de materiais devido à comercialização destes lasers a preços competitivos. A elevada qualidade do feixe dos laser de fibras, associada às elevadas potências disponíveis, à flexibilidade do feixe e ao seu baixo custo de manutenção, faz prever um interesse crescente nestes equipamentos, não só no que refere à evolução do conhecimento relativo ao processamento de materiais por laser, mas, sobretudo, na aplicação industrial desta tecnologia.

A elevada produtividade associada à boa qualidade do feixe laser e à facilidade de movimentação da radiação, facilita a introdução do processamento por laser de fibras, em linhas de montagem automatizadas, permitindo a soldadura de materiais com elevadas espessuras.

- 1 Departamento de Engenharia Mecânica e Industrial
Quinta da Torre, 2829-516 Monte da Caparica
2 Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa
3 Departamento de Engenharia Mecânica
Secção de Tecnologia Mecânica
Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa

Bibliografia

- [1] Abe, N., Hayashi, M.; Trends in laser arc combination welding methods, *Welding International* 16, H.2, A.94-98, 2002.
- [2] Yoneda, M., Katsumura, M.; Laser hybrid processing, *Journal of Japan Welding Society* 53, H.6, S. 427-434, 1989.
- [3] Hybrid welding by laser and TIG welding, *Japan Industrial technology Institute*, Patente Japonesa 1981-49195, Outubro 1977.
- [4] Hamasaki, M.; Welding method taking laser with MIG, *Kogyo Gijutsuin, Japan*, *Japanisches Patent* JP 59-66991, 1984.
- [5] Hamasaki, M.; Welding method combining laser welding and MIG welding, *agency of Industrial Science & Technology, Ministry of Int. Trade & Industry, Tokyo, Japan*, US-Patent US 4,507, 540, 1985.
- [6] Costa, A., Quintino L., Miranda R. M., "Lasers de fibras – estado da arte", *Tecnologia e Qualidade*, n.º 53, 2005, 13-16.
- [7] Quintino L., Costa, A., Miranda R., Yapp D., Kumar, V., Kong, C.J., "Welding With high Power Fiber Lasers – A Preliminary Study", *Materials & Design*, vol. 28, 1231-1237, 2007.
- [8] Kutsuna, M., Lin Z., Developments and applications of laser-arc hybrid welding, *Doc. IIV-IV-939-07*.
- [9] Dillthey U., Olschok S., "Robotic fiber Laser GMA hybrid welding in shipbuilding", *Doc IIV-IV-950-07*.
- [10] Katayama S., Kawahito Y., Mizu Tani M., Understanding of laser and hybrid welding phenomena, *Doc. IIV-IV-943-07*.
- [11] Kristensen J., Thick plate CO2 laser / MRG hybrid welding of steels, *Doc. IIV-IV-932-07*.
- [12] Laser welding in ship construction – Classification society Unified Guidelines for the approval of CO2 laser welding, 1996.
- [13] Draft classification guidelines for the approval of autogenous laser welding and hybrid laser welding, 2004.
- [14] David S. Howse, Robert J. Scudanone, Geoff S. Booth, "The evolution of Yb fiber laser/MAG hybrid processing for pipelines", www.twi.co.uk.
- [15] Wieschemann A., Kelle H., Dillthey D., "Hybrid welding and the HYDRA/MAG laser processes in shipbuilding" *Welding Inter.*, 17 (10) 2003, 761-766.

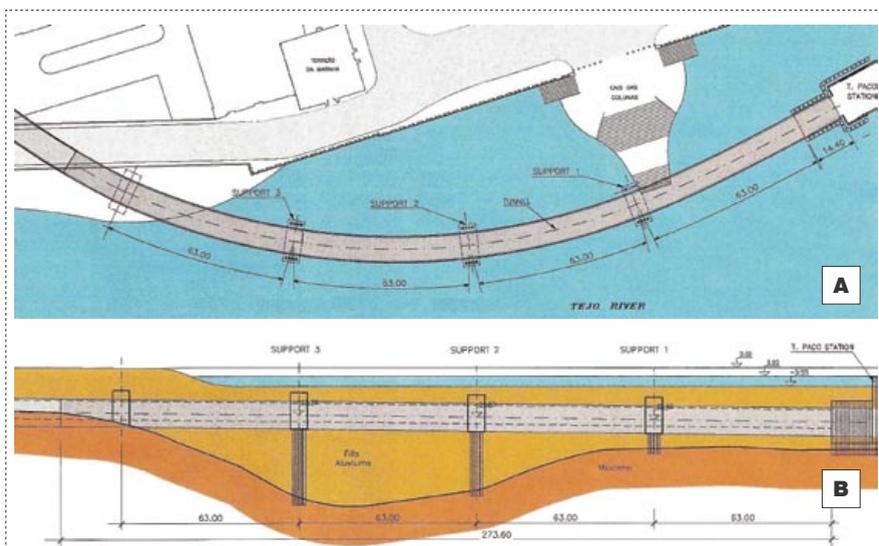


Figura 7 – Planta e alçado lateral do túnel. a) Planta b) Alçado lateral

maciço é prolongado até ao Miocénico através de 2 grupos de 4 estacas de 0,80m de diâmetro (4 estacas de cada lado).

O tubo interior foi calculado para resistir ao peso próprio, sem ter em conta a resistência do terreno subjacente; foi também calculado para impedir o levantamento do túnel, no caso de retirada total do terreno supra-jacente do túnel. As secções transversais foram, por sua vez, calculadas para resistir ao peso próprio, ao peso do terreno supra-jacente e à pressão da água, tendo em conta a reacção lateral do terreno.

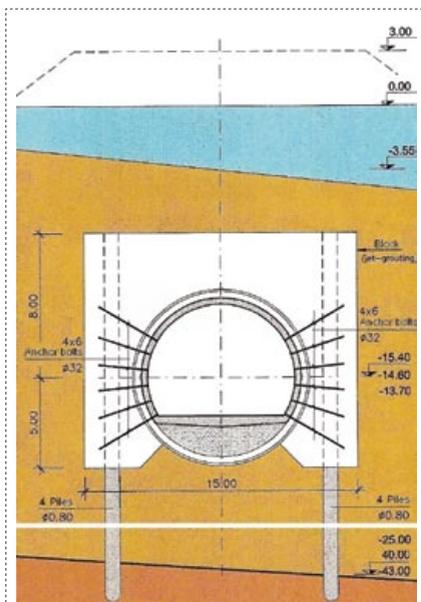


Figura 8 – Secção transversal do túnel

O comportamento sísmico do túnel foi analisado de acordo com o Regulamento Português (RSAEP, 1983), complementado pelo Eurocódigo 8 (EN1998.1, 2004). A partir das condições geológico-geotécnicas (Figura 6), foi estabelecido um perfil-tipo de solo

para a zona em que o depósito aluvionar é mais espesso e foram calculados os parâmetros principais da resposta dinâmica do solo, nomeadamente o deslocamento horizontal máximo ao nível do eixo do túnel, bem como o diferencial de deslocamentos entre a soleira e o tecto do túnel.

Com base em modelos simplificados, foram

mentar foi bastante superior ao acréscimo de custo da solução alternativa relativamente à solução base.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A solução alternativa proposta para o reforço do túnel do Metro na zona do Terreiro do Paço mostrou que o conceito TISB é perfeitamente adequado para a execução ou o reforço de túneis executados com a técnica TBM em solos brandos, em zonas sísmicas. Trata-se, portanto, de um grande desenvolvimento que pode permitir dar respostas adequadas, em termos de fiabilidade e de custo, aos desafios levantados pela realização de obras deste tipo, nas circunstâncias atrás referidas.

6. AGRADECIMENTOS

Agradece-se ao “staff” da Zagope SA pela colaboração no desenvolvimento da solução, bem como aos Professores C. Sousa Oliveira, Mário Lopes e Rui C. Gomes pela elaboração dos estudos de comportamento sísmico da solução.

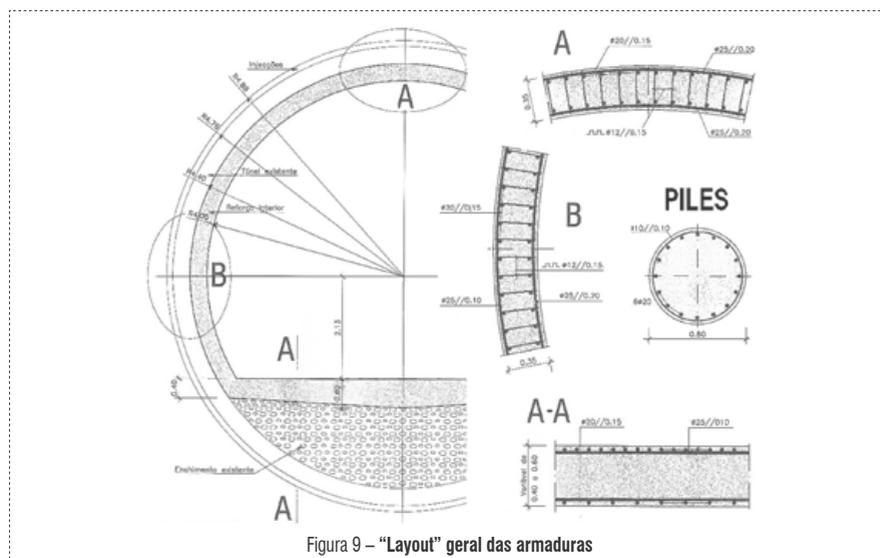


Figura 9 – “Layout” geral das armaduras

depois calculados os valores das extensões máximas resultantes no betão dos vários elementos estruturais, e, a partir destas, as armaduras de confinamento das armaduras longitudinais e transversais desses elementos, compatíveis com os valores das referidas extensões. A Figura 9 mostra o “layout” geral das armaduras do tubo interior e das estacas.

A solução alternativa não foi, contudo, aceite pelo dono da obra, que optou por realizar posteriormente uma empreitada complementar para reforço do terreno envolvente do túnel. O custo da empreitada comple-

Referências

- [1] STOREBELT, *Storebeltsforbindelsen*. Storebelt A/S, June 1994.
- [2] ODEBRECHT, “Metropolitano de Lisboa”, *Desafios de Engenharia em Portugal*, Odebrecht / Bento Pedroso, Outubro de 2003.
- [3] Zagope, *Reforço do Túnel do Metro do Terreiro do Paço. Avaliação da Solução Posta a Concurso e Apresentação de uma Solução Melhorada*, Zagope SA, Relatório Interno, Dezembro de 2005.
- [4] SOUSA-OLIVEIRA C; LOPES M., GOMES, R. C., *Reforço do Túnel do Metro do Terreiro do Paço. Estudos de Suporte para a Comparação do Comportamento Sísmico da Solução Posta a Concurso com o de uma Solução Alternativa*, Relatório ICIST, EP n.3/06, Janeiro de 2006.
- [5] POMPEU-SANTOS S., *Tunnel Supported on Bearing Blocks*, WO 2007/111520, January 2007.
- [6] POMPEU-SANTOS S., *Tunnels of Improved Seismic Behaviour*, FIB Symposium “Taylor Made Concrete Structures. New Solutions for our Society”, Amsterdam, May 2008.

Revista "Ingenium", Estatuto Editorial

A revista "Ingenium" é o órgão de comunicação oficial da Ordem dos Engenheiros, assumindo-se como o veículo privilegiado de comunicação com os seus membros. Trata-se de uma publicação bimestral e sem fins lucrativos. A "Ingenium" baseia-se em critérios de rigor, honestidade e independência no tratamento dos seus conteúdos, e disponibiliza informação dedicada ao universo da engenharia. A "Ingenium" tem por objectivo divulgar notícias e eventos, estudos de casos, artigos técnicos e de opinião, análise de legislação e de temas actuais sobre engenharia e com interesse para os engenheiros, bem como as principais actividades promovidas pelas Regiões, pelos Colégios de Especialidade e pelas Especializações de Engenharia. A "Ingenium" procura destacar temas da actualidade na área da engenharia e com relevância para a sociedade. A "Ingenium" respeita a Constituição da República Portuguesa e todas as Leis portuguesas, nomeadamente as que se enquadram nos direitos, obrigações e deveres da Lei de Imprensa e do Código Deontológico dos Jornalistas.

INGENIUM EDIÇÕES, LDA.

RELATÓRIO DE GESTÃO DO EXERCÍCIO DE 2008

Em conformidade com as disposições aplicáveis, a gerência da Ingenium Edições, Lda., apresenta o relatório de gestão relativo ao ano de 2008.

I – Análise Geral

Actividade desenvolvida em 2008

Na sequência do modelo de gestão introduzido na Ingenium Edições em Setembro de 2004, deu-se continuidade ao objectivo de assegurar a sustentabilidade económica e financeira desta em-

presa, sem subsídios à exploração concedidos pela Ordem dos Engenheiros, recorrendo à contratação de publicidade externa e à produção editorial de livros técnicos. Foram, assim, elaborados contratos de publicidade com 37 entidades, cujo valor total ascendeu a 206.603€, o que representou a inserção de setenta e cinco páginas ímpares, sete meias páginas, dois terços de página, dois quartos de página, seis versos de capa, seis contracapas e dez encartes de publicidade.

O principal trabalho assegurado pela empresa foi a produção da Revista Ingenium, que continuou a ser publicada bimestralmente, tendo aumentado a sua tiragem de forma gradual ao longo do ano, tendo atingido uma produção máxima de 46.700 exemplares no final de 2008. Tal acréscimo deveu-se, sobretudo, ao aumento do número de membros inscritos na Ordem dos Engenheiros.

Foram também editados dois livros da colecção Engenharia, nomeadamente, "Pontes dos Rios Douro e Tejo" e "Ventilação e Fumo" com uma tiragem de 1.000 e 500 unidades, respectivamente.

II – Análise Financeira

Em 2008, num ambiente de crise dominado por uma conjuntura económica e social pouco favorável, a Revista Ingenium não conseguiu ter o mesmo desempenho de anos anteriores devido à quebra da procura no mercado da publicidade. A nível económico e financeiro, os custos aumentaram cerca de 8,6%, cifrando-se em 246.681,85€ (227.191,43€ em 2007). As rubricas que influenciaram esta variação foram, essencialmente, os fornecimentos e serviços externos, destacando-se os serviços subcontratados para feitura dos livros técnicos e as despesas com os honorários, em virtude de se ter produzido mais uma revista do que no ano anterior (em 2007 produziu-se menos uma revista consequência de ter sido um ano de eleições), bem como os custos com o pessoal pelo ajuste da massa salarial. Os proveitos registaram um acréscimo de cerca de 1,4% face ao ano anterior, atingindo o montante de 239.736,03€ (236.467,75€ em 2007). Apesar desta variação positiva das receitas, ela não foi suficiente para cobrir o aumento dos custos, salientando-se o facto de o valor da publicidade contratada ter decrescido cerca de 3,6%, atingindo o montante de 206.602,82€ (214.412,10€ em 2007). Em 2008, a Ingenium obteve um resultado líquido negativo no valor de 6.945,82€.

III – Perspectivas para 2009

Para 2009 perspectivam-se maiores dificuldades na contratação de publicidade, atendendo ao actual cenário de crise, o que conduzirá à redução das receitas, que obrigará a um esforço adicional na procura de novos anunciantes e a uma redefinição do modelo de gestão, tendo em conta o crescente aumento de exemplares da revista, por edição, e a melhoria da sua qualidade. O aumento da tiragem e a qualidade dos conteúdos são valores que não poderão ser postos em causa, pois reforçam o elo de ligação entre os engenheiros e a sua associação profissional, conforme ficou demonstrado no último inquérito sobre a avaliação da Ingenium. Prevê-se também a continuação da produção e edição de outros livros e publicações técnicas de interesse para a profissão, tais como os livros da colecção de engenharia, manuais técnicos e outros.

IV – Proposta de Aplicação de Resultados

À gerência propõe que o resultado líquido negativo de 6.945,82€ seja aplicado em Resultados Transítidos. Gostaríamos ainda de deixar uma palavra de agradecimento pela confiança demonstrada por todos os nossos clientes, fornecedores e às entidades que em nós confiaram para divulgação da publicidade às suas empresas, produtos e serviços. ■

Demonstração de Resultados Líquidos

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

INGENIUM - Edições, Lda.

Demonstração de Resultados Líquidos				Euros	
	31-12-2008		31-12-2007		
Custos e Perdas					
Custo das mercadorias vendidas e das matérias consumidas:					
Mercadorias	0,00		6.400,00		
Matérias	0,00	0,00	0,00	6.400,00	
Fornecimentos e serviços externos		211.577,66		192.800,18	
Custos com o pessoal:					
Remunerações	26.714,33		21.434,50		
Encargos sociais:					
Pensões	0,00		0,00		
Outros	7.009,56	33.726,89	5.377,51	26.812,01	
Amortizações imobiliz. corpóreo e incorpóreo	380,85		474,91		
Ajustamentos	0,00	380,85	0,00	474,91	
Impostos	0,52		0,00		
Outros custos e perdas operacionais	600,00	600,52	600,00	600,00	
(A).....		246.282,92		227.087,10	
Juros e custos similares					
Outros		18,61		4,33	
(C).....		246.301,53		227.091,43	
Custos e perdas extraordinários					
		380,32		100,00	
(E).....		246.681,85		227.191,43	
Imposto sobre o rendimento do exercício					
(G).....		246.681,85		229.777,70	
Resultado líquido do exercício					
		-6.945,82		6.690,05	
		239.736,03		236.467,75	
Proveitos e Ganhos					
Vendas:					
Mercadorias	0,00		0,00		
Produtos	28.280,00		22.028,16		
Prestações de serviços	206.676,74	234.956,74	214.439,59	236.467,75	
Variação de produção		0,00		0,00	
Trabalhos p/empresa		0,00		0,00	
Subsídios à exploração	0,00		0,00		
Outros proveitos ganhos operacionais	4.536,00	4.536,00	0,00	0,00	
(B).....		236.467,75		236.467,75	
Rendimentos de participação de capital					
Outros juros e proveitos similares		0,00		0,00	
Outros	149,50	149,50	0,00	0,00	
(D).....		239.642,24		236.467,75	
Proveitos e ganhos extraordinários					
		93,79		0,00	
(F).....		239.736,03		236.467,75	
Resultados operacionais: (B)-(A)=					
		-6.790,18		9.380,65	
Resultados financeiros: (D)-(C-A)=					
		130,89		-4,33	
Resultados correntes: (D)-(C)=					
		-6.659,29		9.376,32	
Resultado antes de impostos: (F)-(E)=					
		-6.945,82		9.276,32	
Resultado líquido do exercício: (F)-(G)=					
		-6.945,82		6.690,05	

INGENIUM - Edições, Lda.

Balanco Analítico					Euros	
ACTIVO	31-12-2008			31-12-2007		
	Activo Bruto	Amoriz. Ajust. Acum.	Activo Líquido	Activo Líquido		
Imobilizado						
Imobilizações corpóreas:						
Equipamento administrativo	2.403,40	1.873,19	530,21	463,06		
	2.403,40	1.873,19	530,21	463,06		
Circulante						
Dívidas de terceiros - Curto prazo:						
Clientes c/c	70.713,00		70.713,00	87.550,37		
Estado e outros entes públicos	2.593,50		2.593,50	7.979,85		
Outros devedores	13.116,44	6.681,31	6.435,63	96.166,19		
	86.422,94	6.681,31	79.741,63	96.166,19		
Depósitos bancários e caixa:						
Depósitos bancários	42.722,28		42.722,28	27.521,25		
Caixa	50,00		50,00	50,00		
	42.772,28	0,00	42.772,28	27.571,25		
Acréscimos e diferimentos:						
Acréscimos de proveitos	0,00		0,00	0,00		
Custos diferidos	3.257,60		3.257,60	331,97		
	3.257,60	0,00	3.257,60	331,97		
Total de amortizações		1.873,19				
Total de ajustamentos		6.681,31				
TOTAL DO ACTIVO	134.856,22	8.554,50	126.301,72	124.532,47		

INGENIUM - Edições, Lda.

Balanco Analítico			Euros	
Capital Próprio e Passivo	31-12-2008	31-12-2007		
Capital Próprio				
Capital	5.000,00	5.000,00		
Reservas:				
Reservas legais	6.122,03	6.122,03		
Resultados transítidos	90.262,20	83.572,15		
Sub-total	101.384,23	94.694,18		
Resultado líquido do exercício	-6.945,82	6.690,05		
Dividendos antecipados				
TOTAL DO CAPITAL PRÓPRIO	94.438,41	101.384,23		
Passivo				
Dívidas a terceiros - Curto prazo:				
Fornecedores c/c	20.745,24	8.943,61		
Estado e outros entes públicos	2.515,01	8.753,03		
Outros credores	4.463,34	5.451,60		
	27.723,59	23.148,24		
Acrescimos e diferimentos:				
Acrescimo de custos	4.139,72	0,00		
Proveitos diferidos	0,00	0,00		
	4.139,72	0,00		
Total do passivo	31.863,31	23.148,24		
TOTAL CAPITAL PRÓPRIO E PASSIVO	126.301,72	124.532,47		

Uma singela homenagem ao Engenheiro Rui Sanches

As bases de 40 anos de legislação do sector da construção

Do Regime Jurídico de Empreitadas de Obras Públicas (1969) à revisão do Decreto 73/73 (2009)



FERNANDO SANTO,

Bastonário da Ordem dos Engenheiros

O Engenheiro Rui Sanches, que foi Ministro das Obras Públicas entre 1968 e 1974, faleceu no dia 16 de Junho. O trabalho que promoveu, enquanto Ministro, merece ser recordado, como homenagem também extensível a uma geração de excelentes engenheiros e juristas que com ele colaboraram, pois marcou o sector da construção até aos nossos dias. Desde a criação do Gabinete de Planeamento do Ministério, até à produção de legislação inovadora na regulação e estruturação do sector da construção e do licenciamento urbano, foram muitas as marcas que deixou.

No período em que foi Ministro, foi criado o Gabinete de Planeamento do Ministério das Obras Públicas, que se articulava com o Secretariado Técnico da Presidência do Conselho de Ministros, promovendo a análise e a integração dos diversos investimentos nas grandes orientações do IV Plano de Fomento. Já nesse período eram discutidas as taxas de crescimento do PIB e os cenários corresponden-

tes a cada opção, recorrendo a diversos pareceres. As elevadas taxas de crescimento do PIB, nessa época, parecem hoje uma miragem e a importância do planeamento também parece já ser algo do passado. Ao nível do Gabinete de Planeamento, órgão de apoio ao Ministro, eram promovidas reuniões periódicas entre todas as direcções gerais e com a participação das empresas prestadoras de serviços públicos, com particular relevo para o sector dos transportes. O Conselho Superior de Obras Públicas exercia as competências esperadas de um órgão que reunia alguns dos mais competentes engenheiros do país.

Ao nível da legislação é de realçar a publicação do regime jurídico das empreitadas, o Decreto-Lei n.º 48.871, de 19/02/1969, que nos seus conceitos, estrutura e disposições se manteve até 2008, acabando por ser revogado pelo Código dos Contratos Públicos (CCP), que em muitos aspectos representa um retrocesso na forma como altera disposições jurídicas que são incompreensíveis na perspectiva técnica. As poucas alterações que o Decreto de 1969 sofreu em 1986 (Decreto 236/86), em 1991 (Decreto 401/91) e em 1999 (Decreto 59/99), mostram como

era sólida e ajustada a legislação então produzida. Os desvios nos custos e nos prazos das obras públicas não decorrem dessa legislação, mas de causas já identificadas pela Ordem dos Engenheiros noutro documento (Setembro de 2006).

No que se refere ao regime do licenciamento urbano, o Decreto-Lei n.º 166/70, publicado em 15 de Abril de 1970, é também um marco na forma como passou a atribuir aos autores dos projectos a responsabilidade pelos mesmos, dispensando assim a verificação dos serviços públicos, com excepção da integração urbana. Foram precisos quase 40 anos para se reconhecer, como o fez o actual Governo, que a simplificação do sistema de licenciamento urbano só é possível com a elevação da exigência da qualificação dos técnicos, que deverão assumir as suas responsabilidades, dispensando a verificação dos projectos.

Na sequência desta forma inovadora, que não teve continuidade nas décadas seguintes, foi publicada, em 1970, e pela primeira vez, a portaria que criou os alvarás para as empresas de construção civil, uma vez que tal exigência já existia desde 1956 para as empresas de construção de obras públicas.

→ ANÁLISE



A necessidade das empresas terem um quadro técnico era uma condição necessária para lhes ser reconhecida a capacidade técnica. Também nas décadas seguintes, apesar do aumento do número dos técnicos qualificados, do volume de obras e de maiores exigências técnicas, nada mais se exigiu para reforçar o conceito anteriormente criado. Pelo contrário, os alvarás deixaram de ser credíveis, devido à facilidade com que passaram a ser concedidos. Uma maior exigência de competência técnica, por via legal, passou a chocar com o desejo de maiores facilidades e de melhoria dos dados estatísticos, que impulsionaram um sistema de ensino que, em muitos casos, foi orientado para atribuir títulos académicos ou profissionais, em vez de competências.

Em 1972 foi publicada a portaria com as tabelas de honorários e as instruções para a elaboração de projectos de obras públicas. Foi um passo enorme para se classificarem as obras segundo os tipos e complexidade, com as regras e conteúdos necessários para cada fase dos projectos. Foram precisos 37 anos para ser substituída, em 29 de Julho de 2008, pela portaria 701-H, que teve o contributo da Ordem dos Engenheiros e da Associação Portuguesa de Projectistas e Consultores.

Em 1973 foi publicado o célebre Decreto 73/73, que definiu as qualificações dos técnicos que poderiam subscrever projectos sujeitos a licenciamento municipal, regulando desta forma o Decreto 166/70. Também foram precisos mais 36 anos para se conseguir uma alteração significativa daquele diploma, pois em

15 de Maio de 2009, a Assembleia da República aprovou, sem votos contra e com a abstenção do PCP, o Projecto de Lei que veio substituir o 73/73, e que foi publicado em 3 de Julho, com o n.º 31/2009.

Poderia ainda enunciar outros diplomas menos conhecidos, mas o que importa assinalar, ao recordar esta legislação, são três importantes aspectos: (i) o primeiro decorre da qualidade da legislação técnica produzida no passado e que resistiu às três décadas seguintes, sem ter havido capacidade, engenho e arte e vontade política para se fazer melhor, (ii) o segundo resulta da coerência e da complementaridade da legislação produzida, que faziam parte de um processo de gestão do sector da construção, integrando os diferentes intervenientes. Finalmente, (iii) é justo reconhecer que acabou por ser o actual Ministro das Obras Públicas, Engenheiro Mário Lino, que mostrou vontade e determinação para actualizar parte do quadro legislativo produzido entre 1969 e 1974. Refiro-me à Portaria 701-H, que definiu as instruções para elaboração de projectos, a Lei n.º 31/2009 (revisão do 73/73) e o Decreto 18/2008 (Código dos Contratos Públicos). Mais recentemente, foram publicados outros diplomas, nomeadamente, o Decreto-Lei n.º 123/2009, que define as qualificações profissionais para a elaboração dos projectos das redes telefónicas e de infra-estruturas telefónicas, revogando o absurdo Decreto 59/2000, que colocava em paridade de competência e de intervenção técnica os engenheiros electrotécnicos e todos os outros técnicos de formação

de nível médio, incluindo os electricistas. Também ao nível da regulamentação da segurança, saúde e higiene nos estaleiros, foram dados passos significativos, decorridos cinco anos após a apresentação, pela Ordem dos Engenheiros, de um projecto para regular a qualificação técnica dos coordenadores de segurança, em fase de projecto e de obra, que esteve em discussão pública até ao passado dia 2 de Julho, numa versão que também merece o nosso apoio.

Pelo que referi, estamos a viver um momento importante na produção de legislação que exige qualificações profissionais para o exercício de actos de interesse público. Parece óbvio, mas desde 1974, a legislação produzida ignorou esta exigência básica, e só agora estamos a retomar o caminho que tem vindo a ser defendido pela Ordem dos Engenheiros, com propostas que têm acabado por ser tidas em conta.

Lamento que este balanço seja feito a propósito da morte do Engenheiro Rui Sanches, mas é justo prestar esta singela homenagem ao Engenheiro, membro da Ordem, que nunca deixou de continuar a interessar-se por estes temas. Ainda este ano me enviou uma carta para saber da evolução da revisão do célebre 73/73, como também esteve disponível, no ano passado, para dar uma breve entrevista à Revista "Ingenium" a propósito da escolha do local do novo aeroporto de Lisboa. A sua formação como Engenheiro e o rigor técnico que defendeu sempre estiveram presentes ao longo da sua vida, independentemente dos cargos que ocupou.

Obrigado Engenheiro Rui Sanches por nos ter dado as bases de um sistema legislativo que serviu de referência ao sector da construção nos últimos 40 anos, sedimentando uma cultura que foi transmitida de geração em geração. Pena é que o novo CCP tenha feito uma rotura com essa escola, em vez de corrigir e melhorar o que estava desactualizado.

Esperamos que ainda haja tempo para se corrigirem algumas disposições do CCP e que o futuro Governo saiba dar continuidade ao trabalho desenvolvido, pois ainda fica por alterar o regime dos alvarás, o Regulamento Geral de Edificações Urbanas, datado de 1951, e a regulamentação sobre a obrigatoriedade de revisão de projectos, bem como da actualização da legislação sobre a contratação de seguros de projectos e obras. ■

A nova Lei n.º 31/2009, de 3 de Julho Revisão do Decreto 73/73



FERNANDO SANTO,
Bastonário da Ordem dos Engenheiros

No dia 3 de Julho foi publicada a Lei n.º 31/2009, que estabelece a qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis pela elaboração e subscrição de projectos, pela fiscalização e direcção de obra pública e particular que não esteja sujeita a legislação especial, revogando o já célebre Decreto 73/73, de 28 de Fevereiro. Esta nova Lei foi aprovada pela Assembleia da República, em 15 de Maio, sem votos contra e apenas com a abstenção do PCP. Dado que a data da publicação da nova Lei coincidiu com o fecho desta edição da “Ingenium”, a análise mais detalhada do diploma só terá lugar no próximo número.

Contudo, e devido à sua importância, importa desde já tecer alguns comentários relativos ao texto da Lei n.º 31/2009, que poderá ser consultado no portal da Ordem dos Engenheiros (OE), tanto mais que alguma comunicação social divulgou a notícia da aprovação do Projecto de Lei pela Assembleia da República, focando apenas a parte em que a elaboração dos projectos de arquitectura passaria a ser um direito dos arquitectos. Também a Assembleia da República destacou o facto político associado a este pedido, pois surgiu na sequência da primeira petição de um grupo de cidadãos. Ora, este é um detalhe menor de entre as disposições dos 29 artigos da nova Lei, que mereceram a aprovação da OE e o acordo com a Ordem dos Arquitectos.

Para memória futura, recordo um pouco da história recente deste processo. No início do mandato de 2004, a OE preparou uma proposta para revisão do Decreto 73/73, que foi apresentada no Congresso de Outubro

de 2004, e enviada ao Governo em Dezembro desse mesmo ano. Nessa proposta já se considerava o direito à arquitectura para os arquitectos, reconhecendo-se a sua formação específica para aquele domínio, o que, aliás, na prática, já vinha sendo seguido por muitas câmaras municipais, através de regulamentos e pelo próprio mercado.

Mas a proposta da OE focava, na essência, outros aspectos que considerámos imprescindíveis para que fosse garantida uma melhor qualidade das obras. O Decreto 73/73 apenas se aplicava à qualificação dos autores dos projectos das obras sujeitas a licenciamento municipal. Por isso, a nossa proposta defendia a qualificação profissional para a elaboração dos projectos de engenharia, impondo a obrigatoriedade da figura do coordenador do projecto. Também defendemos que deveriam ser definidas, e tipificadas, as obras de engenharia civil, reservadas aos engenheiros, e definidas as qualificações para os directores de obra e directores de fiscalização, abrangendo-se assim o ciclo da construção. Finalmente, considerámos que o futuro diploma também deveria ser aplicado às obras públicas e não apenas às obras particulares, como sucedia com o 73/73. A par das qualificações referidas, também considerámos necessário que fosse definida a qualificação profissional para a coordenação de segurança nos estaleiros, em fase de projecto e de obra. Só com este âmbito de intervenção, mais amplo, seria possível um quadro de qualificações que permitisse garantir melhores construções e não apenas uma revisão para satisfazer as aspirações de um grupo profissional.

Decorreram quatro anos com muitas discussões com o Ministério das Obras Públicas, Assembleia da República e com a Ordem dos Arquitectos, até que, no segundo semes-

tre de 2008, foi possível, com o envolvimento e determinação do Ministro das Obras Públicas, Eng.º Mário Lino, chegarmos a um acordo que foi determinante para se submeter à Assembleia da República a versão agora publicada e que responde à proposta formulada pela OE.

O que começou por ser um projecto com grandes divergências e dificuldades no alcance de um consenso técnico e político, acabou numa Lei que mereceu um amplo entendimento nas duas vertentes.

Julgamos ter sido um grande passo e que poderá vir a ter reflexos na legislação a ser produzida no futuro, com particular destaque para a atribuição aos engenheiros e engenheiros técnicos do direito à elaboração dos projectos de engenharia (art.º 10.º), o que, na prática, e na legislação publicada ao longo das últimas décadas, não era exigido. Restará celebrar, no prazo de dois meses, os protocolos entre a OE e a Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos, para definir o âmbito das competências dos membros de cada associação, para a área da engenharia, e o protocolo com a Ordem dos Arquitectos, para clarificar a intervenção daqueles profissionais na direcção de obras, limitada ao âmbito da arquitectura, e que decorre do próprio estatuto daquela associação. Caso não seja possível celebrar estes acordos, competirá ao Ministro das Obras Públicas fazer publicar, nos dois meses seguintes, uma portaria com a diferenciação das competências, pois, tal como a OE tem vindo a defender, uma formação de três anos em engenharia não poderá dar as mesmas competências que uma formação de cinco anos. A própria directiva das qualificações profissionais define a formação de três anos como sendo de ciclo curto e a de cinco anos como de ciclo longo.

Naturalmente que há disposições da nova Lei que não merecem o nosso total acordo, mas uma negociação exige cedências, separando as questões fundamentais das acessórias. Julgamos que o resultado final é muito positivo, pois foi conseguido agora o que vinha sendo adiado nos últimos 20 anos.

A Lei entra em vigor no dia 1 de Novembro, mas os técnicos qualificados para a elaboração de projectos nos termos do Decreto 73/73, podem, durante cinco anos contados da data de entrada em vigor da Lei n.º 31/2009, elaborar os projectos específicos previstos, nos termos do art.º 25.º. ■

Transgênicos: Coragem ou Hipocrisia?

Numa altura em que se reconhece – como aconteceu recentemente numa Conferência Mundial – que é necessário duplicar a produção agrícola até 2050 para garantir a segurança alimentar no mundo, e quando a área de culturas geneticamente modificadas atingiu os 125 milhões de hectares a nível mundial (+9.4% que em 2007), sendo a soja, o milho, o algodão e a colza as culturas dominantes, creio que vale a pena reflectir na actual política europeia em matéria de organismos geneticamente modificados. Não porque partilhe da opinião que os transgênicos vão resolver a fome no mundo – essa é uma outra questão –, mas porque a biotecnologia é uma ferramenta de extrema importância não só para a melhoria das produções agrícolas, introdução de culturas em áreas naturalmente adversas (falta de água, problemas de salinidade...), mas também para a melhoria da qualidade dos alimentos para animais e humanos, como a introdução de ómega 3, ácidos gordos essenciais, redução de fósforo, potencialidades que podem e devem ir ao encontro das novas e diferentes necessidades dos consumidores. No entanto, como qualquer nova tecnologia, tem de ser avaliada e monitorizada à luz de critérios científicos.

Mais do que nunca, quando assistimos a movimentos anti-transgênicos à porta de embaixadas, petições na Internet e grupos de cientistas a reiterarem as aprovações dos actuais eventos com base nas avaliações de natureza científica (França e Alemanha), exige-se uma discussão aberta, despolitizada e que permita a livre escolha da parte de produtores e de consumidores, não recusando a experimentação e a investigação, porque essa é a única forma de avaliar a segurança dos novos eventos.

Não pode vencer a política do Ruído mas a da Educação e do Conhecimento!

A recente posição da Alemanha de proibir o cultivo do milho MON 810, o único autorizado até agora na União Europeia (UE), juntando-se à França, Grécia, Áustria, Hungria e Luxemburgo, constitui um recuo na política iniciada pelo Presidente Barroso em matéria de OGM. O Presidente da Comissão sempre se bateu por uma política de abertura, baseada

na avaliação científica dos riscos efectuada pela Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA), reconhecendo que a Europa perdia terreno em matéria de biotecnologia face aos Estados Unidos da América (EUA), pondo em causa a competitividade do Sector agro-alimentar, devido à menor disponibilidade de matérias-primas para a alimentação, animal e humana, e o acesso ao conhecimento e à inovação.

Recordem-se as conclusões do Grupo de Alto Nível (Sherpa), bem como os estudos desenvolvidos pela Comissão (DG AGRI) e posteriormente por organizações europeias ligadas à alimentação (animal e humana), e à produção pecuária sobre o impacto para a Fileira Pecuária, de não dispormos de uma política que ponha fim à tolerância zero a transgênicos ainda não autorizados na UE, mas com parecer positivo da EFSA e aprovados em países como os EUA, Brasil ou Argentina, ou de não podermos importar eventos que cada vez mais são plantados fora do espaço europeu. O impacto atinge montantes superiores a 2.5 biliões de euros e, a manter-se a situação actual, esta será a factura a pagar pelos europeus, o que nos deixa numa clara concorrência desleal face aos nossos parceiros no mercado mundial. Porque a globalização é um processo irreversível, até porque na situação de crise actual, têm predominado os apelos ao fim do proteccionismo e mais regulação.

Não nos iludamos, o mundo não vai esperar pela UE que, ainda por cima, se vangloria de ter a legislação mais restritiva ao nível da aprovação de OGM. Mas são os Estados-membros que têm o poder de decisão e que agora pretendem autorizar ou proibir, em função das sensibilidades das respectivas opiniões públicas e das suas próprias avaliações de risco, explorando o facto dos estudos efectuados pela EFSA não colherem uma opinião unânime, sobretudo em termos de impacto ambiental. Apesar da Autoridade Europeia já ter reiterado a inocuidade destes eventos ao nível

da saúde animal, humana e ambiente. Quanto à Comissão, pouco pode fazer, sobretudo quando há cerca de um mês não conseguiu a maioria necessária para o levantamento das proibições na Áustria e Hungria, mantendo-se a cláusula de salvaguarda nesses países.

Neste quadro, não são de esperar grandes alterações a uma política que só prejudica a Agricultura e o Sector Agro-Alimentar europeus, retirando-lhes competitividade e abrindo a porta à entrada de carnes, leite e ovos provenientes de animais alimentados com matérias-primas que os Estados-membros recusam na Europa.

Era bem melhor que os responsáveis políticos dos países anti-OGM, e as organizações que os apoiam, explicassem às suas opiniões públicas esta realidade ou então que propusessem simplesmente a proibição dessas importações.

Entretanto, não existem vencedores e vencidos. Todos perdemos, e vamos seguramente pagar essa factura, mais tarde ou mais cedo. E essa pode ser a diferença entre uma nova PAC pós-2013, recen-trando a agricultura na sua nobre função de produção de alimentos, potenciando o desenvolvimento de uma agro-indústria sustentável, que crie emprego e riqueza para o país, mas assegurando, ao mesmo tempo, num contrato com a sociedade, a protecção da paisagem, dos recursos naturais e do ambiente, desenvolvendo, valorizando e dignificando o mundo rural. Preparando, de algum modo, o “regresso ao campo”.

Pode ser que o futuro Parlamento Europeu e uma nova Comissão tenham uma outra visão e outro “olhar” sobre um dossier de grande importância para todos nós.

Até lá, a escolha parece ser entre a Coragem e a Hipocrisia... ■



Uma incursão na Economia



A crise financeira mundial actual vem na sequência de um longo período situado entre a depressão de 1929/1934 e a actualidade. Pareceu-me o momento próprio para analisar as dificuldades na obtenção dos recursos financeiros que a vida hoje exige a todos nós.

É próprio dos economistas procurar novas soluções para ultrapassar as crises. Acontece, porém, que existem também pontos de vista daqueles que têm uma profissão que, sendo técnica, conhecem algo da Economia.

A Engenharia, nos seus vários ramos, é uma delas. E vou-me servir da Economia, afastando-me de políticos e dos homens das finanças. E que me perdoem os conhecedores profundos da Economia se cometo algum erro.

Em 1960, quando cheguei a Lisboa, licenciado em engenharia civil pela Universidade do Porto, trazia comigo o gosto pela Economia. Fui a isso induzido pelo meu professor dessa cadeira, o Prof. Daniel Sanches. Classificou-me este professor com uma nota muito elevada, de que resultou a entrega, entre outros, do Prémio Bento Carqueja. Quando fui para Lisboa, a par dos cálculos de estruturas que ia fazendo, o então Ministro das Comunicações, Eng.º Carlos Ribeiro, recomendou-me que tratasse dos problemas de transportes situados na fronteira com a Economia.

O tempo ainda chegava para ler alguns livros de Ciências Económicas: o do Prof. Daniel Barbosa (que mais tarde encontrei no Banco de Fomento, onde tratei de problemas do material rolante da C.P.); a *“Linha de Rumo”*, publicado pelo Eng.º Ferreira Dias (Professor do Técnico) que ao sábado me dava algumas lições sobre caminhos-de-ferro; os Relatórios Anuais sobre as contas públicas, elaborados pelo Eng.º Araújo Correia, Procurador à Câmara Corporativa.

Em 1965, fiz uma visita a França para conhecer os resultados de um estudo efectuado por um grupo de economistas, intitulado *“Options de la politique tarifaire dans les transports”*. O pedido tinha sido efectuado pela Comunidade Europeia. Foi para mim uma surpresa escutar os “sábios”, com caminhos muito diferentes dos que eu pensava deverem ser seguidos para obter os resultados de-

sejados. O principal relator de estudo chamava-se Maurice Allais, cuja carreira inicial fora de engenheiro e era agora professor de Economia na École Polytechnique de Mines. No decurso da sua carreira académica, Allais participou ao lado dos economistas neoclássicos Milton Friedman, Ludwig von Mises e Friedrich Hayek, na reunião de criação da Sociedade do Mont Pélerin, na Suíça. Os membros desta sociedade procuravam contrariar a vaga *keynesiana* e promover a economia de mercado ao nível mundial.

Maurice Allais era conhecido como mais um engenheiro na linha francesa de Cournot, Dupui, Walras e Divisia, que estiveram ligados a uma Escola de Engenharia em França. Em 1983, o matemático francês Gerard Debreu obteve o Prémio Nobel da Economia, juntamente com o americano Kenneth Arrow, pela introdução de novos métodos de análise da teoria económica e a reformulação rigorosa da teoria do equilíbrio geral. Gerard Debreu, antes das suas conclusões que lhe valeram o Nobel, examinou com rigor o Tratado de Economia Pura que Allais havia publicado em 1953.

Em 1988, o próprio Maurice Allais foi laureado com o Nobel da Economia pelos seus trabalhos pioneiros sobre a teoria dos mercados e a utilização eficaz dos recursos. Nessa ocasião, Paul Samuelson, outro dos sábios maiores desta ciência (autor do reconhecido manual *Economics*) comentou: “Maurice Allais é uma fonte imparável de descobertas originais. Se os seus estudos tivessem sido publicados na língua inglesa, a teoria económica contemporânea seguiria, sem dúvida, por outro caminho”.

Não adianta prosseguir sobre o potencial de sabedoria que reside em Maurice Allais: ele é simplesmente arrasador...

Em Outubro de 1998, Allais publicou três artigos no jornal francês *Figaro* alertando para a crise económica em que o mundo estava envolvido e para as consequências que daí adviriam, caso não fossem adoptadas medidas apropriadas. As soluções que ele propôs foram numerosas, muito profundas e radicais; e são apoiadas na sua experiência de análise científica.

No livro publicado em 1999, intitulado *“La crise mondiale d'aujourd'hui: pour approfondir des réformes des institutions financières et monétaires”* (Clement Juglar) figuram algumas dessas medidas, que passo a apresentar sucintamente.

Em primeiro lugar, uma reforma do crédito, onde o financiamento dos investimentos a longo prazo não deve utilizar os fundos emprestados a curto prazo. Nos mercados financeiros, são desejáveis três tipos de bancos distintos: bancos somente para depósitos; bancos somente para empréstimos; bancos de negócios emprestando directamente ao público ou aos bancos de empréstimos e de investimento nas empresas.

Em segundo lugar, a estabilização do valor real da moeda, assim como a reforma dos mercados de capitais. Para Allais, as bolsas não poderiam continuar a ser “casinos”, onde se jogam partidas gigantes de póquer.

Em terceiro lugar, a reforma do sistema monetário internacional, para tal sendo necessário um novo *Bretton-Woods*.

Maurice Allais criticou também aquilo que considera “as verdades estabelecidas contra a razão”, afirmando que não se pode decidir validamente para o futuro se não nos libertarmos dos vícios do passado.

Lembrei-me de escrever estas linhas porque se referem a um engenheiro, que derivou para a Economia e nela foi laureado com um Nobel; e que nas crises financeiras passadas não deixou de propor uma situação muito diferente do *status quo*, que, para ele, precisava de uma modificação de fundo. É provável que as suas propostas sejam tidas como demasiado radicais perante bancos e governos, que tendem sempre a avançar passo a passo. Mas num mundo cada vez mais conhecedor de tudo o que se passa pelos meios electrónicos, tudo pode ser experimentado... ■

Nota: Durante a sua carreira, Maurice Allais interessou-se por problemas da Física, nomeadamente no domínio da gravitação e da relatividade restrita. Em 1997, publicou a *L'Anisotropie de l'espace: La nécessaire révision de certains postulats des théories contemporaines* (Clément Juglar). Em 2005, publicou *Albert Einstein: un extraordinaire paradoxe* (Clément Juglar).



Funções do Técnico Responsável de Obra

O presente artigo constitui uma contribuição para o esclarecimento das funções do Técnico Responsável de Obra, também denominado Director Técnico de Obra, sendo que estas e outras designações são utilizadas na própria lei para a mesma função, de forma pouco precisa, variando de diploma para diploma. Para efeito do presente artigo, utilizar-se-á a primeira designação.

Importa referir que uma percentagem significativa de participações que entram nos Conselhos Disciplinares da Ordem dos Engenheiros tem a ver com queixas relativas ao exercício desta função, bem como com o incorrecto ou menos preciso preenchimento do Livro de Obra, razão pela qual se juntam igualmente algumas considerações a este respeito.

TÉCNICO RESPONSÁVEL DA OBRA / DIRECTOR TÉCNICO DA OBRA

1. O Técnico Responsável de Obra (TRO) é o técnico que assegura, perante a Câmara Municipal e perante a sociedade em geral (dono de obra e futuros utilizadores) e face à obra de que é responsável:

- ▶ que a construção decorre em conformidade com o projecto aprovado e as condições do licenciamento;

▶ que são utilizados os processos construtivos adequados ou especificados no projecto para que a construção em causa seja segura, resistente e adequada ao fim a que se destina.

Cabe também ao TRO assinalar a ocorrência de situações anómalas (não previstas no projecto, relacionadas com o entorno da obra ou quaisquer outras relevantes), que possam constituir risco ou provocar (ou tenham provocado) dano na própria obra ou no seu entorno, e tomar, através dos restantes intervenientes na obra, as medidas necessárias para repor a normalidade ou limitar os efeitos causados por tais situações. Cabe também ao TRO assinalar erros ou omissões graves dos projectos, ainda que aprovados, que ponham gravemente em causa a segurança e a utilização futura prevista.

2. Quem pode ser TRO?

Qualquer técnico habilitado nos termos da lei para o desempenho desta actividade, e que se encontre de pleno direito no seu exercício profissional. As profissões e as respectivas especialidades aprovadas para este efeito constam do DL 73/73, e são, em termos gerais, nas designações anteriores ao Acordo de Bolonha, Engenheiros Civis, Engenheiros Técnicos Civis ou Arquitectos.

3. Quem nomeia o TRO?

A responsabilidade de seleccionar e nomear o TRO é do dono de obra, independentemente do processo usado para essa escolha. A lei aceita que a função de TRO possa ser acumulada com a de projectista ou de técnico do empreiteiro. É óbvio que, pela lógica, o dono de obra nunca deveria nomear alguém que se identificasse com o construtor. Nomear o projectista como TRO, tem o mesmo tipo de problemas, embora mais atenuados.

4. Como se concretiza a função de TRO?

Ao assumir estas funções, o TRO entrega, na Câmara Municipal que aprovou o projecto, um Termo de Responsabilidade que, pessoal e profissionalmente, o liga ao processo até que a obra seja declarada terminada ou que o TRO vá junto da Câmara formalmente declinar essa responsabilidade. A entrega deste Termo de Responsabilidade constitui uma das condições necessárias para a emissão do alvará de licença de construção.

5. A função de TRO é remunerada?

Como qualquer desempenho profissional, a actividade de TRO é, em princípio, remunerada, sendo que tal remuneração, decorrendo de um processo de negociação livre entre as partes, pode ser integrada na remuneração

doutros serviços prestados ou, no limite, constituir a doação de um serviço de boa vontade. Importa, contudo, ter presente que os termos do relacionamento estabelecido entre o dono de obra e o TRO, sejam eles quais forem, não limitam nem alteram nem o âmbito nem a responsabilidade inerente a esta função.

6. Que ocupação exige ou quantas vezes deve o TRO ir à obra?

As necessárias para assegurar com rigor o cabal exercício das suas responsabilidades. Por isso há operações que se consideram como de presença praticamente obrigatória, como, por exemplo, a implantação, a abertura de fundações, a execução das armaduras, betonagens, etc..

7. Perante quem responde o TRO?

No exercício das suas funções, o TRO responde, em termos gerais, perante a sociedade, pela defesa da legalidade e do bem comum. Neste sentido, a sua responsabilidade é prestada, como compromisso formal e profissional, junto da Câmara Municipal que licenciou a obra e enquanto estiver válido o seu Termo de Responsabilidade, independentemente do cumprimento contratual ou não do dono de obra para consigo. Isto significa que, como qualquer cidadão, o TRO, pelo exercício desta função, pode ser acionado cível ou criminalmente por quem se ache no direito de o fazer, sendo que a Câmara Municipal o fará obrigatoriamente sempre que considere ter havido dolo, negligência ou prestação de falsas declarações, participando igualmente dessa alegada irregularidade de conduta à respectiva associação profissional para procedimento disciplinar.

8. O TRO tem a mesma função da fiscalização da obra?

Não. A fiscalização eventualmente contratada pelo dono de obra não é obrigatória por lei, apenas um serviço ou conjunto de serviços delegados pelo dono de obra para defesa dos seus interesses no decorrer dos trabalhos, sem qualquer interferência ou ligação com a Câmara ou quaisquer outras entidades oficiais. Fazem normalmente parte das atribuições da fiscalização, o acompanhamento da execução dos trabalhos, o seguimento do planeamento e a coordenação da obra, a verificação ou elaboração dos autos de medição do trabalho executado e correspondentes

facturas e a verificação da qualidade e especificação dos materiais utilizados.

9. Qual o âmbito da intervenção do TRO? Cobre todos os projectos das especialidades e especificações de materiais?

A lei é omissa quanto ao âmbito das responsabilidades do TRO. Considerando, porém, que o Termo de Responsabilidade e o encerramento do Livro de Obra se reportam ao “projecto aprovado” pela Câmara Municipal, sugere-se que a sua intervenção estará em correspondência com aquilo que é objecto da aprovação da Câmara, ou seja, o projecto de licenciamento de arquitectura e, por inerência, o projecto de estruturas que lhe dá corpo, e os de águas e esgotos, nomeadamente no que concerne às ligações com as redes públicas.

As restantes especificações e projectos de especialidade, mesmo com o imperativo legal de fazer parte do processo camarário, não estão no âmbito da apreciação por parte da Câmara, que os recolhe e reencaminha, sendo objecto de aprovação ou certificação por parte de entidades especializadas, em certos casos apenas com base em diagramas funcionais sem expressão de desenho ou especificação para execução. Senão vejamos:

- ▶ Materiais (de acabamento, isolamento, impermeabilização, torneiras, aparelhagem eléctrica, etc.) – É usual não fazerem parte do projecto de licenciamento, o que acontece normalmente apenas com os acabamentos exteriores, nem a sua alteração obriga a submeter à aprovação da Câmara um projecto de alterações, é lógico que a verificação de conformidade dos materiais fornecidos com o especificado não fará parte das obrigações do TRO, nem a sua declaração de conformidade da obra com o projecto aprovado, a entregar na Câmara Municipal com a conclusão dos trabalhos, caso tenha havido alterações de materiais, fica comprometida.
- ▶ Projectos e trabalhos das especialidades – A lei obriga os projectistas das especialidades não só a assumirem a responsabilidade pelo projecto, responsabilizando-os pelo cumprimento de todos os requisitos legais e regulamentares, como na entrega das telas finais, quando tal entrega é obrigatória (caso da arquitectura), através da declaração de que a construção está conforme o projecto aprovado.

- ▶ De facto, é direito e obrigação dos projectistas fazerem a assistência técnica do projecto em fase de obra, verificando a correcta interpretação do projecto e a sua boa execução, razão pela qual está prevista nas tabelas de honorários de engenharia uma parcela paga com esta actividade.
- ▶ No caso das especialidades que não a de arquitectura, a tendência da lei é a de assegurar igualmente a responsabilidade do projecto, bem como a conformidade da construção/instalação com esse projecto, através de entidades especializadas – com graus de especialização crescente – sem o que não pode ser assegurada a ligação da obra concluída às infra-estruturas públicas, nem passado o respectivo título de licença de utilização. Assim,
 - Projecto de electricidade – Existe a obrigatoriedade de aprovação do projecto/diagrama de cargas por entidade própria (Certiel) e é obrigatória a vistoria da instalação antes da ligação à rede.
 - Projecto de gás – Obrigatoriedade de aprovação do projecto por entidade certificada e da instalação ser feita ou vistoriada por entidade certificada antes da ligação à rede.
 - Projecto de telecomunicações – Obrigatoriedade de aprovação do projecto esquemático por entidade certificada e inspecção da instalação por entidade certificada antes da ligação à rede.
 - Projecto acústico – Obrigatoriedade de aprovação do projecto esquemático por entidade certificada e inspecção da instalação por entidade certificada após a conclusão da obra.
 - Projecto térmico – Certificação energética objecto de apreciação em fase de projecto, acompanhamento de obra e emissão de certificado após a conclusão, actividade obrigatoriamente desempenhada por técnico qualificado para o efeito (RCCTE).
 - AVAC – Sem requisitos oficiais ou associado ao projecto térmico RECSSE.
 - Projecto de distribuição de sinal de TV e videoproteiro – Em vias de vir a tornar-se obrigatório.

10. Em conclusão, o que se intui quanto ao âmbito da responsabilidade que o TRO assume junto da Câmara Municipal que licenciou a obra é o conjunto de elementos aprovados pela

própria Câmara na sua competência e intervenção directas.

Corroboram ainda esta consideração os seguintes argumentos:

- ▶ Face à declaração de conformidade do TRO após a conclusão dos trabalhos, a Câmara Municipal pode prescindir da vistoria (em geral tende a fazê-lo) para efeitos da emissão do alvará de licença de utilização;
- ▶ Na origem da figura de TRO está a necessidade de assegurar a estabilidade e a qualidade da obra em termos de cumprimento dos regulamentos e demais prescrições legais, particularmente no que concerne à estrutura e arquitectura de edificações. Dito de outra

forma, é imprescindível que determinadas situações sejam detectadas de imediato, sem o que ficará posta em causa a integridade da própria construção: é essa a missão do TRO;

- ▶ Daí a capacidade profissional e formação de base impostas legalmente ao TRO serem orientadas para a especialidade de civil;
- ▶ Os honorários habitualmente praticados no exercício da função de TRO estão em correspondência com o acompanhamento dos trabalhos em visitas pontuais (as que forem necessárias), normalmente numa proporção que se considera incompatível com o acompanhamento exaustivo de todos os trabalhos;

- ▶ A crescente especialização e o progressivo aumento do número de especialidades torna impossível o acompanhamento da obra por um profissional isolado, como de resto a própria lei reconhece ao impor a intervenção de diferentes entidades/peritos na certificação dos diferentes projectos e instalações.

Em resumo, na nossa opinião, o TRO deverá, de facto, fiscalizar não só os projectos mas, sobretudo, a boa execução da construção, designadamente no que se refere à estabilidade e às redes de águas e esgotos, verificando sempre o cumprimento dos projectos aprovados. ■

Livro de Obra



1. O livro de obra, com o termo de abertura inscrito pela Câmara Municipal, é entregue ao dono de obra quando este procede ao pagamento da licença de obra. Destinado a registar o começo, o andamento e a conclusão da obra, o Livro de Obra deve estar sempre disponível na obra, sob a responsabilidade do dono da obra.

2. O que se deve inscrever no Livro de Obra?

Todas as ocorrências importantes ou circunstâncias imprevistas verificadas nessa obra, designadamente:

- ▶ As datas do começo da obra, piquetagem, marcação da cota de soleira e implantação, com a indicação de quem esteve presente, fiscalização camarária incluída.
- ▶ A data da abertura das fundações, das betonagens e respectiva conformidade com as especificações do projecto e as datas chave da construção da estrutura.
- ▶ A identificação de defeitos de construção detectados no decurso da obra, seja resultantes da utilização de materiais diferentes do especificado em projecto, seja da aplicação de processos construtivos fora das boas práticas da construção, seja ainda resultantes de eventuais erros de projecto. Para além da referida identificação, devem igualmente constar do livro as medidas tomadas em correspondência com os defeitos encontrados.
- ▶ A descrição de situações precisas de incumprimento das normas de

segurança e higiene prescritas no manual de segurança, seja de situações físicas ou de organização.

- ▶ A identificação de alterações (significativas) da construção em relação ao projecto aprovado e licenciado.
- ▶ A existência de situações de risco ou de danos provocados em correspondência com edificações ou propriedades vizinhas.

3. Quem deve/pode fazer essas inscrições no Livro de Obra?

O dono de obra, o Técnico Responsável da Obra, o empreiteiro, os projectistas, os fiscais, ou seja, qualquer elemento do corpo responsável pela correcta execução da obra. O Técnico Responsável da Obra tem a estrita obrigação de exarar no Livro de Obra todas as situações de desconformidade em relação ao projecto aprovado e a defeitos de construção, particularmente se estes não forem objecto de adequada e atempada correcção ou reparação.

4. Qual o destino do Livro de Obra?

O Livro de Obra é devolvido aos serviços da Câmara Municipal quando da conclusão da obra, com o termo de encerramento assinado pelo Técnico Responsável da Obra, com a declaração formal de que a obra se encontra executada de acordo com as condições aprovadas no licenciamento. O Livro de Obra fica arquivado como parte do processo camarário da respectiva obra. ■

LEGISLAÇÃO



Assembleia da República

Lei n.º 20/2009, de 12 de Maio

Estabelece a transferência de atribuições para os municípios do continente em matéria de constituição e funcionamento dos gabinetes técnicos florestais, bem como outras no domínio da prevenção e da defesa da floresta.

Ministério da Administração Interna

Decreto-Lei n.º 121/2009, de 21 de Maio

Cria a Unidade de Tecnologias de Informação de Segurança.

Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações

Portaria n.º 469/2009, de 6 de Maio

Estabelece os termos das condições técnicas e de segurança em que se processa a comunicação electrónica para efeitos da transmissão de dados de tráfego e de localização relativos a pessoas singulares e a pessoas colectivas, bem como dos dados conexos necessários para identificar o assinante ou o utilizador registado.

Decreto-Lei n.º 112/2009, de 18 de Maio

No uso da autorização legislativa concedida pela Lei n.º 60/2008, de 16 de Setembro, procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 54/2005, de 3 de Março, que aprovou o Regulamento do Número e Chapa de Matrícula dos Automóveis, Seus Reboques, Motociclos, Triciclos e Quadriciclos de Cilindrada Superior a 50 cm³, e estabelece a instalação obrigatória de um dispositivo electrónico de matrícula em todos os veículos automóveis e seus reboques, em todos os motociclos e os triciclos autorizados a circular em infra-estruturas rodoviárias onde seja devido o pagamento de taxa de portagem.

No uso da autorização legislativa concedida pela Lei n.º 60/2008, de 16 de Setembro, estabelece um regime aplicável às infracções às normas que constituem a disciplina aplicável à identificação ou detecção electrónica de veículos através do dispositivo electrónico de matrícula, alterando a Lei n.º 25/2006, de 30 de Junho, e o Código da Estrada, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 114/94, de 3 de Maio.

Decreto-Lei n.º 113/2009, de 18 de Maio

Define o regime jurídico da construção, do acesso e da instalação de redes e infra-estruturas de comunicações electrónicas.

Decreto-Lei n.º 123/2009, de 21 de Maio

Estabelece as regras relativas à atribuição de licenças de emissão a novas instalações e revoga a Portaria n.º 387/2006, de 21 de Abril.

Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional

Portaria n.º 437-A/2009, de 24 de Abril

Estabelece os critérios uniformes de classificação e reclassificação do solo, de definição de utilização dominante, bem como das categorias relativas ao solo rural e urbano, aplicáveis a todo o território nacional.

Decreto-Lei n.º 99/2009, de 28 de Abril

Procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 312/2007, de 17 de Setembro, que define o mo-

delo de governação do Quadro de Referência Estratégico Nacional para o período 2007-2013 e dos respectivos programas operacionais.

Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de Maio

Aprova o regime de protecção das albufeiras de águas públicas de serviço público e das lagoas ou lagos de águas públicas.

Portaria n.º 522/2009, de 15 de Maio

Determina a reclassificação das albufeiras de águas públicas de serviço público.

Decreto Regulamentar n.º 9/2009, de 29 de Maio

Estabelece os conceitos técnicos nos domínios do ordenamento do território e do urbanismo.

Decreto Regulamentar n.º 10/2009, de 29 de Maio

Estabelece os critérios uniformes de classificação e reclassificação do solo, de definição de utilização dominante, bem como das categorias relativas ao solo rural e urbano, aplicáveis a todo o território nacional.

Decreto Regulamentar n.º 11/2009, de 29 de Maio

Procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 125/2002, de 10 de Maio, que regula as condições de exercício das funções de perito e de árbitro no âmbito dos procedimentos para a declaração de utilidade pública e para a posse administrativa dos processos de expropriação previstos no Código das Expropriações. ■

Ministério da Economia e da Inovação

Portaria n.º 418/2009, de 16 de Abril

Fixa a metodologia para a determinação da valia do projecto (VP) para efeitos de avaliação e pontuação dos projectos de instalação e modificação dos estabelecimentos de comércio alimentar e misto, de comércio não alimentar e de conjuntos comerciais.

Ministério das Finanças e da Administração Pública

Portaria n.º 420/2009, de 20 de Abril

Procede à revisão das categorias de bens e serviços cujos acordos quadro e procedimentos de contratação da aquisição são celebrados e conduzidos pela Agência Nacional de Compras Públicas, E. P. E. (ANCP).

Ministério da Justiça

Decreto-Lei n.º 94/2009, de 27 de Abril

Procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 125/2002, de 10 de Maio, que regula as condições de exercício das funções de perito e de árbitro no âmbito dos procedimentos para a declaração de utilidade pública e para a posse administrativa dos processos de expropriação previstos no Código das Expropriações. ■

"Senhor Europa"

Homenagem a Rui Teixeira Guerra

Há escassos dias atrás a Câmara Municipal de Portalegre concretizou uma homenagem prometida a Rui Teixeira Guerra, cidadão natural desse distrito. Cerimónia discreta, quase silenciosa. Cumpriu, porém, o preito devido a quem, embora o desconhecimento generalizado, teve um papel decisivo na definição de um percurso cujas repercussões, indeléveis, estão presentes no quadro contemporâneo.

Dito de outra forma, o diplomata, embaixador Rui Teixeira Guerra, foi um dos principais mentores e um protagonista decisivo na história da participação de Portugal na Construção Europeia; desde o pós II Guerra Mundial, quando a questão do envolvimento português no processo de cooperação europeia efectivamente se colocou, acompanhando, e mesmo conduzindo, o processo de aproximação e cooperação do país com as diversas estruturas e instituições europeias, que, passando pela assinatura dos Acordos com a CEE e a CECA em 1972, culminou com o pedido formal (1977) e a assinatura do Tratado de Adesão de Portugal às Comunidades Europeias em 1985.

É sempre justo e oportuno lembrá-lo, mesmo nesta data sem significado particular, a não ser o facto de estarmos a um ano da celebração do 25.º aniversário da consagração da entrada de Portugal na "Europa".

Rui da Fonseca e Sousa Camões Teixeira Guerra nasceu em Santa Eulália (Elvas) em 1902. Licenciou-se em Direito na Universidade de Lisboa, ingressou na carreira diplomática em 1931. Em 1936 foi nomeado cônsul em Montréal e, pouco tempo depois, em 1939, cônsul em Berlim, posto que manteve até 1940, quando foi chamado a Lisboa. Em 1942 assumiu o consulado-geral de Nova Iorque; no ano seguinte foi colocado em comissão no consulado de Boston, de onde passou para cônsul em Liverpool.

Salientem-se, a propósito, a importância e os reflexos desse anos de vivência e experiência consular de Rui Teixeira Guerra, evidentes, aliás, nos diversos testemunhos escritos que foi produzindo. Refiram-se, entre outros aspectos, essa influência no processo



de maturação, que as suas reflexões testemunham, sobre o papel da diplomacia e as funções do diplomata, em matéria de aprendizagem sobre a natureza política e económica dos países em que exerceu funções, na formação do seu pensamento próprio, na estruturação e apuramento da sua sensibilidade e capacidade analítica e interpretativa dos contextos históricos que vivenciou e no entendimento, que consubstanciaria nos anos seguintes, sobre a ordem internacional e, muito especialmente, sobre o lugar e o posicionamento de Portugal no Mundo do pós II Guerra Mundial, considerando o quadro emergente da Guerra Fria e os novos moldes que se procuraram encontrar em matéria de cooperação política e económica designadamente à escala europeia.

Foi precisamente esse quadro complexo que se colocou a Teixeira Guerra quando, em 1947, foi nomeado primeiro secretário da legação de Portugal em Paris; verdadeiro epicentro a partir do qual o ainda jovem diplomata se destacaria, quer pelo exercício da arte da diplomacia, conquistando o prestígio entre os seus pares no palco internacional, mas também pela acção, discreta e decisiva, que condicionou o desenho das relações externas de Portugal, especialmente no quadro da cooperação europeia e atlântica. Refira-se, por isso, entre múltiplos aspectos que compuseram a sua actividade, a forma como passou a acompanhar de perto a integração portuguesa nas estruturas europeias do pós

II Guerra Mundial, tendo protagonizado, aliás, uma posição, bastante invulgar face à ortodoxia que regia o pensamento e a prática da política externa portuguesa da época, em matéria de percepção e defesa do posicionamento que Portugal deveria ocupar no cenário internacional emergente do pós-guerra e em matéria de cooperação política e económica com os estados europeus. Pensamento e acção que muito em breve o afirmariam pela sua visão europeísta.

1947, o ano da chegada da Guerra Fria, para evocar a consagrada expressão do jornalista Walter Lipmann, concentrou acontecimentos que marcaram decisivamente o futuro da Europa e do Mundo, incluindo o lançamento do Plano Marshall e a realização da Conferência de Paris, que Teixeira Guerra presenciou como único representante do Governo de Lisboa. Vindo de Inglaterra, o diplomata português apresentou-se no primeiro dia de trabalhos da Conferência de Paris, 12 de Julho de 1947, tornando-se rapidamente o diplomata-chave do desenvolvimento das negociações que conduziram ao envolvimento efectivo de Portugal no Plano Marshall.

Como é sabido, Portugal participou activa e empenhadamente, desde a primeira hora, nas diversas actividades destinadas à concretização do Plano Marshall: esteve presente na Conferência de Cooperação Económica Europeia, realizada em Julho de 1947 em Paris, onde, em resposta às sugestões do general

Marshall, se fez o balanço das necessidades económicas comuns e se elaborou um programa de recuperação económica dos países europeus; aceitou os vários mecanismos instituídos no quadro do European Recovery Program ("nome oficial" do Plano Marshall); foi membro fundador da Organização Europeia de Cooperação Económica (OECE, mais tarde OCDE) e; beneficiou do auxílio financeiro norte-americano, apesar de inicialmente o ter rejeitado.

Recorde-se, contudo, que, num primeiro momento, o Governo português, pela voz do seu ministro dos Negócios Estrangeiros, Caeiro da Mata, rejeitou a possibilidade de aceitar auxílio financeiro americano. Distinto, porém, era o entendimento de Teixeira Guerra, que, interpretando as circunstâncias internacionais e a vulnerabilidade da posição económica e comercial portuguesa, considerava mais aconselhável a participação de Portugal como beneficiário do auxílio financeiro. Mas não era essa a estratégia nem a visão do Governo português. Porém, não passou mais de um ano para que, confrontado com o agravamento da situação económica e financeira, o Governo português se visse obrigado a alterar a decisão inicial de dispensar o auxílio financeiro dos EUA no quadro do Plano Marshall. A actividade desenvolvida por Teixeira Guerra, entretanto nomeado representante de Portugal na OECE, foi determinante nesse processo. Chamado a Lisboa, tomou conhecimento das novas intenções do Governo e foi instruído no sentido de dar continuidade à decisão de solicitar a comparticipação da ajuda financeira americana junto da OECE. Segundo o testemunho do próprio Embaixador, em entrevista que me concedeu em Agosto de 1992, a candidatura do Governo português à comparticipação do auxílio financeiro norte-americano só foi possível porque, sem prever que a decisão do Governo se viesse a alterar, mas acautelando a posição nacional, defendera essa eventualidade na OECE.

O esforço a que obrigou essa mudança de atitude das autoridades portuguesas foi mais tarde descrito por Teixeira Guerra: durante muito tempo, o nosso Governo não acreditou no êxito de uma empresa do mais vasto alcance, necessário se tornando, portanto, quando mudámos de posição, adaptar as estruturas nacionais para tirar do Plano o possível proveito. (...) os esforços dos nossos

delegados [foram] grandes, não só porque ainda estava perto a nossa declaração de que nada queríamos, mas também porque, não tendo Portugal participado na guerra, não deveríamos, numa interpretação rigorosa do Plano Marshall, ter direito a receber qualquer ajuda financeira.

Nos anos seguintes, a actividade de Teixeira Guerra concentrou-se em Paris; foi representante permanente de Portugal na OECE entre 5 de Julho de 1948 e Janeiro de 1956, foi presidente do Comité Executivo da OECE em 1955 e presidente da missão da OECE na reunião de governadores do FMI e do BIRD em Setembro de 1955.

Entretanto, a evolução dos acontecimentos, a clarificação do ambiente internacional e a definição dos contornos em torno da Guerra-fria, conduziram a um crescente estreitamento nas relações de Portugal com os EUA num palco em que Teixeira Guerra também se viu envolvido. Refiram-se a assinatura, em Fevereiro de 1948, de um acordo entre o Governo português e o Governo dos EUA, concedendo às forças militares americanas facilidades nos Açores e, numa esfera mais abrangente, a admissão de Portugal como membro fundador da NATO em 4 de Abril de 1949. Em 4 de Maio de 1951 Teixeira Guerra assumiu também o lugar de representante de Portugal junto da Repartição Económica e Financeira da NATO, tendo sido membro das delegações portuguesas a várias sessões do Conselho do Atlântico entre 1951 e 1956 e membro da representação portuguesa junto da NATO durante esse período.

Em breve, o andar dos tempos acabou por conduzir Portugal à resignação face à constituição de uma unidade de estrutura económica da Europa. O final dos anos 50 e especialmente os inícios dos 60 vieram colocar novos desafios a Portugal, impondo a aproximação à Europa, em que se encontramos novamente a acção de Teixeira Guerra.

Teixeira Guerra, promovido a ministro plenipotenciário de 1.ª classe em 1956, regressou a Lisboa assumindo o importante lugar de Director-Geral dos Negócios Económicos e Consulares do Ministério dos Negócios Estrangeiros. Foi a partir daí que desenvolveu uma intensa actividade em várias negociações de natureza comercial e económica, especialmente as relativas ao desenho da presença portuguesa na cooperação económica no es-

paço europeu, que, entretanto, daria lugar à definição de dois blocos distintos e concorrenciais, a CECA/CEE e a EFTA.

Foi por um golpe de sorte, recorrendo à expressão do embaixador Rui Teixeira Guerra, que Portugal conseguiu juntar-se aos países signatários da Convenção de Estocolmo, sendo inequívoca a forma como as autoridades portuguesas se bateram pela integração na EFTA, ou, em português, Associação Europeia de Comércio Livre, argumentando contra a perspectiva de "ficar de fora".

Teixeira Guerra participou nas negociações para a constituição da EFTA e chefiou a delegação portuguesa nas reuniões de 1959 em Oslo, Estocolmo e Saltsjöbaden, obtendo importantes garantias para Portugal.

Em Junho de 1960 foi nomeado embaixador de Portugal em Berna e, em Outubro do mesmo ano, representante permanente de Portugal no Conselho da EFTA, em Genebra. A participação portuguesa na EFTA teve um impacto muito positivo, considerando-a mesmo um dos mais poderosos factores do rápido crescimento e modernização da economia portuguesa durante esse período. Pouco tempo mais tarde cumpriria ainda Teixeira Guerra a missão de chefiar a representação de Portugal nas negociações de Genebra que conduziram à entrada de Portugal no GATT, em Abril de 1962, instituição junto da qual também desempenhou o lugar de representante permanente.

Teixeira Guerra assegurou, até final de 1966, as representações portuguesas junto da EFTA e do GATT, tendo assumido a Presidência do Conselho Permanente da EFTA no segundo semestre desse ano. A sua carreira como diplomata parecia aproximar-se do fim quando, em 1 de Janeiro de 1967, solicitou terminar as suas funções de representante permanente de Portugal junto da EFTA e do GATT e, pouco depois, em 7 de Julho de 1967, deixar o lugar em Berna.

Assim poderia ter acontecido, não fosse a alteração das circunstâncias ou, afinal de contas, a evolução natural de um caminho desbravado (de que o próprio embaixador fora partícipe), que, na sequência da aceitação da candidatura britânica de adesão às Comunidades Europeias, colocavam a Portugal novos desafios e decisões. O Governo Português, agora liderado por Marcelo Caetano, compreendeu novamente que não podia ficar

à margem, partindo para as negociações que, efectivamente iniciadas em Dezembro de 1971, haveriam de conduzir à assinatura do Acordo de Comércio Livre Portugal – CEE e do Acordo Portugal – CECA sobre o comércio dos produtos siderúrgicos em 22 de Julho de 1972. Tratou-se, saliente-se, de uma decisão que, tendo a ver fundamentalmente com a avaliação dos condicionalismos de ordem comercial, se defrontou com posições contrárias protagonizadas pela ala mais conservadora do regime argumentando com os perigos do “contágio político” e com o risco de abrandar o “empenhamento ultramarino”. Mas a liderança marcelista tinha um posicionamento mais positivo em relação à “via europeia”, o que o levou a adoptar um empenhamento mais afirmativo na problemática europeia, no quadro de uma ligação real e institucional, mesmo modesta, à CEE. Foi então que surgiu o despacho ministerial de 23 de Março de 1970, determinando a necessidade de proceder ao estudo da situação presente e das possibilidades futuras no que respeita aos processos da participação do País nos movimentos que têm por objectivo a integração económica da Europa.

Teixeira Guerra foi novamente chamado à participação activa, solicitando-se-lhe o enquadramento teórico e a definição da estratégia que Portugal deveria adoptar face aos novos desafios suscitados pelo processo de integração europeia. Coube-lhe presidir à Comissão de Estudos sobre a Integração Económica Europeia, que reunia alguns dos mais influentes diplomatas portugueses, presentes nas negociações internacionais desde os tempos da OECE, a que se juntavam alguns dos mais destacados economistas portugueses da época: José Calvet de Magalhães, Alberto Nascimento Regueira, Álvaro Ramos Pereira, Carlos Lourenço, Ernesto Fervença da Silva, Eugénio Castro Caldas, Ilídio Barbosa, João Cravinho, José da Silva Lopes, Luís Figueira, Rui dos Santos Martins e João Vieira de Castro.

Quer ao nível do entendimento e da convicção, quer no que respeita à estratégia a prosseguir, parece que tudo fluiu naturalmente, combinando a habitual ponderação e prudência, com a firmeza e a convicção de quem



via confirmado tratar-se de um percurso há tanto encetando. Por isso, Teixeira Guerra, usando a experiência e acautelando o futuro, defendeu desde logo que as negociações se conduzissem no sentido de excluir qualquer possibilidade que pudesse comprometer uma adesão futura de Portugal às Comunidades. Quanto ao que fazer, o relatório apresentado pela Comissão, constituindo um documento notável, não hesitava em aconselhar vivamente uma associação à Comunidade.

O resultado da Comissão de Estudos conduziu à constituição de uma Comissão Interministerial de Cooperação Económica Externa, cuja presidência foi confiada ao embaixador Teixeira Guerra, nomeado em 21 de Dezembro de 1970. Dias mais tarde, em 4 de Janeiro de 1971, assumiu ainda o lugar de Presidente do Grupo de Trabalho Especial para o Estudo dos Problemas Relativos às Negociações entre Portugal e a Comunidade Económica Europeia e a liderança das negociações que permitiram a assinatura do Acordo de Comércio Livre Portugal – CEE e do Acordo Portugal – CECA sobre o comércio dos produtos siderúrgicos em 22 de Julho de 1972.

Entretanto, complicava-se a situação política portuguesa. O Governo não conseguia encontrar soluções e, muito menos, pô-las em prática, em relação a alguns dos mais gritantes problemas políticos e sociais. Sobreveio, por fim, a Revolução de 25 de Abril de 1974.

Com a situação política enquadrada constitucionalmente e as movimentações sociais em período de relativa acalmia, a aproximação de Portugal às estruturas europeias conheceu novos desenvolvimentos logo em

1976, com a integração no Conselho da Europa e a renegociação do Acordo de Comércio Livre Portugal – CEE de 1972 que culminou com a assinatura de alguns protocolos adicionais.

A integração de Portugal nas Comunidades Europeias colocou-se, então, como uma meta fixada pelo Governo. O pedido de adesão foi formalmente apresentado em 28 de Março de 1977, ficando a representar um enorme ponto de viragem nas relações internacionais e, em particular, na política externa portuguesa.

O processo foi moroso e complexo, seguido mais ou menos proximamente por Teixeira Guerra, frequentemente solicitado e ouvido. Passaram-se alguns anos e venceram-se vicissitudes várias até que, na sequência da Cimeira de Fontainebleau, o Governo português foi informado de que Portugal passaria a fazer parte da Europa Comunitária a partir de 1 de Janeiro de 1986. A 12 de Junho de 1985 teve então lugar a cerimónia solene da assinatura do Tratado de Adesão à CEE no ambiente grandioso do claustro do Mosteiro dos Jerónimos. Cumpria-se o culminar de um percurso que o embaixador Teixeira Guerra acompanhara intensamente e que ajudara a construir. Processo longo, ainda em construção, pesando decisivamente na forma como vivemos e se perspectiva o nosso futuro colectivo de cidadãos, simultaneamente portugueses e europeus, que Rui Teixeira Guerra acompanhou até falecer em Lisboa em 1996. ■

Rui Teixeira Guerra deixou uma rica e vasta documentação e alguns textos publicados, entre os quais se devem referir

- *Alguns Aspectos Passados e Presentes da Integração Europeia*, Sep. do Boletim da Sociedade de Geografia de Lisboa, 1978;
- *Algumas Notas Sobre as Relações entre os Estados Unidos e a Europa. I Parte – Notas Históricas, II Parte – Auxílio Marshall*, Sep. do Boletim Interno do Ministério dos Negócios Estrangeiros, N.º 11, 2.º Trimestre de 1952, Lisboa, 1952;
- “Cooperação económica europeia” in *Conferências Proferidas em 1958/1959* (2.º Volume), Instituto de Altos Estudos Militares, s.d., pp. 135-171;
- *Os Movimentos de Cooperação e Integração Europeia no Pós-Guerra e a Participação de Portugal nesses Movimentos*, Departamento de Integração Europeia, Instituto Nacional de Administração, Lisboa, 1981 (em que também participaram António de Siqueira Freire e José Calvet de Magalhães).

Quando o *crochet* ajuda a Matemática

*É uma actividade tão humilde como o *crochet* que permite observar pela primeira vez certos objectos matemáticos!*

Uma das grandes revoluções na visão clássica da Matemática ocorreu no século XIX, com a descoberta das Geometrias não-euclidianas. De facto, durante dois milénios, os princípios fundamentais da Geometria pareciam ter sido estabelecidos de uma vez por todas nos postulados de Euclides, sendo as suas construções matemáticas (Axioma-Teorema-Demonstração) verdades intemporais. A Geometria segundo Euclides foi desenvolvida durante séculos, tornando-se mesmo o modelo da “Matemática ideal”.

Durante séculos, também, os matemáticos atacaram um problema interno da Geometria euclidiana: tentar demonstrar o quinto postulado de Euclides a partir dos outros. O quinto postulado afirma que por um ponto exterior a uma recta passa uma e uma só recta paralela à primeira (sendo conhecido por “postulado das paralelas”). Mostra-se que ele é equivalente a outras propriedades com as quais estamos bem familiarizados e as nossas crianças aprendem na escola: por exemplo, a de que a soma dos ângulos internos de um triângulo é 180° . No entanto, o problema resistia teimosamente: ninguém conseguia demonstrar que o quinto postulado, por “geométricamente óbvio” que pareça, é consequência lógica dos restantes.

Na verdade, uma grande surpresa aguardava os matemáticos no século XIX. O quinto postulado de Euclides é independente dos restantes quatro.

Este facto foi demonstrado da maneira mais dramática possível: tentando utilizar um método de demonstração caro aos matemáticos – a redução ao absurdo. Supõe-se que o postulado de Euclides é falso, tentando deduzir uma proposição que contradiga algum dos outros postulados. Se tal proposição existisse, teria de ser simultaneamente verdadeira e falsa, o que seria um absurdo – demonstrando assim o quinto postulado.

O problema é que, como foi demonstrado por Gauss, Bolyai e outros matemáticos do século XIX, é que... não surge nenhum absurdo! Pelo contrário: os sistemas geométricos construídos negando o quinto postulado de Euclides são absolutamente coerentes. Têm proposições e resultados absolutamente análogos, até na forma de demonstração, à geometria de Euclides. No entanto, o seu conteúdo matemático é evidentemente distinto. Trata-se de geometrias alternativas à euclidiana, conhecidas hoje por *Geometrias não-Euclidianas*.

Há essencialmente dois tipos de geometrias não-euclidianas: a esférica e a hiperbólica. Na geometria esférica supõe-se que o quinto postulado de Euclides é substituído pelo análogo “dada uma recta e um ponto exterior a uma recta, não passa pelo ponto nenhuma recta paralela à primeira”. Há uma forma intuitiva de o leitor visualizar a geometria esférica: é imaginar-se a fazer geometria não sobre um plano, mas sobre a superfície de uma esfera.

É claro que esta geometria não é euclidiana: se imaginar um “triângulo” formado por uma secção do Equador com 90° e o terceiro vértice no pólo, os ângulos internos são todos rectos e a soma dos ângulos internos é 270° . Para um triângulo geral, a soma dos ângu-

los internos é sempre superior a 180° . Analogamente, dada uma “recta” na esfera (um círculo máximo) e um ponto exterior à esfera, qualquer “recta” (ou seja, círculo máximo) que passe pelo ponto exterior intersecta necessariamente a recta inicial.

No entanto, negar o quinto postulado de Euclides é negar que o número de rectas paralelas seja *um*. Há claramente infinitas maneiras de um inteiro ser diferente de um, pelo que a geometria esférica (correspondente a esse inteiro ser zero) não é a única geometria não-euclidiana. O que acontece se deixarmos que o número de rectas paralelas possa ser *maior do que um*?

A primeira surpresa é que não existem infinitas geometrias não-euclidianas: só há mais uma. De facto, se supusermos que por um ponto exterior a uma recta passam duas rectas paralelas à inicial, segue-se automaticamente que *passa um número infinito*. Portanto, só existem duas formas de negar o postulado das paralelas: ou supor que o número de paralelas no postulado modificado é zero (o que corresponde à Geometria Esférica), ou que é infinito.

A Geometria originada por esta modificação é conhecida por Geometria Hiperbólica, porque, de forma análoga à Esférica, pode ser concebida mergulhando um pedaço de hiperbolóide no espaço e vendo o que sucede às “rectas”. Por exemplo, sobre a superfície de um hiperbolóide um “triângulo” tem sempre a soma dos ângulos internos *menor* do que 180° .

Há, contudo, uma grande diferença quando tentamos representar no espaço as três geometrias (euclidiana, esférica, hiperbólica). Um plano euclidiano (isto é, no qual é válida a geometria de Euclides) é aquilo que usualmente referimos como plano (tem curvatura identicamente nula). Um plano “esférico” (mais precisamente, um plano com curvatura positiva constante) é uma superfície esférica; não surgem problemas de representação no espaço tridimensional porque é uma superfície compacta.

No entanto, o caso muda de figura para um plano hiperbólico (um plano de curvatura negativa constante). Localmente trata-se de uma superfície hiperbólica, em que todos os pontos são pontos de sela: ao longo de uma direcção a superfície curva num sentido, e ao longo de outra no sentido oposto, como a superfície de uma sela de cavalo.

Mas isto tem de acontecer *em todos os pontos*. Se o leitor tentar imaginar o que isto implica, se tentar representar um plano hiperbólico no espaço, verá que, à medida que o plano se prolonga, tem de ficar mais convoluido, um pouco como as folhas de uma alface seca. Como este efeito de “encarquilhamento” é cada vez maior, torna-se impossível representar um plano hiperbólico no espaço tridimensional (matematicamente, diz-se que não existe um mergulho isométrico global, isto é, que preserve distâncias, do plano hiperbólico no espaço tridimensional, facto demonstrado por Hilbert em 1901).

Como o ser humano só consegue imaginar objectos físicos a três dimensões, este resultado é um pouco deprimente: o plano hiperbólico, embora evidentemente exista enquanto objecto matemático, não pode ser visualizado (ou construído) no espaço físico.

Claro que é possível construir modelos físicos aproximados, digamos em papel, de pedaços do plano hiperbólico. Mas acaba por ser tremendamente difícil, e os próprios modelos são estruturalmente frágeis. E é um pouco frustrante termos um modelo físico robusto de uma das geometrias não-euclidianas (uma bola) mas não da outra.

E é neste ponto que o *crochet* vem em ajuda da Matemática.

Nos anos 70 do século XX, o matemático William Thurston teve uma ideia simples para construir um modelo físico do plano hiperbólico, que o leitor pode experimentar em sua casa. Basta construir em papel e recortar bandas de anel idênticas, colando-as depois ao longo dos lados maiores. Tudo se passa como se, de anel para anel, tivéssemos um raio crescente, o que tem o efeito de criar uma geo-



Figura 3

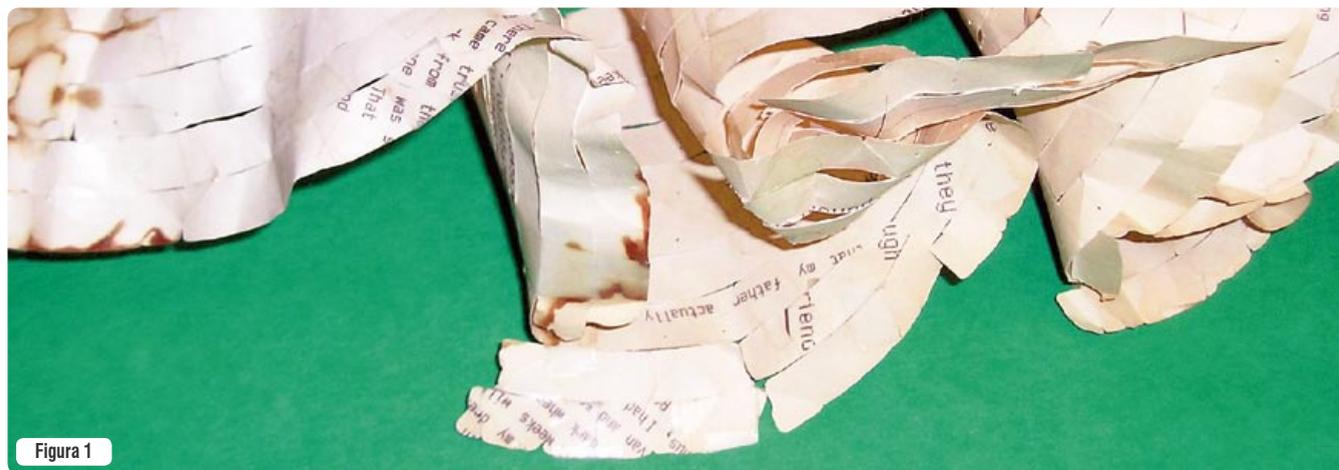


Figura 1

metria hiperbólica. O processo é demorado, o resultado final é frágil, mas ficamos com um modelo do plano hiperbólico (Figura 1). Em finais dos anos 90, a matemática letã Daina Taimina estava a observar uma apresentação do matemático David Henderson, que manipulava com cuidado o frágil modelo em papel para ilustrar as suas propriedades geométricas. E de repente teve uma iluminação, inspirada pelo seu *hobby* não-matemático – o *crochet*.

E se em vez de colar cada tira de papel à seguinte, simulando o efeito de círculos concêntricos de raios maiores, tivérmos... cadeias de *crochet* com um número crescente de elos em cada cadeia? O efeito é o mesmo, o problema de estabilidade estrutural fica resolvido, e ficamos com um modelo, não rígido mas portátil, do plano hiperbólico!



Figura 2

Nessa mesma noite Taimina lançou literalmente mãos à obra. Dias depois tinha construído o primeiro modelo físico estável de (parte do) plano hiperbólico no espaço físico (Figura. 2). Na Figura 3, também obra de Taimina, está ilustrado o postulando modificado das paralelas no plano hiperbólico: as linhas a amarelo são todas paralelas.

Estes fantásticos resultados deram origem a um artigo científico de Taimina e Henderson, *Crocheting the hyperbolic plane*, publicado no *Mathematical Intelligencer* em 2001, e ao livro *Crocheting adventures with Hyperbolic Planes*, publicado em 2009.

Estas ideias tiveram entretanto desenvolvimentos muito inesperados. O casal de matemáticos Hinke Osinga e Bernd Krauskopf, no Natal de 2002, tiveram conhecimento dos trabalhos de Taimina. Krauskopf sugeriu à sua mulher, ela própria adepta de *crochet*, que “fizesse em *crochet* algo de útil”. Depois de pensarem em conjunto, decidiram construir um modelo físico (em *crochet*!) de um objecto com uma geometria hiperbólica a duas dimensões, que mesmo utilizando computadores é muito difícil de detectar.

O leitor provavelmente conhecerá pelo menos as imagens do atrator de Lorenz, justamente famoso enquanto ícone do chamado “efeito borboleta”. Não foi o atrator de Lorenz que Osinga e Krauskopf construíram, mas sim um objecto dinâmico relacionado, a variedade estável da origem (Figura 4).

Este objecto com cerca de 1 metro de altura foi capa do *Mathematical Intelligencer* em 2004, acompanhando o seu artigo *Crocheting the Lorenz manifold*. Nesse artigo o casal de matemáticos fornecia o algoritmo para construir a variedade de Lorenz – é provavelmente o único caso em que uma revista científica fornece instruções para



Figura 4

um trabalho de *crochet!* – prometendo uma garrafa de *champagne* a quem construísse outro modelo. Quinze dias depois, três pessoas enviaram por e-mail fotografias das suas variedades de Lorenz em *crochet!* O leitor interessado pode ver mais informação em www.enm.bris.ac.uk/staff/hinke/crochet.

Um outro desenvolvimento surpreendente veio de duas irmãs não

matemáticas, Christine e Margaret Wertheimer. Inicialmente atraídas pela estética dos modelos da geometria hiperbólica, as irmãs Wertheimer criaram o IFF (Institute For Figuring, www.theiff.org) como instrumento de colaboração global para modelos deste tipo. No entanto, devido também a convites para exposições que tiveram a partir de 2006, o seu projecto rapidamente se propagou, nas suas palavras, de forma “viral”. Neste momento o IFF tem centenas de colaboradores de todo o Mundo, que contribuem com os seus próprios modelos de *crochet*.

Aparentemente, o crescimento de um recife de coral dá-se de acordo com modelos de geometria hiperbólica, e um dos projectos mais impressionantes do IFF é a construção de um recife de coral em *crochet*. O próprio trabalho de *crochet* (que corresponde a uma espécie de computador analógico) sugeriu regras de crescimento dos recifes, naturalmente mais complicadas do que o simples algoritmo de construção do plano hiperbólico, que parecem verificar-se no mundo real; vejam-se as figuras 5, 6 e 7.

Margaret Wertheimer foi, em Abril de 2009, convidada a dar uma das prestigiadas TED Talks; veja-se www.ted.com/talks/margaret_wertheim_crochets_the_coral_reef.html.

Assim, algo aparentemente tão mundano como o *crochet* permite visualizar objectos matemáticos que de outra forma nos permaneceriam ocultos e, nesse processo, descobrir empiricamente leis sobre o crescimento de estruturas biológicas como recifes de coral. A realidade é mesmo muito mais estranha do que qualquer ficção. ■



Figura 5



Figura 6



Figura 7

www.segurancaalimentar.com



@ HACCP – Portal de Segurança Alimentar

Direccionado a todo o sector alimentar, o portal HACCP disponibiliza informação relacionada com Segurança Alimentar. Neste contexto, podem encontrar-se novidades sobre legislação e normas do sector, assim como notícias e divulgação de cursos. O portal encontra-se dividido em secções – Notícias, Opinião, Formação, Legislação, Normas, Regulamentos e Fórum, entre outras – permitindo a subscrição de informação, através de e-mail, relativa a actualizações sobre os diversos canais oferecidos, bem como sobre procura/oferta de emprego, concursos públicos e eventos. Compreende ainda um directório de empresas que poderá ser útil no intercâmbio empresarial, ao nível de trocas de informação entre fornecedores e consumidores.

@ Provedor de Justiça Europeu

Site recentemente renovado que pretende proporcionar aos visitantes informações claras, sucintas e facilmente compreensíveis sobre o que o Provedor de Justiça Europeu, Nikiforos Diamandouros, pode ou não fazer. Apresenta uma panorâmica geral dos resultados obtidos pelo Provedor e explica como se deve apresentar uma queixa. Para ajudar a identificar o organismo mais adequado para apresentar uma queixa, conta com um guia de perguntas simples e conselhos. Este serviço é particularmente útil para cidadãos, empresas e outras organizações com sede estatutária na União Europeia. O portal disponibiliza ainda outras informações gerais sobre a Provedoria e o Provedor, comunicados de imprensa e dados sobre os resultados obtidos pela instituição.

www.ombudsman.europa.eu



www.fipa.pt



@ Federação das Indústrias Portuguesas Agro-Alimentares

Constituída em 1987, a FIPA – Federação das Indústrias Portuguesas Agro-Alimentares tem como missão representar e defender os interesses da Indústria Portuguesa Agro-Alimentar a nível nacional e comunitário. Conta, no seu universo de associadas, com 13 associações sectoriais, 11 das maiores empresas, que integram o conselho consultivo, e quatro parceiros como sócios aderentes. Assumindo um papel na intervenção ao nível das negociações do enquadramento legal do sector, a FIPA aborda os desafios da segurança alimentar e a necessidade de valorização das especificidades do mercado nacional e dos seus vectores de competitividade diferenciados. Entre outras funcionalidades, o portal fornece informação variada sobre o sector, dossiers técnicos sobre diversas áreas e permite visualizar a *newsletter* desta organização.

@ A Vossa Europa – Empresas

Com uma nova versão *online*, desde Novembro passado, o portal “A Vossa Europa – Empresas” disponibiliza informações práticas em várias línguas, e serviços de administração em linha, para empresas à procura de oportunidades de negócio noutra país da União Europeia. Da responsabilidade conjunta da Comissão Europeia e das entidades nacionais, a iniciativa surgiu no âmbito do Acto para as pequenas empresas e tem objectivo principal promover a colaboração transfronteiriça entre organizações e empresários. Disponibiliza, para além de oportunidades de negócio, os serviços existentes em cada país da UE destinados às empresas e informações sobre como lançar uma actividade, gerir uma empresa, expansão empresarial, inovação e acesso a financiamentos, entre outros.

<http://ec.europa.eu/youreurope/business>



www.presseurop.eu/pt



@ PressEurop

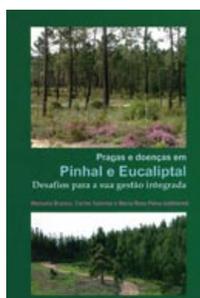
Lançado no passado mês de Maio, o PressEurop é o primeiro grande portal europeu de informação. Gratuito, disponibiliza notícias sobre os 27 países da União Europeia, em 10 línguas – Português incluído. Numa iniciativa da Comissão Europeia, confiada a quatro revistas com experiência de imprensa internacional – *Courrier international* de França, *Internazionale* de Itália, *Forum* da Polónia e *Courrier international* de Portugal –, o projecto, realizado “com total independência por jornalistas de toda a UE”, pretende “criar um espaço público de informação à escala do continente europeu”. Permite subscrição de *newsletter* e envio de notícias via RSS.



Laboratórios de Instrumentação para Medição

Autores: Maria Teresa Restivo, Fernando Gomes de Almeida, Maria de Fátima Chouzal, Joaquim Gabriel Mendes e António Mendes Lopes
Edição: Universidade do Porto

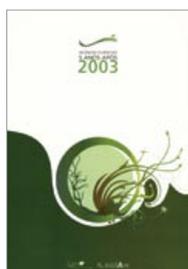
Obra multimédia bilingue, vencedora da V Competição Internacional “eLearning in Praxis”, integrada na VI International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications 2008, decorrida entre 11 e 13 de Setembro na Eslováquia. Criado por uma equipa de docentes/investigadores da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, este *e-book*, lançado em 2008, foi premiado na categoria “Materiais de apoio à aprendizagem *online*”, que galardoa um instrumento de suporte ao ensino tradicional. Permite o acesso directo ao ambiente laboratorial efectivo, através de ligação remota a laboratórios reais, possibilitando um contacto com as técnicas de medição muito próximo ao de um ambiente real. Aconselhado a estudantes e profissionais de engenharia e outras áreas experimentais.



Pragas e doenças em Pinhal e Eucaliptal Desafios para a sua gestão integrada

Autores: Manuela Branco, Carlos Valente e Maria Rosa Paiva
Edição: ISA Press

A obra reporta os resultados das principais actividades desenvolvidas no âmbito do projecto de demonstração AGRO 550, intitulado “Gestão de pragas em pinhal e eucaliptal, minimização de impactos ambientais e conservação da biodiversidade”, financiado pelo programa AGRO – Medida 8 – Desenvolvimento Tecnológico e Demonstração do Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, decorrido entre 2003 e 2007. Com o objectivo de divulgar metodologias, princípios e tecnologias no domínio da gestão florestal, no que respeita à protecção contra agentes bióticos causadores de doenças e pragas, o livro aborda temas como: Problemas fitossanitários, Monitorização e estimativa de estragos, Os inimigos naturais e a regulação das populações, Efeito funcional da diversidade sobre as pragas e Gestão de pragas e doenças.



Incêndios Florestais: 5 anos após 2003

Autores: Joaquim Sande Silva, Ernesto de Deus e Lúcia Saldanha
Edição: Liga para a Protecção da Natureza, Autoridade Florestal Nacional

Reflexão e contribuição independentes sobre a evolução dos incêndios florestais e a política de Defesa da Floresta Contra Incêndios em Portugal, nos domínios das ignições, propagação e combate, esta obra analisa, de forma crítica, as medidas adoptadas no nosso país passados cinco anos sobre 2003, ano da maior tragédia de sempre a nível de incêndios em Portugal. Neste volume referem-se, entre outros aspectos, os problemas relacionados com a organização institucional, as causas das ignições e das medidas necessárias para a sua redução, a situação da estrutura fundiária nacional, o planeamento, gestão florestal e sua certificação, bem como a gestão dos combustíveis e o dispositivo de combate aos incêndios.



Administração de Redes Informáticas

Autores: Fernando Boavida, Mário Bernardes e Pedro Vapi
Edição: FCA – Editora de Informática, Lidel

Exclusivamente escrito por professores universitários e especialmente concebido para alunos do ensino superior (1.º e 2.º ciclos), este livro aborda um conjunto de aspectos actuais e importantes na administração de redes informáticas, recorrendo a uma metodologia aligeçada em soluções pragmáticas, eficazes e testadas em ambiente real. Com um cariz técnico-prático, trata os desafios de administração das actuais redes informáticas, abordando temas como as infra-estruturas de rede, redundância e escalabilidade, DNS, autenticação, construção de redes seguras, monitorização e medição na rede, entre outros. Apresenta ainda um conjunto de soluções simples para compreensão e diagnóstico de problemas do dia-a-dia dos administradores de rede, bem como soluções testadas em ambientes IPv4 e IPv6.



Gestão da Manutenção de Equipamentos, Instalações e Edifícios

Autor: José Paulo Saraiva Cabral
Edição: Lidel

Como organizar e pôr em prática um sistema de gestão da manutenção é o tema deste livro, que retoma os conceitos da manutenção, cobertos na obra, do mesmo autor, “Organização e Gestão da Manutenção – dos conceitos à prática”, aprofundando-os, com o resultado das recentes normas adoptadas pela ISO, relativas a terminologia, indicadores de desempenho, contratos e documentos de manutenção. Particular atenção é dedicada à gestão da manutenção de edifícios, também ela objecto de regulamentação recente (RSECE), de grande exigência e que amplia o âmbito das funções do gestor. Numa perspectiva prática, inclui informação técnica sobre metodologias para organização funcional, ilustradas com os casos hotel e escritório, desenho de fichas de características técnicas e biblioteca de preparações de trabalhos.



Colóquio: As Características dos Pesticidas em Produção Integrada e a Prescrição dos Pesticidas

Autor: Pedro Amaro
Edição: ISA Press

Após a “descoberta”, no início de 2005, da comercialização, em Portugal, de pesticidas de elevado risco com efeitos específicos na saúde humana, iniciaram-se diversos debates e esclarecimentos sobre esta problemática, por iniciativa da Secção de Protecção Integrada do Departamento de Protecção das Plantas do Instituto Superior de Agronomia. Entre essas iniciativas, destaque para o Colóquio “As Características dos Pesticidas em Produção Integrada e a Prescrição dos Pesticidas” realizado a 6 de Junho de 2006, em Évora. O documento distribuído nessa conferência foi publicado e divulgado a partir de Julho de 2006 – “As Características Toxicológicas dos Pesticidas em Portugal em 2005” –, sendo que esta brochura divulga as actas desse colóquio, com especial destaque para as intervenções nas duas mesas redondas que o suportaram.

agenda NACIONAL

7 e 8 SET'09	Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Informática da OE Campus do Taguspark, Instituto Superior Técnico www.cei2009.net Ver página 61 - Colégio de Eng. Informática
9 a 12 SET'09	Portugal Tecnológico Feira Internacional de Lisboa www.fil.pt
14 e 15 SET'09	I International Conference on Integration of Design, Engineering and Management for Innovation Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto www.idemi09.com Ver página 61 - Colégio de Eng. Mecânica
17 e 18 SET'09	MEFTE Bragança 09 – III Conferência Nacional em Mecânica dos Fluidos, Termodinâmica e Energia Instituto Politécnico de Bragança www.mefte09.ipb.pt
1 a 4 OUT'09	ExpoTransporte Exposalão, Batalha www.exposalao.pt
1 a 5 OUT'09	Expomotor 2009 Parque de Exposições de Braga www.peb.pt
6 a 9 OUT'09	Congresso "A Floresta num Mundo Globalizado" Ponta Delgada, Açores www.spcf.pt

12 e 13 OUT'09	2.º Encontro Nacional de Geodesia Aplicada Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa http://enga.lnec.pt/pt/enga2.ht
15 OUT'09	9.ªs Jornadas de Climatização Auditório da OE, Lisboa www.ordemengenheiros.pt
15 a 18 OUT'09	MATEC – 17ª Feira Internacional de máquinas, equipamentos, acessórios e tecnologia para a indústria de madeiras Exposalão, Batalha www.exposalao.pt
20 a 24 OUT'09	Concreta – Feira Internacional de Construção e Obras Públicas Exponor, Porto www.exponor.pt
28 a 30 OUT'09	9ª Conferência da Assoc. Portug. de Sistemas de Informação Viseu www.estv.ipv.pt/dep/di/capsi2009
4 NOV'09	Dia Mundial dos Materiais e Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Metalúrgica e de Materiais Auditório da OE, Lisboa www.spmateriais.pt Ver página 63 - Colégio de Eng. Metalúrgica e de Materiais
4 a 6 NOV'09	Logística Global – Feira de Logística, Serviços e Transportes Exponor, Porto www.exponor.pt

agenda INTERNACIONAL

4 a 7 AGO'09	SEASC'09 – South East Asian Survey Congress Bali, Indonésia www.seasc2009.org Ver página 56 - Colégio de Eng. Geográfica
31 AGO'09	Geodesy for Planet Earth – IAG2009 Buenos Aires, Argentina www.iag2009.com.ar Ver página 55 - Colégio de Eng. Geográfica
1 e 2 SET'09	Laserscanning 2009 Paris, França http://laserscanning2009.ign.fr Ver página 56 - Colégio de Eng. Geográfica
2 a 4 SET'09	LBS 2009 – Location Based Services & TeleCartography Nottingham, Reino Unido www.lbs2009.org Ver página 56 - Colégio de Eng. Geográfica

4 a 9 SET'09	IFA 2009 – Consumer Electronics Unlimited Berlim www.ifa-berlin.de
10 a 12 SET'09	Seminário Científico sobre Biocombustíveis 30 de Agosto de 2009 – Data limite de inscrição Universidade Eduardo Mondlane - Maputo - Moçambique www.def.uem.mz
28 a 30 SET'09	II Congresso Ibérico e V Congresso Espanhol AgroEngenharia 2009 Campus Universitário de Lugo, Espanha www.aging2009.org/pt
14 a 16 OUT'09	IFAC Workshop on Automation in Mining, Mineral and Metal Industry 2009 Viña del Mar, Chile www.ifacmmm2009.com/evento_2009