

# ANÁLISE E GESTÃO DE RISCO



## PRIMEIRO PLANO



### DIA NACIONAL DO ENGENHEIRO

21, 22 e 23 de **NOVEMBRO**  
Centro Cultural e de Congressos  
das Caldas da Rainha

## PRIMEIRO PLANO



### XX CONGRESSO NACIONAL DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

17, 18 e 19 de **OUTUBRO**  
Centro de Congressos da Alfândega do Porto

## ENTREVISTA



### JOSÉ MANUEL FERNANDES

ENGENHEIRO MECÂNICO  
PRESIDENTE DO GRUPO FREZITE

“Ao Governo recomendaria  
a aplicação da análise e gestão de risco  
relativamente às suas políticas públicas”



**Brisa**

Miguel, a A5 está  
com muito trânsito  
a partir do km 7.



9

Segue pela A9  
e chegas a tempo  
à reunião.



## NOVA APP iBRISA.

CONDUZA EM SEGURANÇA COM O SEU ASSISTENTE DE VIAGEM, QUE LHE DÁ  
TODA A INFORMAÇÃO POR VOZ, EM TEMPO REAL.

Poupe tempo, evite filas e tenha uma viagem mais confortável e segura. Faça download da app iBrisa e tenha na sua mão toda a informação de trânsito das nossa auto-estradas, bem como o seu co-piloto "Em Viagem", que lhe irá ler todas as ocorrências sem necessitar de pegar no telemóvel.



# SUMÁRIO

- 5 EDITORIAL**  
**Riscos, Vulnerabilidade e Segurança das Populações**
- PRIMEIRO PLANO**
- 6 **Dia Nacional do Engenheiro 2014**
- 7 **XX Congresso Nacional da Ordem dos Engenheiros**
- 8 NOTÍCIAS**
- 11 REGIÕES**
- 17 TEMA DE CAPA**  
**ANÁLISE E GESTÃO DE RISCO**
- 18 **Análise e Gestão de Risco. A participação da Engenharia**
- 22 **Gestão do Risco em Portugal: desafios para as organizações**
- 24 **Análise e Gestão do Risco e Normativos de Segurança.**  
O Papel do Engenheiro
- 27 **Reabilitação sísmica das construções: possível e inadiável**
- 29 **Riscos Ambientais: alterações climáticas em áreas urbanas**
- 31 **Riscos Naturais: incêndios florestais**
- 33 **A Gestão dos Riscos na Indústria Química**
- 36 **Incêndios Urbanos: causas e evolução dos riscos**
- 38 **Análise e Gestão de Riscos em Infraestruturas, Barragens e Obras Geotécnicas**
- 40 **Os Dados Pessoais e o seu Tratamento Informático**
- 42 **Riscos e Segurança Alimentar**
- 45 **Avaliação e Mitigação de Riscos em Proteção Civil**
- 48 **Mitigação de Riscos na Engenharia**
- 50 **A Norma NP ISO 31000**  
Gestão do Risco: princípios e linhas de orientação
- 52 DOSSIÊ**  
**ANÁLISE E GESTÃO DE RISCO**  
**INTERVENÇÃO DA ENGENHARIA**
- 58 ENTREVISTA**  
**JOSÉ MANUEL FERNANDES**  
Engenheiro Mecânico • Presidente do Grupo Frezite  
“Ao Governo recomendaria a aplicação da análise e gestão de risco relativamente às suas políticas públicas”
- ESTUDO DE CASO**
- 64 **SOMINCOR – Mina de Neves Corvo**
- 67 **Proteção contra Atentado a uma Ponte**  
Decisão baseada numa análise do risco
- 70 COLÉGIOS**
- COMUNICAÇÃO**
- 86 **ENG. CIVIL – INSPEÇÕES – Uma Ferramenta de Gestão do Risco**
- 92 **ENG. ELETROTÉCNICA – A ENERGIA ELÉTRICA NOS CENTROS DE PROCESSAMENTO DE DADOS (DATA CENTER)**  
Eficiência na Utilização e Fiabilidade na Alimentação
- 94 ANÁLISE**  
UM CASO PARA REFLEXÃO – Responsabilidade na Comunicação do Risco em Situação de Crise. O Caso da Sentença de L’Aquila
- 96 AÇÃO DISCIPLINAR**
- 98 LEGISLAÇÃO**
- 99 HISTÓRIA**  
Portugal em Guerra – *A Revolução da Fome*
- 102 CRÓNICA**  
Problemas de Arnold para crianças dos 5... aos 155 anos
- 105 EM MEMÓRIA**
- 106 AGENDA**

## INGENIUM

II SÉRIE N.º 142 – JULHO / AGOSTO 2014

Propriedade **Ingenium Edições, Lda.**

Diretor **Carlos Matias Ramos**

Diretor-adjunto **José Manuel Pereira Vieira**

### Conselho Editorial

João Catarino dos Santos, Jorge Marçal Liça, Gonçalo Perestrelo, Teresa Burguete, João Gomes, Tiago Rosado Santos, Maria João Henriques, Pedro Castro Rego, António Sousa Macedo, Luís Gil, Vítor Manuel dos Santos, João Tiago de Almeida, Pedro Méda Magalhães, António Martins Canas, António Liberal Ferreira, Pedro Jardim Fernandes, Paulo Botelho Moniz.

Editora **Ingenium Edições, Lda.**

Redação e Produção **Gabinete de Comunicação da Ordem dos Engenheiros**  
gabinete.comunicacao@ordemdosengenheiros.pt

**Sede** Av. António Augusto de Aguiar, 3 D – 1069-030 Lisboa  
Tel. 21 313 26 00 • Fax 21 352 46 30

**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 – 3000-032 Coimbra  
Tel. 239 855 190 • Fax 239 823 267

**Região Sul** Av. António Augusto de Aguiar, 3 D – 1069-030 Lisboa  
Tel. 21 313 26 00 • Fax 21 313 26 90

**Sec. Reg. Açores** Largo de Camões, 23 – 9500-304 Ponta Delgada  
Tel. 296 628 018 • Fax 296 628 019

**Sec. Reg. Madeira** Rua Visconde Anadia, n.º 19,  
Edifício Anadia, 3.º andar, sala S – 9050-020 Funchal  
Tel. 291 742 502 • Fax 291 743 479

Coordenação Geral **Marta Parrado**

Edição **Nuno Miguel Tomás**

Ligação aos Colégios **Alice Freitas**

Publicidade e Marketing **Dolores Pereira**

Conceção Gráfica e Paginação **Ricardo Caiado**

Impressão **Lisgráfica, Impressão e Artes Gráficas, SA**

Publicação **Bimestral** • Tiragem **49.200 exemplares**

Registo no ICS n.º 105659 • NIPC 504 238 175 • API 4074

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



ORDEM  
DOS  
ENGENHEIROS

Bastonário **Carlos Matias Ramos**

Vice-presidentes Nacionais **José Manuel Pereira Vieira,**  
**Carlos Alberto Loureiro**

### CONSELHO DIRETIVO NACIONAL

**Carlos Matias Ramos** (Bastonário), **José Manuel Pereira Vieira** e **Carlos Alberto Loureiro** (Vice-presidentes Nacionais), **Fernando de Almeida Santos** (Presidente CDRN), **Carlos Neves** (Secretário CDRN), **Octávio Borges Alexandrino** (Presidente CDRC), **António Ferreira Tavares** (Secretário CDRC), **Carlos Mineiro Aires** (Presidente CDRS), **Maria Helena Kol** (Secretária CDRS).

### CONSELHO DE ADMISSÃO E QUALIFICAÇÃO

**Fernando Seabra Santos** e **Luis Manuel de Oliveira Martins** (Civil), **Fernando Maciel Barbosa**

e **Pedro da Silva Girão** (Eletrotécnica), **José António Pacheco** e **Manuel Gameiro da Silva** (Mecânica), **Paulo Caetano** e **Júlio Ferreira e Silva** (Geológica e de Minas), **Jorge da Silva Mariano** e **Clemente Pedro Nunes** (Química e Biológica), **Carlos Soares** e **Oscar Mota** (Naval), **José Pereira Gonçalves** e **João Agria Torres** (Geográfica), **António Fernandes** e **Raul Jorge** (Agronómica), **Pedro Ochoa de Carvalho** e **José Manuel dos Santos Ferreira de Castro** (Florestal), **Rui Vieira de Castro** e **Rogério Cordeiro Colaço** (Materiais), **Gabriel Torcato David** e **Pedro Veiga** (Informática), **António Guerreiro de Brito** e **Fernando Santana** (Ambiente).

### PRESIDENTES DOS CONSELHOS NACIONAIS DE COLÉGIOS

**Cristina Machado** (Civil), **António Machado** e **Moura** (Eletrotécnica), **Rui de Brito** (Mecânica), **Carlos Caxaria** (Geológica e de Minas), **Luis Araújo** (Química e Biológica), **Bento Manuel Domingues** (Naval), **Maria Teresa Sá Pereira** (Geográfica), **Pedro Castro Rego** (Agronómica), **António Sousa de Macedo** (Florestal), **António Correia** (Materiais), **Luis Amaral** (Informática), **Luis Marinheiro** (Ambiente).

### REGIÃO NORTE

**Conselho Diretivo** **Fernando de Almeida Santos** (Presidente), **Carlos Alves** (Vice-presidente), **Carlos Neves** (Secretário), **Pedro Méda Magalhães** (Tesoureiro).  
**Vogais** **Carlos Moura Teixeira**, **José Lima Freitas** e **Ricardo Magalhães Machado**.

### REGIÃO CENTRO

**Conselho Diretivo** **Octávio Borges Alexandrino** (Presidente), **António Canas** (Vice-presidente), **António Ferreira Tavares** (Secretário), **Maria da Graça Rasteiro** (Tesoureira).  
**Vogais** **Elisa Domingues Almeida**, **Alvaro Ribeiro Saraiva** e **Fernando Pinto Garcia**.

### REGIÃO SUL

**Conselho Diretivo** **Carlos Mineiro Aires** (Presidente), **António Liberal Ferreira** (Vice-presidente), **Maria Helena Kol** (Secretária), **Arnaldo Pêgo** (Tesoureiro).  
**Vogais** **Luis Cameira Ferreira**, **José Manuel Sardinha** e **Fernando Mouzinho**.

### SECÇÃO REGIONAL DOS AÇORES

**Conselho Diretivo** **Manuel Carvalho Cansado** (Presidente), **Manuel Cordeiro** (Secretário), **Manuel Gil Lobão** (Tesoureiro).  
**Vogais** **Vítor Corrêa Mendes** e **Humberto Melo**.

### SECÇÃO REGIONAL DA MADEIRA

**Conselho Diretivo** **Pedro Jardim Fernandes** (Presidente), **Rui Velosa** (Secretário), **Nélia Sousa** (Tesoureira).  
**Vogais** **José Branco** e **Amílcar Gonçalves**.

Com a nossa visão continuamos  
a ser Nº 1 no mundo, nos Índices  
de Sustentabilidade Dow Jones.

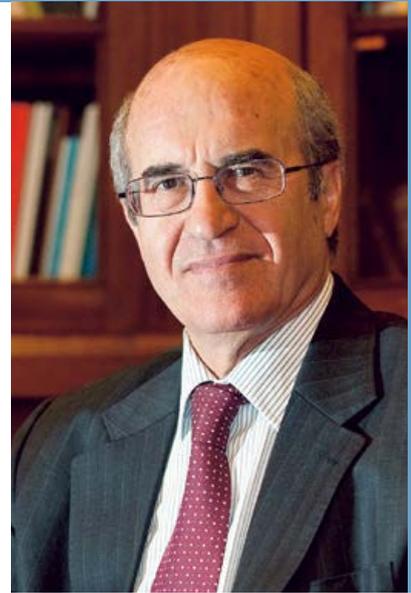
A EDP ocupa pela 2ª vez consecutiva, a liderança mundial do Grupo das Indústrias das Utilities (eletricidade, água e saneamento, e gás). Este resultado vem premiar um trabalho de equipa e é um estímulo para continuar a aposta na estratégia da sustentabilidade.

MEMBER OF

**Dow Jones**  
**Sustainability Indices**

In Collaboration with RobecoSAM ●

# RISCOS, VULNERABILIDADE E SEGURANÇA DAS POPULAÇÕES



CARLOS MATIAS RAMOS  
DIRETOR

A Sociedade do Conhecimento do séc. XXI caracteriza-se por um acréscimo de riscos associados às atividades humanas. Os riscos potencialmente devastadores constituem o maior problema da nossa Sociedade. A Engenharia, pela sua natureza e objetivos, tem a capacidade de analisar os fenómenos, avaliar as consequências, definir metodologias conducentes à minimização dos efeitos e, conseqüentemente, estabelecer as estratégias mais adequadas para a gestão destes riscos, numa perspectiva de garantir a segurança de pessoas e bens.

Por definição, o risco é o valor obtido a partir da avaliação das possíveis consequências (perdas de vida, custos diretos e indiretos de perdas materiais) de incidentes ou acidentes, conjugada com a probabilidade de ocorrência dos fatores intervenientes no processo. Trata-se da combinação da probabilidade da ocorrência de cenários desfavoráveis com as suas consequências.

Neste enquadramento, é possível avaliar o valor expectável dessas consequências para, a partir delas, com base em cenários (hipóteses credíveis mas ainda não demonstradas), estabelecer procedimentos de previsão, prevenção, controlo e mitigação de danos em pessoas e bens, associados aos riscos naturais e aos riscos tecnológicos.

Dentre os "riscos naturais", as cheias e os incêndios florestais estão certamente entre os riscos, com uma forte componente de origem hidrometeorológica, que mais frequentemente "sacodem" o quotidiano de localidades. O risco sísmico é talvez aquele

que, apesar de pouco abalar o dia-a-dia da maioria dos portugueses, mais interrogações suscita enquanto "se espera".

Os riscos tecnológicos são gerados pelo desenvolvimento da ciência e da tecnologia, estando associados à atividade do homem e à evolução dos meios de que dispõe, cuja complexidade vai crescendo com o aumento do conhecimento.

A vulnerabilidade aos riscos varia fundamentalmente em função da capacidade que as sociedades têm de os integrar na gestão da sua atividade, de amortecer os seus efeitos e de recuperar do desastre. Dois grandes parâmetros são decisivos para a garantia da referida capacidade e conseqüente redução da vulnerabilidade – *conhecimento pericial e planeamento*. É no âmbito do primeiro parâmetro que se procura discernir sobre a magnitude do risco e se testam novas tecnologias de suporte à monitorização, avaliação e comunicação das ameaças.

O conceito de risco tem, naturalmente, evoluído ao longo dos tempos, constituindo atualmente, em sociedades evoluídas, um princípio básico na tomada de decisões por políticos, gestores, empresários, construtores e por parte dos serviços públicos de proteção civil, na definição de sistemas e de medidas de segurança, consumados em planos de segurança e de emergência e em programas de gestão de crises, associadas a situações de acidentes. Este conceito está hoje associado a um novo paradigma, em que as vertentes tecnológica, social, económica, jurídica, ética e comunicacional ganham relevo e justificam ser consideradas.

*A inteligência de uma pessoa  
pode ser medida pela quantidade  
de incerteza que consegue gerir*

Immanuel Kant

A gestão do risco constitui, assim, uma das atividades relevantes da Engenharia, tornando-se, pois, urgente aprofundar a ligação entre o Conhecimento e a Sociedade, tendo presentes que risco nulo não existe, que a aceitação do risco é um processo de decisão própria e que a aceitabilidade do risco é a consequência de uma regra (envolve a Sociedade).

Cabe aos engenheiros, em conjugação necessariamente com outras especialidades, a responsabilidade de desenvolver as soluções mais favoráveis à minimização do risco e, conseqüentemente, garantir uma melhor resposta da Sociedade aos desafios colocados.

Os acidentes naturais e tecnológicos não podem ser evitados, mas a tragédia sim!

# PRIMEIRO PLANO



ORDEM  
DOS  
ENGENHEIROS

## DIA NACIONAL DO ENGENHEIRO 2014

21, 22 e 23 de novembro | Centro Cultural e de Congressos das Caldas da Rainha



HOSPITAL TERMAL RAINHA D. LEONOR

[HTTP://DNE2014.ORDEMENGENHEIROS.PT](http://dne2014.ordemengenheiros.pt)

PARCEIROS  
INSTITUCIONAIS



CONSULTE O FOLHETO DISPONIBILIZADO CONJUNTAMENTE COM A PRESENTE EDIÇÃO DA REVISTA "INGENIUM"

# PRIMEIRO PLANO



ORDEM  
DOS  
ENGENHEIROS

COM O ALTO PATROCÍNIO  
DE SUA EXCELENCIA



## XX CONGRESSO NACIONAL DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

17, 18 e 19 de outubro de 2014 | Centro de Congressos da Alfândega do Porto



### CONFERÊNCIA INAUGURAL

- A Europa e Portugal – O contexto inicial e os desafios  
Eng. Luís Valente de Oliveira

### SESSÃO PLENÁRIA – ENGENHARIA 2020

- Horizonte 2020 – A investigação científica e a inovação
- Europa 2020 – Acordo de parceria UE/Portugal 2014-2020
- Terra 2020 – Sustentabilidade e eficiência no uso de recursos
- Portugal 2020 – O reforço da competitividade e a correção dos desequilíbrios

### SESSÃO PLENÁRIA – OS DESAFIOS DA EDUCAÇÃO E DA QUALIDADE

- Ensino da Engenharia – Quadro atual e desafios

- Educação Integral e Formação Contínua em Engenharia
- Ensino Superior e Desenvolvimento

### SESSÃO PROFISSIONAL PLENÁRIA

- Estágios de Admissão e Outorga de Títulos Profissionais
- Atos da Profissão, Colégios de Especialidade e Especializações
- Novos Estatutos da Ordem dos Engenheiros

### SESSÕES PARALELAS TÉCNICAS

- Infraestruturas • Indústria • Desenvolvimento Rural, Agricultura, Florestas e Sustentabilidade • Mar e Litoral • Ambiente e Energia • Política Industrial • Sustentabilidade • AVAC

CONSULTE O FOLHETO DISPONIBILIZADO CONJUNTAMENTE COM A PRESENTE EDIÇÃO DA REVISTA "INGENIUM"

TODAS AS INFORMAÇÕES EM [HTTP://XXCONGRESSO.OrdemEngenheiros.pt](http://XXCONGRESSO.OrdemEngenheiros.pt)

Patrocínio  
PLATINA



Patrocínio  
PRATA



grupo Portucel Soporcel



Patrocínio  
BRONZE



APOIO

ANACOM

Parceiros  
INSTITUCIONAIS



JULHO / AGOSTO 2014 **INGENIUM** 7

## ACESSO AO ENSINO SUPERIOR OE ALERTA PARA CONSEQUÊNCIAS DO DESINTERESSE NAS ÁREAS DE ENGENHARIA

A Ordem dos Engenheiros (OE) manifestou a sua preocupação relativamente aos resultados divulgados pelo Ministério da Educação e da Ciência no que respeita às colocações na 1.ª Fase do Concurso Nacional de Acesso ao Ensino Superior.

Os dados publicados evidenciam uma procura muito reduzida por alguns cursos de Engenharia – maior incidência nas Engenharias Civil, Eletrotécnica e do Ambiente –, em contraponto com outras áreas do conhecimento, cujo preenchimento de vagas foi total.

Para a OE, tal circunstância reflete, por um lado, a escolha dos jovens por cursos que não têm como critério de ingresso a nota positiva a Matemática. Por outro, a existência de uma relação excessivamente direta entre a formação em Engenharia Civil – curso mais afetado – e a atividade imobiliária e da construção, cuja conjuntura atual é desfavorável, indiciando desconhecimento sobre as restantes áreas de atividade que impendem sobre o Engenheiro Civil. Por outro, ainda, a circunstância de as opções dos jovens serem realizadas com base nas suas paixões, porventura induzida por questões de natureza mediática, e não na probabilidade real da sua segurança e empregabilidade em termos de futuro.

Acresce, na análise da OE, a verificação de que não têm existido, por parte do

poder central, orientações sobre as áreas estratégicas em que o País irá apostar no sentido de alavancar o seu desenvolvimento e, concomitantemente, sobre as áreas de formação prioritárias que deverão ser dinamizadas com vista a garantir a capacidade tecnológica e o conhecimento que o País necessitará de reunir para garantir esse rumo. A OE acredita, ainda, que esta falta de estratégia limita a capacidade de decisão nas opções que são tomadas pelos candidatos.

Face a este diagnóstico, a Ordem vai encetar um conjunto de iniciativas, no sentido de mobilizar a Sociedade, os jovens estudantes do Ensino Secundário, os Partidos Políticos, o Governo, as Instituições Académicas que lecionam Engenharia e respetivas Associações de Estudantes, bem como as Associações Empresariais dos setores económicos com intervenção da Engenharia.

Os resultados do Concurso Nacional de Acesso deixam antever, dentro de anos, uma situação de fragilidade da capacidade produtiva do País e da disponibilidade de técnicos qualificados em áreas fundamentais ao desenvolvimento da Indústria e da Produção. Esta constatação preocupa a OE e tem sido objeto de múltiplos alertas.

› Os resultados da 1.ª Fase do Concurso Nacional de Acesso ao Ensino Superior estão disponíveis em [www.dges.mctes.pt](http://www.dges.mctes.pt)

## 2.º CONGRESSO DE ENGENHEIROS DE LÍNGUA PORTUGUESA



Dedicado ao tema “A Engenharia como Fator Decisivo no Processo de Cooperação”, o 2.º Congresso de Engenheiros de Língua Portuguesa (CELP) decorre em Macau, nos dias 27 e 28 de novembro. Trata-se de uma organização con-

junta da Associação dos Engenheiros de Macau e do Governo da Região Administrativa Especial de Macau, que conta com o apoio ativo da Ordem dos Engenheiros (OE), e para a qual está prevista a presença dos principais agentes políticos dos Gover-

nos chinês e português e demais países de língua portuguesa, bem como de algumas das maiores empresas chinesas e portuguesas. O facto de Macau ser encarado como a plataforma privilegiada para a cooperação entre a China e os Países de Língua Portuguesa reforça o potencial de interesse das organizações com atividade nas áreas que estarão em debate, focalizadas, sobretudo, na cooperação ao nível das políticas sociais e económicas.

Dado o interesse técnico e turístico da iniciativa, a OE, através da Região Centro, está a organizar uma viagem de grupo para participação no 2.º CELP, que contempla dois programas alternativos ([www.ordemengenheiros.pt/fotos/editor2/programa\\_viagemgrupo\\_2celp\\_macau.pdf](http://www.ordemengenheiros.pt/fotos/editor2/programa_viagemgrupo_2celp_macau.pdf)).

› Mais informações estão disponíveis em [www.aem.org.mo/CELP2014/inicio.htm](http://www.aem.org.mo/CELP2014/inicio.htm)

## 14.ªS JORNADAS DE ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO

Especialização em Engenharia de Climatização da Ordem dos Engenheiros (OE), em colaboração com as secções nacionais da ASHRAE e da REHVA, promove no dia 16 de outubro, no auditório da OE, em Lisboa, as 14.ªs Jornadas de Engenharia de Climatização. O evento incidirá sobre as “Estratégias e Tecnologias de AVAC para a Sustentabilidade dos Edifícios” e procurará aprofundar o conhecimento atual sobre estas matérias. Na primeira parte terão lugar intervenções gerais de enquadramento onde serão abordados os fundamentos da



sustentabilidade. Será também discutida a temática da aplicação da teoria de projeto na obtenção de edifícios de consumo de energia quase nulo. Na segunda parte serão apresentados casos práticos, com foco no conforto ambiental, nas tecnologias para a sustentabilidade e nas medidas que importará implementar para que seja atingido o objetivo de termos edifícios energeticamente eficientes e sustentáveis. Será ainda distribuído o manual da REHVA sobre “AVAC em Edifícios de Escritórios Sustentáveis – Uma ponte entre proprietários e engenheiros”.

› Mais informações em [www.ordemengenheiros.pt/pt/agenda](http://www.ordemengenheiros.pt/pt/agenda)

## RE9 – PROGRAMA DE INCENTIVO À REABILITAÇÃO URBANA



A Câmara Municipal de Lisboa (CML) tem em curso um programa de estímulo à reabilitação urbana na cidade, designado de RE9 – Programa de Incentivo à Reabilitação Urbana, através do qual é pretendido apoiar operações de reabilitação de pequena escala. É objetivo deste Programa o incentivo ao acompanhamento técnico por profissionais qualificados que permita aos interessados obter a melhor qualidade e a maior economia da sua obra.

A Ordem dos Engenheiros (OE), por solicitação da CML, e por estar ciente da

necessidade do incremento da reabilitação urbana em Portugal, tem em constituição uma lista de engenheiros que se proponham, por decisão pessoal, integrar o RE9, fazendo a sua divulgação na Internet.

As regras do Programa são da responsabilidade da autarquia. A OE visa garantir a divulgação do RE9, possibilitando a participação dos seus Membros.

› Mais informações em [www.ordemengenheiros.pt/pt/diretorio-re9](http://www.ordemengenheiros.pt/pt/diretorio-re9)

## DIAS DA MEMÓRIA

Por iniciativa do Instituto de História Contemporânea (IHC), unidade de investigação da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas (FCSH) da Universidade Nova

de Lisboa, a Assembleia da República vai realizar uma atividade destinada a recolher testemunhos, conhecer histórias, peças ou

documentos sobre a participação portuguesa na Primeira Guerra Mundial. A ação será conhecida por Dias da Memória.

Durante três dias – de 17 a 19 de outubro –, o Palácio de São Bento vai abrir as portas para fazer o registo – em vídeo, áudio ou imagem – do testemunho de familiares ou de objetos relacionados com a Primeira Guerra. A Ordem dos Engenheiros associa-se a este importante evento.

A iniciativa já foi concretizada em diversos países sob a designação de Collection's Day e está associada ao projeto internacional de digitalização e disponibilização de conteúdos financiado pela União Europeia, Europeia 1914-1918.

› Mais informações estão disponíveis [www.ordemengenheiros.pt/pt/agenda](http://www.ordemengenheiros.pt/pt/agenda) ou através do e-mail [memoriasdeguerra@portugal1914.org](mailto:memoriasdeguerra@portugal1914.org)



## OE MARCA PRESENÇA NA ASSEMBLEIA DA UPADI 2014



A Ordem dos Engenheiros (OE) participou como Membro Observador na Assembleia Anual da UPADI – União Pan-Americana de Associações de Engenharia, que decorreu nos dias 14 e 15 de agosto, na Bolívia, tendo sido representada pelos Engenheiros Fernando de Almeida Santos e Carlos Mineiro Aires, respetivamente, Presidentes dos Conselhos Diretivos das Regiões Norte e Sul da OE.

A Assembleia contou com a participação de representantes de organizações de engenheiros de 17 países do continente americano que discutiram proble-



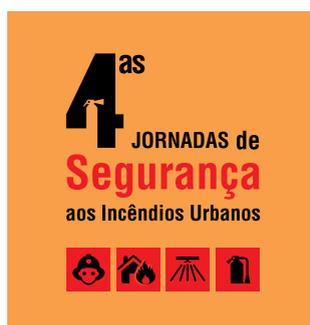
máticas relacionadas com a governança e as estratégias da UPADI, bem como temas de interesse atual no continente americano, com particular destaque para a corrupção. A delegação portuguesa participou ativamente na Assembleia, tendo sido reforçada a presença da Ordem pelo facto de Portugal desejar aprofundar relações com os países da América Latina e por a OE presidir atualmente ao Conselho dos Engenheiros Civis de Língua Oficial Portuguesa e Castelhana. O Presidente da Região Sul fez, na ocasião, uma apresentação sobre a organização da OE e sobre a Engenharia portuguesa.

## 4.ªS JORNADAS DE SEGURANÇA AOS INCÊNDIOS URBANOS

O Instituto Politécnico de Bragança recebe, nos dias 6 e 7 de novembro, a organização das 4.ªs Jornadas de Segurança aos Incêndios Urbanos.

A iniciativa pretende divulgar o desenvolvimento do conhecimento nos diversos domínios da Segurança ao Incêndio, de modo a constituir um fórum de debate alargado entre engenheiros, arquitetos, professores, investigadores, técnicos e demais entidades do sistema de Proteção Civil.

Os temas destas Jornadas são: Regulamentação, norma-



lização e certificação em segurança; Segurança em edifícios industriais e túneis; Explosões; Equipamentos e sistemas de segurança; Análise de risco; Organização e gestão da segurança; Evacuação e comportamento humano; Química e física do fogo; Comportamento das estruturas e dos materiais ao fogo.

A Ordem dos Engenheiros apoia a iniciativa, usufruindo os seus Membros de 10% de desconto na inscrição.

› Mais informações em [www.albrasci.com/4jorninc](http://www.albrasci.com/4jorninc)

## OE EM MISSÃO A CABO VERDE

Os Engenheiros José Vieira e Fernando de Almeida Santos, respetivamente, Vice-presidente Nacional e Presidente da Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE), estiveram em Cabo Verde, a fim de participarem na Conferência “Água, Saúde e Segurança na Construção”, organizada pela Ordem dos Engenheiros de Cabo Verde (OECV).

A deslocação, decorrida no final de agosto, visou também auxiliar a OECV na preparação da próxima reunião do Conselho das Associações Profissionais de Engenheiros Cívicos dos Países de Língua Portuguesa e Castelhana que, em 2015, se realizará precisamente em Cabo Verde.

O Bastonário da OECV, Eng. João Tolentino Ramos, enfatizou o facto simbólico e relevante da presença da OE, como um gesto, muito apreciado, de amizade e espírito de cooperação no sentido de um desenvolvimento harmonioso entre as duas Associações Profissionais.

Pela parte da OE, o Eng. José Vieira transmitiu a mensagem do Bastonário no sentido de uma maior abertura da OE a um mais amplo programa de cooperação com a sua homóloga cabo-verdiana, tendo o Eng. Tolentino Ramos referido que, apesar do atual momento de período eleitoral, a OECV tem interesse estratégico em aprofundar parcerias de cooperação em todas as áreas que a OECV e a OE entenderem apropriadas. A seu pedido, a delegação portu-

guesa reuniu-se ainda com o Eng. Vítor Lopes Coutinho, único candidato conhecido à eleição de Bastonário da OECV. Por este responsável foi manifestada a sua aposta na manutenção da política de parceria com a OE.

Aproveitando a deslocação a Cabo Verde, foi agendada uma reunião com o Dr. Bernardo Homem de Lucena, Embaixador de Portugal naquele país. Foram discutidos assuntos relacionados com a atividade dos engenheiros e das empresas de Engenharia portuguesas. Foi também salientado o cordial ambiente das relações entre as Ordens dos Engenheiros de Portugal e Cabo Verde, que muito tem contribuído para a integração dos engenheiros no mercado de trabalho dos dois países.

Na audiência concedida pela Ministra das Infraestruturas e Economia Marítima de Cabo Verde, Dr.ª Sara Lopes, foram passados em revista assuntos relacionados com os planos de desenvolvimento em infraestruturas que Cabo Verde está a preparar e que têm forte afinidade com o trabalho dos engenheiros e das empresas de Engenharia. Foi, ainda, lançado o desafio aos responsáveis das duas Ordens presentes para que, em parceria, se disponibilizem na participação de Comissões Técnicas de apoio à decisão em áreas prioritárias assumidas pelo seu Ministério, designadamente no domínio do saneamento básico.

## 2<sup>ND</sup> FIG YOUNG SURVEYORS EUROPEAN MEETING



A cidade de Berlim, na Alemanha, acolhe a 7 de outubro a realização do 2<sup>nd</sup> FIG Young Surveyors European Meeting.

A iniciativa pretende reunir jovens e profissionais de toda a Europa, esperando-se a participação de aproximadamente 150 membros oriundos de 20 países, com diferentes *backgrounds* culturais e profissionais, num ambiente propício à troca de experiências e par-

tilha de conhecimentos. Para além de diversas apresentações técnicas, estão previstos *workshops* e sessões de trabalho em grupo.

No dia seguinte, 8 de outubro, os participantes terão oportunidade de participar na INTERGEO – 20<sup>th</sup> International Conference Trade Fair for Geodesy, Geoinformation and Land Management, a decorrer igualmente em Berlim.

Na sequência do apoio prestado pela Ordem dos Engenheiros (OE), através do Colégio Nacional de Engenharia Geográfica, à organização da 1.ª edição desta iniciativa, que decorreu em outubro de 2013 na cidade de Lisboa, a OE volta a apoiar os jovens organizadores nesta sua segunda realização.

› **Mais informações estão disponíveis em** [www.fig.net/ys/YSEN\\_MEETING/2nd](http://www.fig.net/ys/YSEN_MEETING/2nd)

## LISBOA, PORTO E COIMBRA NO “RANKING DE XANGAI”

As universidades norte-americanas de Harvard e Stanford e o Massachusetts Institute of Technology (MIT) ocupam os três primeiros lugares do “Academic Ranking of World Universities”, também conhecido como “Ranking de Xangai”, uma das mais prestigiadas avaliações realizada a instituições de Ensino Superior de todo o Mundo.

Das mais de 1.200 instituições analisadas, apenas 500 entram nesta lista, que este ano conta com três universidades portuguesas: Lisboa, Porto e Coimbra. A Universidade de Lisboa, que resultou da fusão entre as Universidades Técnica e Clássica, é, pela primeira vez, avaliada como uma única instituição e sobe mais de cem lugares no ranking, figurando agora no grupo que reúne entre a 201.ª e a 300.ª melhores classificadas. As Universidades do Porto e de Coimbra mantêm as posições anteriores: encontram-se, respetivamente, nos patamares 301-400 e 401-500.



Este ranking avalia também as universidades por áreas de conhecimento. Na área de Engenharia/Tecnologia, a Universidade de Lisboa figura entre as primeiras instituições listadas (no grupo das 76-100). Segue-se depois a Universidade de Aveiro e a do Porto (ambas no grupo 151-200). O primeiro lugar é ocupado pelo MIT.

› **Mais informações em** [www.shanghairanking.com](http://www.shanghairanking.com)



## REGIÃO NORTE

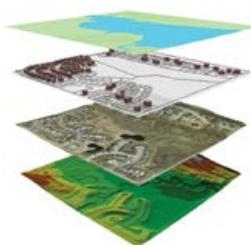
Sede: PORTO  
Rua Rodrigues Sampaio, 123 – 4000-425 Porto  
Tel. 22 207 13 00 – Fax 22 200 28 76  
E-mail geral@oern.pt

Delegações distritais:  
BRAGA, BRAGANÇA, VIANA DO CASTELO, VILA REAL

## AÇÕES DE FORMAÇÃO INSCRIÇÕES ABERTAS

### Modelação e Análises Espaciais usando o Quantum GIS

8, 9 e 10 de outubro de 2014



Este curso aborda os conceitos e principais funcionalidades do plugin Sextante integrado no ambiente do Quantum GIS, tornando-se uma boa opção para profissionais que pretendam conhecer um pouco mais das vantagens na modelação de informação geográfica que o Quantum GIS pode oferecer, inclusive construir as próprias funcionalidades adaptadas às suas necessidades.

ESTÃO ABERTAS AS INSCRIÇÕES PARA VÁRIAS AÇÕES DE FORMAÇÃO QUE A REGIÃO NORTE da Ordem dos Engenheiros tem em preparação e que serão realizadas durante os próximos meses.

### Gestão do Tempo, Produtividade e Comunicação para Engenheiros › 24 e 25 de outubro



Depois de seis edições em Lisboa, decorre agora, no Porto, entre 24 e 25 de outubro, uma edição do curso “Gestão do Tempo, Produtividade e Comunicação para Engenheiros”. O objetivo é que, no final da formação, os participantes tenham adquirido estratégias para melhorarem a sua organização, planeamento pessoal, comunicação e capacidade de influência, o que corresponderá a aumentos de eficácia, produtividade, foco e redução do stress.

Para conhecer a restante oferta formativa para o presente ano, consulte a página da Região Norte na internet [www.oern.pt](http://www.oern.pt)

## ESTATUTO DOS TÉCNICOS RESPONSÁVEIS POR INSTALAÇÕES DE ENERGIA ELÉTRICA DE SERVIÇO PARTICULAR



O CONSELHO REGIONAL NORTE DO COLÉGIO DE ENGENHARIA ELETROTÉCNICA da Ordem dos Engenheiros (OE) promoveu, no passado dia 10 de julho, na sua sede, uma sessão de esclarecimento bastante participada e com relatos práticos das implicações que poderão advir da proposta de lei, em tramitação na Assembleia da República, sobre o Estatuto dos Técnico Responsável por Instalações de Energia Elétrica de Serviço Particular.

A proposta de lei n.º 216-XII, da autoria do Governo, modifica profundamente o

articulado do Estatuto dos Técnicos Responsáveis por Instalações de Energia Elétrica de Serviço Particular, sobre a qual a OE manifestou publicamente a sua oposição. A nova proposta legislativa, além de permitir que parte das instalações elétricas continuem sem projeto, a ser aprovada, também permitirá que outros técnicos sem formação superior e com conhecimentos empíricos atuem nas instalações elétricas no domínio da execução, exploração e certificação. Com este documento, verifica-se uma desvalorização do conhecimento, o que poderá conduzir à insegurança das instalações elétricas, afetando pessoas e bens.

Não obstante o sistema de ensino superior (Universitário e Politécnico), juntamente com a rede de ensino secundário, disponibilizarem formação na área das instalações elétricas, o Governo pretende criar “Entidades Formadoras” à medida para monopolizarem a formação nesta especialidade e, obviamente, impor os consequentes custos (taxas). Relevante é, também, a criação de entidades específicas na certificação, bem como na área das inspeções obrigatórias, para quase todo o tipo das instalações elétricas, resultando em mais burocracia e impostos para o cidadão.

A OE, e em particular o Conselho Regional de Colégio de Engenharia Eletrotécnica, estarão atentos e ativos na defesa da atividade profissional dos engenheiros, dando, sempre que necessário, conhecimento de tal facto aos Membros desta Associação Profissional.

## VANTAGENS E BENEFÍCIOS PARA MEMBROS

A ORDEM DOS ENGENHEIROS OFERECE UM CONJUNTO SIGNIFICATIVO DE BENEFÍCIOS E VANTAGENS de acesso exclusivo aos seus Membros, visando especialmente questões profissionais: formação, seguro, consultoria jurídica, publicações, bolsa de emprego, entre outros.

Novos protocolos e parcerias são frequentemente estabelecidos tendo em vista proporcionar vantagens e benefícios específicos para os membros da OERN.

Para informação mais detalhada, visite o sítio da Região Norte na internet: [www.oern.pt](http://www.oern.pt)

## OERN VISITA PORTO DE LEIXÕES



A REGIÃO NORTE DA ORDEM DOS ENGENHEIROS REALIZOU, A 8 DE JUNHO, uma visita ao Porto de Leixões, que contou com a participação de 53 participantes.

O grupo foi recebido pelo Presidente da Administração dos Portos do Douro e Leixões, S.A. (APDL), Eng. Brogueira Dias, que fez uma breve apresentação do Porto de Leixões, nomeadamente sobre a sua estrutura, o modo de funcionamento, um balanço da atividade e os projetos em curso, com destaque para a plataforma logística portuária, o novo terminal de contentores e o terminal de cruzeiros.

Após a sua intervenção, seguiu-se uma visita guiada à Via Interna de Ligação ao Porto de Leixões, ligação rodoviária que permite o acesso rápido das viaturas pesadas e respetivas cargas, e à Portaria Única, responsável pelo controlo automático, rigoroso e informático das entradas e saídas das mercadorias do Porto de Leixões. O grupo visitou também o Terminal de Cruzeiros, onde se encontra em construção uma Estação de Passageiros para serviço a navios em escala ou que efetuem embarque/desembarque de passageiros. O edifício será sede do futuro Parque da Ciência e Tecnologia do Mar, no qual a Universidade do Porto concentrará os seus polos de investigação ligados ao mar.



## REGIÃO CENTRO

Sede: COIMBRA  
Rua Antero de Quental, 107 – 3000-032 Coimbra  
Tel. 239 855 190 – Fax 239 823 267  
E-mail [correio@centro.ordemdosengenheiros.pt](mailto:correio@centro.ordemdosengenheiros.pt)

Delegações distritais:  
AVEIRO, CASTELO BRANCO, GUARDA, LEIRIA, VISEU

## SESSÃO TÉCNICA “EN 206-1: ESPECIFICAÇÃO DO BETÃO” Viseu, 10 de outubro

NO DIA 10 DE OUTUBRO, sexta-feira, pelas 18 horas, terá lugar nas instalações da Delegação Distrital de Viseu, Rua Dom António Monteiro, Lote 17, Loja 4, Quinta do Seminário, Viseu, uma sessão técnica e de Debate no âmbito da norma EN 206-1 – Especificação do Betão, com a colaboração da Licenciada em Engenharia Química Natália Silva, responsável da Qualidade e Laboratório do Grupo Embeiral. A norma EN 206-1 define a especificação, desempenho, produção e conformidade do Betão.

A entrada é livre mas carece de inscrição, até ao dia 9 de outubro, através do endereço eletrónico: [viseu@centro.ordemdosengenheiros.pt](mailto:viseu@centro.ordemdosengenheiros.pt)

## SESSÃO TÉCNICA “SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS NA ZONA HISTÓRICA DE VISEU” Viseu, 24 de outubro

VAI DECORRER, NA DELEGAÇÃO DISTRITAL DE VISEU, uma sessão técnica e de debate sobre a “Segurança Contra Incêndios na Zona Histórica de Viseu”. A sessão está agendada para o dia 24 de outubro, sexta-feira, pelas 18 horas, e será conduzida pela Licenciada em Engenharia Civil Ana Sofia Almeida.

A inscrição é gratuita mas obrigatória, devendo ser formalizada até ao dia 23 de outubro, através do endereço eletrónico: [viseu@centro.ordemdosengenheiros.pt](mailto:viseu@centro.ordemdosengenheiros.pt)

## CURSO DE VERÃO DO BEST COIMBRA



O BOARD OF EUROPEAN STUDENTS OF TECHNOLOGY (BEST) COIMBRA levou a cabo, entre 23 de julho e 2 de agosto, um curso de verão, no qual participaram 23 estudantes do ensino superior na área da Engenharia e Tecnologias oriundos de vários países europeus.

A edição de 2014 foi subordinada ao tema: "Water u doing? Give me your Energy", tendo as sessões de abertura e de encerramento do Curso decorrido no auditório do edifício sede da Região Centro da Ordem dos Engenheiros, que assim se associou ao evento.

## ASSEMBLEIA GERAL DA EpDAH

A SEDE DA REGIÃO CENTRO da Ordem dos Engenheiros (OE) foi palco, no passado dia 31 de julho, da Assembleia Geral da Engenharia para o Desenvolvimento e Assistência Humanitária - Associação para a Cooperação (EpDAH).

A EpDAH é uma instituição portuguesa sem fins lucrativos, criada com o apoio da OE, que visa promover ações conducentes à sustentabilidade da exploração dos recursos naturais, à equidade e dignidade social e à preservação da identidade cultural dos povos, articulando o exercício dos diferentes ramos da Engenharia em prol da cooperação e da assistência humanitária, em contextos desfavorecidos e em situações de emergência.



## CURSOS DE FORMAÇÃO EM CADASTRO PREDIAL

NO MÊS DE JULHO FORAM PROMOVIDAS, NAS INSTALAÇÕES DA SEDE DA REGIÃO CENTRO, em Coimbra, duas edições do curso de formação em Castro Predial, organizado pelo Conselho Regional do Colégio de Engenharia Geográfica.

Neste curso foi abordada a questão do Cadastro Predial em Portugal – a situação atual, os antecedentes históricos e a relação com outros registos de informação sobre o território, nomeadamente matriz predial, registo predial, parcelário agrícola e registos municipais.

Foram ainda tratados os diversos modelos europeus e o estado de subdesenvolvimento existente em Portugal, tendo igualmente sido alvo de atenção a diversidade de opiniões e os mal-entendidos por vezes gerados quando o objeto do debate é a possibilidade de desenvolvimento do Cadastro Predial nacional. Com este curso, pretendeu-se, assim, contribuir para disseminar conhecimento sobre este tema – crucial para a gestão do território –, que tem sido alvo de insuficiente atenção na Sociedade portuguesa, inclusive nos meios técnicos e académicos.

Face ao interesse gerado e à elevada adesão por parte dos Membros, houve necessidade de organizar uma segunda edição do curso, tendo a primeira decorrido entre 10 e 11 de julho e a segunda a 17 e 18 do mesmo mês.



REGIÃO **CENTRO**

## SESSÃO TÉCNICA “MARCAÇÃO CE NO ÂMBITO DO REGULAMENTO DOS PRODUTOS DA CONSTRUÇÃO

A DELEGAÇÃO DISTRITAL DE VISEU REALIZOU, NO DIA 11 DE JULHO, uma sessão técnica e de debate no âmbito do Regulamento (UE) n.º 305/2011 – Regulamento dos Produtos da Construção. Esta sessão foi dinamizada pela Eng.ª Marta Silva, Gestora de Processo da CERTIF – Associação para a Certificação.



## SESSÃO TÉCNICA “NOVO OLHAR PARA A AGRICULTURA NO DISTRITO DE VISEU”

O CICLO DE SESSÕES TÉCNICAS ATUALMENTE EM DESENVOLVIMENTO PELA DELEGAÇÃO DISTRITAL DE VISEU incluiu, no dia 27 junho, o debate do tema “Novo Olhar para a Agricultura no Distrito de Viseu”. A sessão foi composta por uma palestra apresentada pelo Eng.º António Jorge Carreira, intitulada “A Agricultura no Distrito de Viseu – Situação Atual e Perspetivas Futuras”, e por um testemunho na área dos “Cogumelos em Estufa”, transmitido com a colaboração da Bioterris – Agricultura, Comercio e Serviços, Lda.



REGIÃO **SUL**

Sede: LISBOA  
Av. António Augusto de Aguiar, 3D – 1069-030 Lisboa  
Tel. 21 313 26 00 – Fax 21 313 26 90  
E-mail [secretaria@sul.ordemdosengenheiros.pt](mailto:secretaria@sul.ordemdosengenheiros.pt)

Delegações distritais:  
ÉVORA, FARO, PORTALEGRE, SANTARÉM

## ENGENHEIROS CONVERSAM SOBRE *TERROIR* “À VOLTA DO VINHO”

A SÉTIMA EDIÇÃO DAS “CONVERSAS À VOLTA DO VINHO”, organizada pelo Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Agronómica, decorreu no passado dia 17 de julho, na Sala do Bar da Sede da Ordem dos Engenheiros, em Lisboa. Foram trinta os participantes que tiveram a oportunidade de assistir às apresentações do Prof. Virgílio Loureiro e do Prof. Manuel Madeira sobre o “Terroir, um conceito para enófilos perfeccionistas”.

O Prof. Manuel Madeira deu início à conversa de final de tarde através da apresentação de uma perspetiva histórica alargada do conceito *terroir*. Seguidamente, foi a vez do Prof. Virgílio Loureiro apresentar algumas definições diferentes do

conceito de *terroir*, sendo que uma das mais consensuais refere um “espaço geográfico onde uma comunidade desenvolveu ao longo da sua história um saber coletivo de produção baseado num sistema de interações entre o meio físico e biológico”. Durante a sessão foram ainda apresentadas as diversas variáveis de análise de um *terroir*, bem como as zonas vitícolas do território nacional baseadas nos índices bioclimáticos.

No decorrer das apresentações de ambos os oradores houve espaço para a degustação de seis vinhos diferentes, tendo sido debatida, simultaneamente, a importância do solo na qualidade e no sabor dos vinhos degustados.



## 7.º TORNEIO DE BRIDGE DA ÉPOCA 2014

REALIZOU-SE A 9 DE JULHO, no restaurante da Ordem dos Engenheiros, o 7.º Torneio de Bridge do Clube de Bridge dos Engenheiros da época 2014.

Este torneio contou com a presença de 21 pares e foi patrocinado pela Ordem dos Engenheiros.

## CONSELHO DIRETIVO DA REGIÃO SUL DÁ “A PALAVRA AOS MEMBROS”

**A PRIMEIRA SESSÃO DO CICLO DE DEBATES “A Palavra aos Membros: O papel da Ordem dos Engenheiros (OE) hoje e no futuro”** teve lugar no dia 16 de julho, no Auditório da Região Sul da OE, e reuniu mais de sete dezenas de Membros num intenso debate sobre as questões mais relevantes da atualidade da Engenharia Nacional.

O Presidente do Conselho Diretivo da Região Sul, Eng. Carlos Mineiro Aires, recebeu os participantes com uma breve intervenção em que explicou as motivações desta iniciativa inédita levada a cabo pela Região Sul, que visa munir o seu Conselho Diretivo de conhecimento e ferramentas próprias para responder, de forma adequada, à alteração de paradigma na Engenharia, tanto ao nível da formação académica, como da empregabilidade ou da situação profissional dos engenheiros, incrementando a proximidade e satisfação dos atuais Membros e compreendendo as necessidades dos seus potenciais novos Membros.

Mário Nzualo, um jovem engenheiro de sucesso, Mestre em Engenharia de Redes e Telecomunicações pelo Instituto Superior Técnico e antigo Presidente do BEST Internacional, foi o convidado desta sessão, tendo abordado as necessidades e dificuldades que sentiu enquanto estudante de Engenharia, endereçando ainda à OE algumas sugestões de ação.

O momento fulcral desta iniciativa foi o debate, em que diversos Membros da OE, entre estudantes de Engenharia, quadros dirigentes de empresas e altos representantes das escolas de Engenharia da região de Lisboa, aproveitaram a oportunidade para partilhar as suas opiniões e visões para a Engenharia portuguesa em geral e para a Ordem dos Engenheiros, em particular.

Na mesa da presidência deste evento esteve o Conselho Diretivo da Região Sul que, durante toda a sessão, tomou nota das diversas intervenções, para que todos os tópicos abordados sejam agora discutidos e tomados em consideração pelos órgãos dirigentes da Região Sul da Ordem dos Engenheiros no seu plano de ati-



vidades para os anos vindouros. Paralelamente, o Presidente do Conselho Diretivo da Região Sul anunciou a criação de um email dedicado a esta temática, [avozdosmembros@sul.ordemdosengenheiros.pt](mailto:avozdosmembros@sul.ordemdosengenheiros.pt), para onde os Membros poderão enviar as suas sugestões e contributos sobre a atualidade dos engenheiros e atuação da sua Ordem profissional.

## DELEGAÇÃO DISTRITAL DE ÉVORA MARCA PRESENÇA NA FEIRA DE S. JOÃO

COMO JÁ VEM SENDO TRADIÇÃO, A DELEGAÇÃO DISTRITAL DE ÉVORA da Ordem dos Engenheiros esteve presente na Feira de São João, que decorreu de 20 a 30 de junho, em Évora.



Relativamente próximo do stand da Universidade de Évora, o espaço institucional da Delegação de Évora disponibilizou aos participantes da feira informação sobre a importância da inscrição na Ordem, sobre as condições de candidatura, sobre a realização de estágios e ainda sobre vários outros aspetos relacionados com as suas atividades.

## DELEGAÇÃO DISTRITAL DE SANTARÉM INTEGRA FEIRA NACIONAL DE AGRICULTURA 2014

A DELEGAÇÃO DISTRITAL DE SANTARÉM da Ordem dos Engenheiros participou na 51.ª Feira Nacional de Agricultura/61.ª Feira do Ribatejo, que encerrou as portas com um saldo positivo na participação de expositores – cerca de 650 – e com ampla participação do público.

Este ano, a “Produção Nacional” foi o tema que serviu de base para realçar a importância do setor agrícola português e para as mais diversas abordagens ao

longo dos nove dias do evento. Tratou-se de uma iniciativa de grande vitalidade, que mostrou aos visitantes tecnologia de ponta e deu especial relevo ao consumidor, com destaque para os produtos nacionais, o seu consumo e o contributo para a economia nacional.

Quem passou pelo stand da Ordem dos Engenheiros pode obter esclarecimentos quanto à realização de estágios, condições de candidatura à Ordem, entre outros aspetos inerentes à atividade da associação profissional. Muitos engenheiros fizeram questão de visitar o stand da Delegação, como uma manifestação de interesse e relevância pela sua Ordem profissional.



## MEMBROS DA DELEGAÇÃO DISTRITAL DE FARO VISITAM NOVA SEDE

A DELEGAÇÃO DISTRITAL DE FARO DA REGIÃO SUL da Ordem dos Engenheiros promoveu, no dia 27 de junho, uma sessão de convívio para Membros que culminou com uma visita às futuras instalações daquela Delegação.

A iniciativa teve início com uma prova de vinhos algarvios, nas instalações da About Wine, em Faro.

Após esta sessão, os participantes deslocaram-se até ao local onde ficará instalada, num futuro próximo, a nova sede da Delegação Distrital de Faro.

## EDIFÍCIOS E PATRIMÓNIO NAS SMART CITIES

DECORREU, NO DIA 19 DE JUNHO, A CONFERÊNCIA SOBRE EDIFÍCIOS E PATRIMÓNIO no âmbito do ciclo de sessões dedicado às *Smart Cities*, que contou com mais de 80 participantes.



O Presidente do Conselho Diretivo da Região Sul, Eng. Carlos Mineiro Aires abriu a conferência referindo a atualidade do tema perante a necessidade de racionalização de energia numa altura em que a utilização dos edifícios é responsável por importante fatia do consumo energético nas cidades, bem como das emissões de CO<sub>2</sub> e outros gases de efeito de estufa.

O moderador, Prof. Valter Lúcio, iniciou a sessão enquadrando o tema da construção e reabilitação do património em cidades inteligentes, apresentando os oradores convidados: o Eng. Filipe Martins Rodrigues, que falou sobre a “Eficiência energética é a resposta. Qual é a pergunta?”, o Arq. Camilo Rebelo, que debateu a temática dos “Edifícios do Futuro” e o Prof. João Appleton, cuja apresentação versou sobre a “Reabilitação do Património nas *Smart Cities*.”

A sessão foi encerrada pela Coordenadora do Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Civil, Eng.ª Ângela Nunes.

## TRANSPORTES DO FUTURO EM ANÁLISE NO CICLO SMART CITIES

O FUTURO DOS TRANSPORTES FOI O TEMA QUE DEU MOTE À QUINTA CONFERÊNCIA DO CICLO dedicado às *Smart Cities*, que decorreu no dia 25 de junho, no auditório da Sede da Região Sul, e que contou uma vez mais com uma forte e ativa participação dos Membros.

O Presidente do Conselho Diretivo da Região Sul, Eng. Carlos Mineiro Aires, abriu a sessão referindo-se ao grande interesse que o tema suscita e ao empenho que o Conselho Diretivo da Região Sul e os Conselhos Regionais de Colégios têm demonstrado na organização de múltiplos debates sobre temas do interesse para os engenheiros.



De seguida, o moderador da sessão, Eng. Carlos Gaivoto, fez a introdução ao tema, refletindo sobre o conceito “Thinking Cities”. Posteriormente, os oradores convidados apresentaram as suas dissertações:

- Eng.ª Ana Rita Gonçalves: “Parqueamento robotizado”;
- Eng. José Manuel Jacob: “Veículo a Gás Natural”;
- Eng. Vasco Durão: “Transportes do Futuro”.

A sessão foi encerrada pelo coordenador do Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Mecânica, Eng. Aires Ferreira, que destacou, em jeito de conclusão, algumas ideias retiradas da sessão, nomeadamente no que concerne à importância de que o enfoque na cidade inteligente não se resume à tecnologia, mas abarque o ser humano.

## OTIMIZAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE EQUIPAS DE PROJETO

“OTIMIZAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE EQUIPAS DE PROJETO” foi o objeto de um encontro técnico realizado no dia 18 de junho, por iniciativa do Conselho Diretivo da Região Sul, e durante o qual foi apresentado um sistema de informação, denominado *Workplace*, que permite avaliar a rendibilidade de cada tarefa numa organização.

Esta ferramenta possibilita assegurar o registo das tarefas confiadas a cada membro de uma equipa e o conhecimento permanente, pelo seu coordenador, da sua situação de execução, tornando-se particularmente útil para equipas cujos elementos se encontram geograficamente dispersos, por vezes em vários fusos horários. O sistema permite ainda centralizar toda a informação sobre o ciclo de vida de todas as tarefas, suas datas chave e rastrear os tempos de execução reais das mesmas para posterior determinação rigorosa da rendibilidade dos trabalhos. Este sistema de informação torna fácil a partilha de informação em tempo real e assegura de forma natural que o trabalho decorre com plena eficácia e em conformidade com as melhores práticas de gestão.

Este encontro técnico contou com a presença de cerca de cinquenta participantes.

# ANÁLISE E GESTÃO DE RISCO

- 18 **ANÁLISE E GESTÃO DE RISCO**  
**A PARTICIPAÇÃO DA ENGENHARIA**  
BETÂMIO DE ALMEIDA, Eng. Civil • Professor Emérito da Universidade de Lisboa/Instituto Superior Técnico
- 22 **GESTÃO DO RISCO EM PORTUGAL**  
**DESAFIOS PARA AS ORGANIZAÇÕES**  
JORGE SANTOS, ISABEL GUIMARÃES, PAULO GOUVEIA, KPMG
- 24 **ANÁLISE E GESTÃO DO RISCO E NORMATIVOS DE SEGURANÇA**  
**O PAPEL DO ENGENHEIRO**  
ANTÓNIO OLIVEIRA, Coordenador da Especialização em Engenharia de Segurança da Ordem dos Engenheiros
- 27 **REABILITAÇÃO SÍSMICA DAS CONSTRUÇÕES**  
**POSSÍVEL E INADIÁVEL**  
RAIMUNDO MORENO DELGADO, Eng. Civil • Professor Catedrático da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
- 29 **RISCOS AMBIENTAIS**  
**ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS EM ÁREAS URBANAS**  
CARLOS BORREGO, Professor Catedrático  
MYRIAM LOPES, Professora Auxiliar  
HELENA MARTINS, Bolsista de Pós-Doutoramento  
ANA ISABEL MIRANDA, Professora Catedrática  
CESAM & Departamento de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro
- 31 **RISCOS NATURAIS: INCÊNDIOS FLORESTAIS**  
DOMINGOS XAVIER VIEGAS, Eng. Mecânico • Especialista em Segurança, Professor Catedrático da Universidade de Coimbra  
Centro de Estudos sobre Incêndios Florestais, ADAI/LAETA
- 33 **A GESTÃO DOS RISCOS NA INDÚSTRIA QUÍMICA**  
LUÍS ARAÚJO, JOSÉ BARARDO RIBEIRO, Engenheiros Químicos •  
• APEQ – Associação Portuguesa das Empresas Químicas
- 36 **INCÊNDIOS URBANOS: CAUSAS E EVOLUÇÃO DOS RISCOS**  
CARLOS FERREIRA DE CASTRO, Eng. Eletrotécnico • Especialista em Engenharia de Segurança
- 38 **ANÁLISE E GESTÃO DE RISCOS EM INFRAESTRUTURAS, BARRAGENS E OBRAS GEOTÉCNICAS**  
LAURA CALDEIRA, Diretora do Departamento de Geotecnia do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC)
- 40 **OS DADOS PESSOAIS E O SEU TRATAMENTO INFORMÁTICO**  
PEDRO VEIGA, Eng. Informático • Professor Catedrático da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
- 42 **RISCOS E SEGURANÇA ALIMENTAR**  
TÂNIA G. TAVARES<sup>a,b</sup>, F. XAVIER MALCATA<sup>b,c</sup>  
a) REQUIMTE/Departamento de Ciências Químicas, Faculdade de Farmácia, Univ. do Porto • b) LEPABE – Laboratório de Engenharia de Processos, Ambiente, Biotecnologia e Energia • c) Departamento de Engenharia Química, Univ. do Porto
- 45 **AValiação e MITIGAÇÃO DE RISCOS**  
**EM PROTEÇÃO CIVIL**  
NUNO CAMACHO MONDRIL, Eng. Químico • Aut. Nac. de Proteção Civil  
LUÍS FAZENDEIRO DE SÁ, Eng. do Ambiente • Aut. Nac. de Proteção Civil
- 48 **MITIGAÇÃO DE RISCOS NA ENGENHARIA**  
PEDRO SEIXAS VALE, Presidente do Conselho de Direção Associação Portuguesa de Seguradores
- 50 **A NORMA NP ISO 31000**  
**GESTÃO DO RISCO: PRINCÍPIOS E LINHAS DE ORIENTAÇÃO**  
**INSTRUMENTO SISTÊMICO PARA A MELHORIA**  
**DO DESEMPENHO DE UMA ORGANIZAÇÃO**  
ANTÓNIO DE ALMEIDA JÚNIOR, Engenheiro • Presidente da CT 180 –  
– Gestão do Risco
- ANÁLISE E GESTÃO DE RISCO**  
**INTERVENÇÃO DA ENGENHARIA**
- 52 Colégio Nacional de Engenharia Eletrotécnica  
**A GESTÃO GLOBAL DO SISTEMA ENERGÉTICO**  
AMARANTE DOS SANTOS, Diretor da Direção de Gestão de Sistemas da REN
- 52 Colégio Nacional de Engenharia Naval  
**ENGENHARIA NAVAL: ANÁLISE E GESTÃO DE RISCO**  
**NA REGULAMENTAÇÃO INTERNACIONAL**  
TIAGO A. R. SANTOS, Rinave • PAULO VIANA, DNV-GL
- 53 Colégio Nacional de Engenharia Geográfica  
**ANÁLISE E GESTÃO DE RISCO EM ENGENHARIA GEOGRÁFICA**  
MARIA JOÃO HENRIQUES, Volgal do Col. Nac. de Eng. Geográfica  
TERESA SÁ PEREIRA, Presidente do Col. Nac. de Eng. Geográfica
- 54 Colégio Nacional de Engenharia de Materiais  
**O RISCO NO DOMÍNIO DOS MATERIAIS**  
LUÍS GIL, Vice-presidente da Sociedade Portuguesa de Materiais
- 55 Colégio Nacional de Engenharia Informática  
**ANÁLISE E GESTÃO DE RISCO**  
**NA PERSPETIVA DO ENGENHEIRO INFORMÁTICO**  
JOÃO DANIEL OLIVEIRA, Mestre em Engenharia Informática
- 56 Colégio Nacional de Engenharia do Ambiente  
**COMUNICAÇÃO: ELEMENTO IMPRESCINDÍVEL DA GESTÃO DO RISCO**  
ISABEL ABREU DOS SANTOS, Eng.ª do Ambiente, Gerente da Gê
- ENTREVISTA**
- 58 **“AO GOVERNO RECOMENDARIA A APLICAÇÃO DA ANÁLISE E GESTÃO**  
**DE RISCO RELATIVAMENTE ÀS SUAS POLÍTICAS PÚBLICAS”**  
JOSÉ MANUEL FERNANDES, Eng. Mecânico • Presidente do Grupo Frezite
- ESTUDOS DE CASO**
- 64 **SOMINCOR – MINA DE NEVES CORVO**  
Análise de risco nas instalações de resíduos na indústria extractiva.  
IRCL: Instalação de Resíduos do Cerro do Lobo – aplicação à nova tecnologia de deposição de rejeitados espessados  
MAFALDA OLIVEIRA, Chefe do Departamento de Barragens da Somincor –  
Mina de Neves Corvo, Castro Verde, Portugal
- 67 **PROTEÇÃO CONTRA ATENTADO A UMA PONTE**  
**DECISÃO BASEADA NUMA ANÁLISE DO RISCO**  
CARLOS BAIÃO, CENOR Consultores, S.A., Lisboa, Portugal  
RITA OLIVA, CENOR Consultores, S.A., Lisboa, Portugal

# ANÁLISE E GESTÃO DE RISCO A PARTICIPAÇÃO DA ENGENHARIA



BETÂMIO DE ALMEIDA

Engenheiro Civil • Professor Emérito da Universidade de Lisboa/Instituto Superior Técnico • [betamio.almeida@ist.utl.pt](mailto:betamio.almeida@ist.utl.pt)

O risco e a análise e gestão dos riscos são atualmente objeto de especial atenção nos cursos universitários, nas associações profissionais de Engenharia e nos critérios de projeto e de exploração de sistemas técnicos. Esta relevância está em consonância com a importância social, cultural e política que o conceito risco adquiriu nas últimas décadas.

## ENQUADRAMENTO

Historicamente, o conceito “risco” teve diversos perfis e foi-se desenvolvendo, na civilização ocidental, em contextos diferentes. Nessa evolução, com origens variadas e imprecisamente definidas, o termo “risco” surge associado a acontecimentos que fugiam ao controlo humano. Acontecimentos que dependiam do “destino”, da sorte, e aos quais correspondia a perda de vidas ou danos materiais. É assim que o termo é frequentemente associado a incertezas e a perigos ou a ameaças. Como geneologia moderna do conceito, registam-se as preocupações, a partir do séc. XVIII, com o significado e a prevenção de catástrofes naturais (Almeida, 2005) e com os acidentes e impactos sociais decorrentes da utilização de “maquinaria” ou de “tecnologia”. A partir do final do séc. XIX, esta problemática tende a estabilizar com base em duas tendências estruturantes:

- › A socialização da transferência de responsabilidades (de riscos) para organizações de seguros, uma atividade comercial que vai fazer uma aplicação sistemática da estatística e das probabilidades para caracterizar as incertezas;
- › A introdução de normas técnicas tendentes a evitar acidentes repetidos e graves originados por sistemas tecnológicos, surgindo, assim, a preocupação com a segurança, ou seja, com procedimentos para evitar a ocorrência de avarias ou de falhas relevantes.

A Engenharia, como ciência aplicada, obtém então uma posição de aceitação social associada ao desenvolvimento e à melhoria da qualidade de vida humana. Esta posição, que pode ser considerada como uma “ideologia positiva do progresso”, não eliminou as críticas aos efeitos negativos da introdução acelerada da técnica em diversos domínios e aos efeitos a longo prazo no ambiente e na organização social. Textos de Max Weber e de Júlio Verne (em particular as suas últimas obras) são exemplos de um designado “pesimismo cultural” sobre a bondade do progresso tecnológico.

Com a aplicação intensiva da tecnologia, foi-se consolidando, no ensino e na prática da Engenharia, o conceito de fiabilidade. Assim, o engenheiro foi treinado a aplicar um conjunto de normas ou de critérios técnicos, nomeadamente de base probabilística, para, de acordo com os conhecimentos científicos e a experiência adquirida, diminuir a probabilidade de anomalias relevantes e garantir margens de segurança adequadas.

Na última metade do séc. XX, o risco e a gestão do risco e das incertezas passam a ser componentes frequentes do discurso político e marcas distintivas da Sociedade contemporânea. Também na Engenharia estes conceitos tornam-se relevantes pelas seguintes, entre outras, razões:

- › Ocorrência de acidentes graves com grande impacto social (Europa e Estados Unidos da América) na segunda metade do séc. XX e no séc. XXI [nomeadamente em grandes barragens – Malpasset (1959), Vaiont (1963), Teton (1976); indústrias químicas – Seveso (1976), Bhopal (1984); centrais nucleares – Three Mile Island (1979), Chernobyl (1986); inundações em áreas urbanas – New Orleans (2005)], perceção de novos perigos potenciais e difusos decorrentes de sistemas e situações muito complexos [(e.g. centrais nucleares e atuação de sismos – Fukushima (2011)), bem como a grande relevância pública da problemática ambiental e das mudanças climáticas;
- › Enquadramento ideológico dominante, a partir da década de

oitenta do século passado (neoliberalismo): desregulação e privatização da gestão de grandes infraestruturas, incentivo a uma “cultura do risco”, em confronto com a “cultura de segurança”, e gestão financeira mais influente;

- › Privatização e responsabilização progressiva das consequências de riscos públicos, tendência de transferência desses riscos (seguros) e de intensa litigância em caso de ocorrência de acidentes, globalização de riscos públicos;
- › Participação e discussão públicas na apreciação de grandes projetos, exigindo uma justificação social e ambiental das decisões mais consistente face a uma opinião pública mais sensibilizada e exigente e uma comunicação social mais atuante.

Com a consideração da variável risco nos processos de decisão técnica, a diferença fundamental é o enfoque simultâneo nas incertezas e nas consequências potenciais, diretas ou indiretas, resultantes de cada decisão. Essas consequências podem envolver os aspetos técnico-económicos internos a um projeto de Engenharia e, também, externalidades sociais, ambientais e culturais. Passa a ser possível uma otimização baseada em análises económicas generalizadas de custos-riscos.

Nova Orleans, EUA.  
Inundações provocadas pelo furacão Katrina  
e consequente rebentamento de diques



## TERMOS E DEFINIÇÕES OPERACIONAIS

Exemplos de definições gerais do conceito contemporâneo de risco: “Efeito de incertezas em objetivos” (ISO 31000:2009) ou “Incerteza de uma atividade e da severidade das respetivas consequências” (T. Aven, 2009).

A definição de risco da referida norma ISO alerta-nos para a necessidade de identificar os objetivos que se pretendem atingir (e.g. a preservação da vida humana) e as incertezas a considerar (epistémicas e aleatórias). A segunda definição alerta para os efeitos ou consequências prováveis de uma atividade.

Uma questão fundamental é a forma de caracterizar e de operacionalizar o conceito risco. Existem duas escolas fundamentalmente distintas sobre este tema: uma que defende que o risco pode ser objetivado e quantificado (análise quantitativa do risco) e outra que considera o risco como sendo uma construção subjetiva ou social (perceção do risco). Diferentes metodologias híbridas ou simplificadas foram sendo desenvolvidas e aplicadas, nomeadamente métodos semi-quantitativos ou qualitativos.

Na prática de Engenharia, a análise quantitativa e matemática do risco foi adoptada como referência conceptual: cálculo do valor expectável (esperança matemática) das consequências potenciais associadas a cenários de acontecimentos, para um determinado período de vida do sistema em análise. Na base desta definição do risco está um conceito antigo, o do valor expectável proposto por Christiaan Huygens (1657): o valor equivalente, no presente, a um conjunto de valores  $C_i$ , com probabilidades de ocorrência, no futuro,  $p_i$ . Na quantificação do risco consideram-se os valores estimados das consequências,  $C_i$  (perdas ou ganhos):

$$Risco = \sum_i p_i \times C_i$$

sendo  $i$  o número de cenários (diferentes formas de ocorrer o acontecimento) considerados na análise. Riscos com natureza diferente (as unidades indicam o tipo de valor em causa: vítimas/ano ou euros/ano, a título de exemplo) podem, assim, ser comparados por classes de consequências.

Pode o valor expectável  $p \times C$  ser a quantificação adequada, no presente, do que pode eventualmente ser perdido no futuro? Sabe-se que nem sempre é: a perceção pessoal e a aversão ao risco podem modificar a formulação. Contudo, reconhece-se que a solução encontrada é simples e tem resistido séculos! De Moivre, no seu livro “De Mensura Sortis”, publicado em 1711, explicita, pela primeira vez, este conceito: “A medida do risco de perda de uma quantia é o produto do montante colocado em jogo pela probabilidade de perda”. Esta definição do risco pode ser operacionalizada de modos diversos na modelação de cada processo (Almeida, 2011). Um dos modos mais aplicados é o seguinte:

$$Risco = Probabilidade (M) \times Exposição (M) \times Vulnerabilidade (M) = P.E.V$$

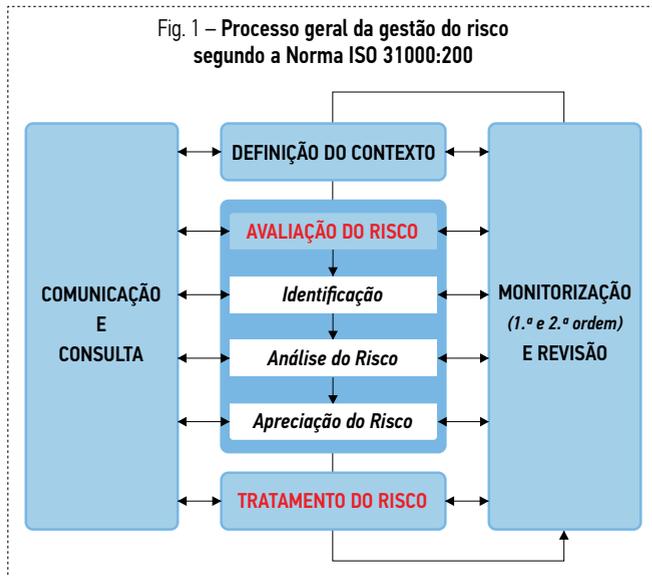
com  $P =$  **Perigosidade**, ou probabilidade do processo completo, desde a origem ao impacto final, com uma magnitude  $M$  (potencial destruidor);  $E =$  **Exposição**, “valor” dos bens expostos aos potenciais impactos;  $V =$  **Vulnerabilidade** física, grau de dano ou perda do valor em exposição em resultado do impacto do processo. Os conceitos de **robustez** e de **resiliência e os danos indiretos** podem também ser incluídos (o custo final dos danos pode vir a corresponder a  $V > 1$ ).

## GESTÃO DO RISCO

De acordo com a referida norma ISO, “Risk Management Principles and Guidelines” (2009), a gestão de riscos compreende o “conjunto de atividades para orientar e controlar uma organização no que respeita o risco”. No comportamento futuro de um sistema natural ou construído admitimos um padrão de expectativas e um conjunto de objetivos a cumprir. Estas expectativas nem sempre se cumprem: acontecimentos diversos podem ocorrer no futuro e provocar “desvios” no esperado e consequências positivas ou negativas. Na gestão de riscos não se prevê o futuro que irá ocorrer, mas consideram-se diversos cenários de “futuros” possíveis e avaliam-se os respetivos

riscos. O processo de uma gestão de riscos compreende um conjunto de procedimentos relativamente consensual que tenta garantir um determinado nível de risco considerado tolerável (Fig. 1).

Fig. 1 – Processo geral da gestão do risco segundo a Norma ISO 31000:200



Podem existir diferenças de léxico (avaliação/apreciação; perigo/risco; vulnerabilidade/fragilidade; vulnerabilidade/susceptibilidade, a título de exemplos), nomeadamente na tradução de alguns termos, mas, no essencial, os conceitos podem ser entendidos, sem prejuízo de uma análise crítica e de adaptações adequadas a cada aplicação.

## A ENGENHARIA E A ANÁLISE E GESTÃO DOS RISCOS

Nas décadas de setenta e oitenta (séc. XX), as propostas de introdução da análise do risco na prática profissional da Engenharia (e.g. o projeto baseado no risco) motivaram objeções por parte de alguns setores profissionais: temiam uma desregulação perigosa e uma ameaça a padrões de segurança consolidados. Sem retirar alguma razão a essas preocupações, o que é que a experiência dos últimas três décadas indicou?

Uma análise do risco aprofundada permite conhecer melhor o comportamento de um sistema face a diferentes cenários possíveis de ocorrer no respetivo ciclo de vida, bem como as respetivas fragili-

dades críticas. Permite conhecer níveis de fiabilidade mais consistentes, em resultado de análises probabilísticas integradas e completas relativas a ocorrências extremas e a identificação de incertezas e de vulnerabilidades. Permite desenvolver estratégias de localização de infraestruturas e de ordenamento territorial. Finalmente, permite hierarquizar e selecionar medidas de proteção ou de mitigação mais eficazes, nomeadamente no caso de infraestruturas antigas, e uma melhor integração nos sistemas nacionais de proteção civil.

Em abstrato, a análise e gestão dos riscos pode constituir uma salvaguarda dos interesses fundamentais da sociedade e dos cidadãos. Na verdade, as conclusões dos inquéritos a grandes desastres ocorridos recentemente (e.g. New Orleans ou Fukushima) salientam a falta de uma adequada análise do risco e de uma eficaz comunicação do risco. Contudo, na prática, não obstante o *software* de apoio, há que reconhecer que uma análise de riscos completa é muito exigente e que necessita de recursos especiais (dados técnicos), de conhecimentos avançados (estatística e estimação de probabilidades, comportamentos limites dos sistemas e simulação computacional), de uma interdisciplinaridade eficaz (ciências humanas e da natureza). A estimação de probabilidades de acontecimentos únicos constitui um desafio e os critérios de apreciação, de decisão e de aceitabilidade de riscos públicos e sociais ultrapassam a esfera técnica e exigem a consideração de princípios do Direito e de valores morais e éticos. Na realidade, nos casos mais significativos, as decisões finais no contexto do risco, depois de adequadamente analisadas tecnicamente, devem ficar na responsabilidade política do decisor.

Nos casos correntes, os critérios de segurança cientificamente justificados parecem ser razoáveis. Nos casos especiais, envolvendo riscos públicos com elevado impacto, justifica-se, contudo, a consideração das variáveis risco e vulnerabilidade na decisão e na comunicação pública.

## NOTA FINAL

A Engenharia está particularmente vocacionada para a análise e gestão dos riscos de origem tecnológica e para contribuir na mitigação dos riscos associados a fenómenos da natureza. As principais associações profissionais consideram a gestão dos riscos e das incertezas como uma das funções principais dos engenheiros. Na verdade, a par das inegáveis contribuições para a qualidade de vida e a felicidade humana, para mais autonomia e segurança, a tecnologia não é neutra: estrutura comportamentos e induz efeitos significativos a longo prazo. Para além dos impactos ecológicos e na natureza, há, no futuro, um risco mais relevante: a desumanização da Sociedade dos humanos. **ING**

## REFERÊNCIAS

- › Almeida, A. B. (2005) – “The 1755 Lisbon Earthquake and the Genesis of the Risk Management Concept”. International Conference 25<sup>th</sup> Anniversary of the 1775 Lisbon Earthquake, Proceedings, Novembro, Lisboa, pp. 57-64.
- › Almeida, A. B. (2011) – “Incertezas e Riscos. Conceptualização Operacional (Gestão da Água)”, APRH- Coleção Água, Ciência e Sociedade, Esfera do Caos, 240p.
- › Aven, T. (2009) – “Risk Analysis and Management. Basic Concepts and Principles”, R&RATA, n.º 1 (12), Vol. 2, pp.57-73.



Chernobil, na antiga República Socialista Soviética Ucraniana. Desastre nuclear catastrófico, ocorrido em 26 de abril de 1986



O hemisfério direito  
revelou ser mais ativo  
durante o período analisado.

7867606753879106783  
253644068302206753879106783

# SABEMOS O QUANTO SE DEDICA A CRIAR E GERIR PROJETOS QUE CHEGAM MAIS ALTO.

**E sabemos quais as soluções para crescer lá fora.**

Com a sua plataforma internacional em 23 países e uma vasta rede de bancos correspondentes em cerca de 120 países, o Grupo Caixa Geral de Depósitos está presente em 4 continentes. Além de uma oferta completa de apoio à internacionalização, a Caixa dispõe de soluções que permitem minimizar os riscos inerentes às operações de comércio externo. Conte também com uma equipa de gestores especializados para o apoiar com as soluções financeiras mais adequadas à sua empresa. Venha a uma agência ou gabinete Caixa Empresas conhecer a nossa oferta internacional.

**HÁ UM BANCO QUE ESTÁ A AJUDAR A DAR A VOLTA.  
A CAIXA. COM CERTEZA.**

**Caixa**  
Empresas



# GESTÃO DO RISCO EM PORTUGAL DESAFIOS PARA AS ORGANIZAÇÕES

JORGE SANTOS, ISABEL GUIMARÃES, PAULO GOUVEIA  
KPMG



A gestão do risco tem vindo a assumir um papel cada vez mais importante na agenda estratégica das empresas, constituindo um elemento fundamental de suporte à gestão num contexto macroeconómico instável e complexo.

Deste modo, torna-se essencial que a função de gestão do risco esteja embebida na gestão do negócio e seja mantida atualizada sobre alterações na organização, estratégia, negócio e factores externos que possam expor a empresa a riscos emergentes e desconhecidos.

Se a gestão do risco for encarada simplesmente como um exercício *pro forma*, somente para consumo do conselho de administração, irá manter-se divorciada da realidade operacional. É importante assegurar que toda a hierarquia compreende como as suas escolhas e ações afetam o perfil de risco da empresa.

Um outro aspeto relevante está relacionado com a necessidade de uma clara definição do chamado *Risk Appetite* da organização, que não é mais que a compreensão do nível de risco que a organização está disponível a incorrer e a sua disseminação pela cadeia de decisão.

Em Portugal, de uma forma geral, as empresas já demonstram uma elevada maturidade nos seus processos de avaliação,

tratamento, monitorização e reporte dos seus riscos críticos, adotando práticas sistémicas de gestão nas suas diversas vertentes de risco, nomeadamente no que se refere ao mapeamento de riscos e, até um determinado nível, à monitorização e reporte dos mesmos.

Ainda assim é possível identificar oportunidades de melhoria, sendo que, das três linhas de defesa do risco empresarial, nomeadamente:

1. Unidades de negócio
2. Áreas de governo e avaliação do risco
3. Áreas de auditoria interna e regulação

As maiores oportunidades de melhoria estão nas áreas de governo e avaliação do risco.

Existem também oportunidades de melhoria relacionadas com um maior investimento em processos e métodos transversais às três linhas de defesa, que assegurem um maior suporte à identificação, definição de prioridades, monitorização e comunicação de riscos. Os mecanismos de avaliação do risco atualmente utilizados nas empresas nacionais baseiam-se, na sua maioria, em critérios qualitativos, sendo poucas as empresas que integram avaliações quantitativas do risco, não permitindo a realização de avaliações mais efetivas e objetivas dos impactos dos riscos.

O grande desafio passa, por um lado, pela definição de indicadores que dêem visibilidade sobre potenciais riscos/perdas que impactem nos objetivos da empresa, e, por outro lado, no estabelecimento de métricas que traduzam o apetite e a tolerância da organização a riscos críticos.

A maioria das organizações começa por utilizar uma abordagem *Top-Down* na avaliação do risco, identificando os maiores riscos e percebendo os seus potenciais impactos a nível corporativo. No entanto, é também importante dotar a organização de processos de avaliação *Bottom-Up* que assegurem a avaliação dos riscos com uma profundidade suficiente para obter visibilidade sobre as implicações práticas operacionais, as vulnerabilidades, a quantificação da exposição e detalhe de como as várias possibilidades estão a ser monitorizadas e endereçadas de forma contínua.

De forma contínua, as empresas devem procurar evoluir o seu nível de maturidade e otimizar o seu processo de gestão do risco. Numa base regular, devem ser realizadas validações objetivas e independentes da qualidade do *framework* de gestão do risco. A maioria das empresas portuguesas, de acordo com um Estudo realizado recentemente pela KPMG "Gestão do Risco em Portugal: Desafios para as Empresas", detém

# ANÁLISE E GESTÃO DE RISCO

planos de investimento em iniciativas de gestão do risco para os próximos dois anos (83%), sendo, desta forma, expectável que se assista ao reforço das práticas de gestão do risco implementadas, no sentido de as tornar mais efetivas.

Ainda segundo este Estudo da KPMG, os riscos de índole financeira são aqueles que as empresas em Portugal consideram como sendo os mais importantes. Por outro lado, de entre os riscos a que não é dada tanta prioridade pelas empresas nacionais, identificam-se os riscos associados a atividades em regime de *outsourcing*, à variação dos custos de produção e à volatilidade fiscal. Da mesma forma, não é dada pelas empresas importância significativa a riscos de índole social e ambiental, tais como a cultura

e ética corporativa, a globalização, os desastres naturais e os surtos epidémicos.

Esta atribuição de prioridade dos riscos realizada pelas empresas nacionais difere significativamente da realizada por empresas a nível internacional. No exterior, os aspetos a que as empresas atribuem maior relevo não correspondem aos temas financeiros, mas, sim, a riscos reputacionais, riscos geopolíticos (32%) e riscos associados a interrupções na cadeia de abastecimento (28%).

Não obstante o nível de maturidade atual e as melhorias verificadas na gestão do risco, em muito motivadas pela gestão de topo das empresas, as expectativas dos *stake-*

*holders* continuam a crescer, exigindo um nível cada vez maior de sofisticação.

Para responder a este desafio, as organizações necessitam de melhorar as suas capacidades de gestão do risco, o que irá requerer o envolvimento e liderança dos executivos de forma a responder às exigências do mercado relativamente à governação, risco e regulação.

Nesta linha, no futuro, as empresas devem estar munidas de ferramentas de gestão do risco, adaptadas às suas necessidades, que lhes permitam não só suportar a tomada de decisões, mas também a identificação de novas oportunidades de negócio. **ING**

**Principais conclusões do estudo realizado pela KPMG "Gestão do Risco em Portugal: desafios para as Empresas"**

**1** Menos de um terço das empresas encontram-se num estágio inicial de maturidade na gestão dos seus riscos

**2** 50% das empresas estão a dar maior relevância aos riscos financeiros

**3** 77% das empresas afirma já deter processos de gestão do risco

**4** O número de empresas que quantifica os seus riscos é ainda reduzido

**5** Apenas 20% das empresas afirma que monitoriza e reporta os seus riscos com uma periodicidade mensal

**6** 81% das empresas pretende reforçar a gestão do risco nos próximos dois anos

## 8º CONGRESSO COMITÉ PORTUGUÊS DA URSI

28 de novembro de 2014, Lisboa

**Drones e veículos autónomos: desafios do presente e do futuro**

### PRÉMIO ANACOM-URSI PORTUGAL

A atribuir ao melhor trabalho de investigação na área da radioeletricidade, em particular nas matérias indicadas no respetivo Regulamento.

### CALL FOR PAPERS

**Drones e veículos autónomos: desafios do presente e do futuro**

Outros temas científicos:

- > Metrologia eletromagnética
- > Ondas e campos: teoria eletromagnética e aplicações
- > Sistemas de radiocomunicações e processamento de sinais
- > Eletrónica e fotónica
- > Ambiente eletromagnético e interferência
- > Propagação das ondas e teledeteção
- > Radioeletricidade ionosférica e propagação
- > Ondas no plasma
- > Radioastronomia
- > Eletromagnetismo na biologia e na medicina

> Prazo de candidatura ao call for papers e ao prémio > 12.10.2014

PUBLICIDADE

Mais informação em [www.anacom.pt](http://www.anacom.pt)

ANACOM  
AUTORIDADE NACIONAL DE COMUNICAÇÕES

URSI  
PORTUGAL

IEEE  
PORTUGAL SECTION

# ANÁLISE E GESTÃO DO RISCO E NORMATIVOS DE SEGURANÇA

## O PAPEL DO ENGENHEIRO

ANTÔNIO OLIVEIRA

Coordenador da Especialização em Engenharia de Segurança da Ordem dos Engenheiros

TODO O INDIVÍDUO TEM DIREITO À VIDA,  
À LIBERDADE E À SEGURANÇA PESSOAL

Artigo 3.º, Declaração Universal dos Direitos Humanos,  
Nações Unidas, 10 de dezembro de 1948

### 1. INTRODUÇÃO

A Sociedade atual caracteriza-se por uma grande complexidade, na qual a dimensão potencial dos riscos está presente sob diversas formas e com diferentes origens, desde as naturais, às de natureza antropogénica estruturada e sistemática, a que acrescem os comportamentos humanos individualmente considerados.

Por outro lado, o desenvolvimento tecnológico nosso contemporâneo trouxe consigo novos riscos, ou agravou os já existentes, e acrescentou incerteza, designadamente pela introdução de novos processos, produtos, equipamentos, substâncias, métodos e ritmos de trabalho, bem como novos modelos de negócio, aos quais se exige tratamento adequado e ao nível de aceitabilidade dos riscos que garanta a sustentabilidade e a perenidade das sociedades, num quadro de elevados níveis de qualidade de vida, bem-estar e segurança. Importa, assim, enquadrar a temática dos riscos e a sua análise, avaliação e gestão num quadro mais vasto e global de desenvolvimento sustentável.

O setor empresarial, pela sua natureza e características intrínsecas, tem na temática dos riscos um desafio permanente no sentido de conhecer as diferentes fontes e magnitudes das suas incidências no curto, médio e longo prazos.

Segundo o *World Business Council for Sustainable Development* (Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável), para o alcance de tal desiderato, impõe-se a necessidade da adoção de estratégias centradas no conhecimento e numa abordagem holística das suas atividades que inclua, designadamente, as componentes da sustentabilidade e dos riscos nas suas múltiplas dimensões – económicas, sociais, ambientais e políticas.

Os mega-riscos que a Sociedade atual enfrenta apresentam desafios sem precedentes, quer para o setor empresarial, quer para as autoridades públicas, desafiando claramente os modelos de governação aos diferentes níveis, com necessidade de intervenção às escalas local, nacional, regional e global/internacional.

A este propósito considera-se de interesse mencionar aqui o Relatório *“Global Risks 2014” (9th Edition)* publicado pelo *World Econo-*

*mic Forum*, o qual apresenta uma análise prospetiva num horizonte a dez anos baseada num inquérito realizado junto de um universo alargado de especialistas a nível mundial oriundos das mais diversas instituições públicas e privadas.

No citado Relatório são mapeados **31 riscos globais** enquadrados segundo **cinco Tipologias de Riscos (geopolíticos, económicos, sociais, ambientais e tecnológicos)** de acordo com o nível de preocupação, probabilidade, impacte e interconexões entre eles.

Na figura 1, com base nos supracitados 31 riscos globais, apresentam-se os dez riscos globais objeto de maior preocupação em 2014, como constam do Relatório *“Global Risks 2014”*.

Figura 1 Dez riscos globais objeto de maior preocupação em 2014

Ordem de Preocupação	Risco Global	Tipologia de Riscos Globais
1	Crises fiscais em economias-chave	Económicos
2	Elevado desemprego estrutural	Económicos
3	Crise de água	Ambientais
4	Disparidade grave de rendimentos	Sociais
5	Insucesso na mitigação e adaptação às alterações climáticas	Ambientais
6	Maior incidência de eventos climáticos extremos	Ambientais
7	Falha da governação global	Geopolíticos
8	Crise alimentar (quantidade e qualidade)	Sociais
9	Falha de um grande mecanismo financeiro ou Instituição	Económicos
10	Profunda instabilidade política e social	Sociais

Evoluindo da dimensão macro para uma dimensão micro, centrada no *ser humano*, a Organização Internacional do Trabalho (OIT) estima que 2,34 milhões de pessoas morrem todos os anos por acidentes e doenças relacionadas com o trabalho. Destas mortes, a maioria, ou 2,02 milhões, corresponde a doenças profissionais relacionadas com o trabalho.

Em 2013, o relatório da celebração do Dia Mundial da Segurança e Saúde no Trabalho da Organização Internacional do Trabalho (OIT), subordinado ao tema da *“Prevenção das doenças profissionais”*, constata que o número de *fatores físicos, químicos, biológicos e psicossociais* que afetam a saúde dos trabalhadores aumenta constantemente.

Em 2014, o relatório da celebração do Dia Mundial da Segurança e Saúde no Trabalho, da OIT, adotou como tema a *“Utilização de produtos químicos e do seu impacto nos locais de trabalho e no meio ambiente”*, incluindo os diversos esforços realizados para enfrentar o problema à escala nacional, regional e internacional.

## 2. ANÁLISE E GESTÃO DO RISCO

### A NORMA NP ISO 31000:2012 – GESTÃO DO RISCO PRINCÍPIOS E LINHAS DE ORIENTAÇÃO

Todas as organizações, públicas ou privadas, enfrentam fatores e sofrem influências, internas e externas, que originam incerteza quanto ao alcance dos seus objetivos.

O efeito que esta incerteza tem nos objetivos de uma organização designa-se por “risco”, segundo a Norma Portuguesa *NP ISO 31000:2012 – Gestão do risco. Princípios e linhas de orientação*.

Este referencial normativo destina-se a poder ser aplicado:

- › Ao ciclo de vida útil de uma organização e a uma ampla gama de atividades, incluindo estratégias e decisões, operações, processos, funções, projetos, produtos, serviços e ativos, e
- › A qualquer tipo de risco, qualquer que seja a sua natureza, quer as consequências sejam positivas ou negativas.

Todas as atividades de uma organização envolvem risco. As organizações devem gerir o risco mediante a sua identificação e análise, após o que avaliam a necessidade da sua alteração, tratando-o de forma a satisfazer os seus critérios de risco e níveis de aceitabilidade.

### PRINCÍPIOS DA GESTÃO DO RISCO

Apresenta-se na figura 2 os princípios da *gestão do risco* segundo a Norma Portuguesa *NP ISO 31000:2012*.

A Gestão do Risco	
Cria e protege o valor;	É feita por medida;
É parte integrante de todos os processos organizacionais;	Tem em conta fatores humanos e culturais;
É parte da tomada de decisão;	É transparente e participada;
Considera explicitamente a incerteza;	É dinâmica, iterativa e reativa à mudança;
É sistemática, estruturada e atempada;	Facilita a melhoria contínua da organização.
Baseia-se na melhor informação disponível;	

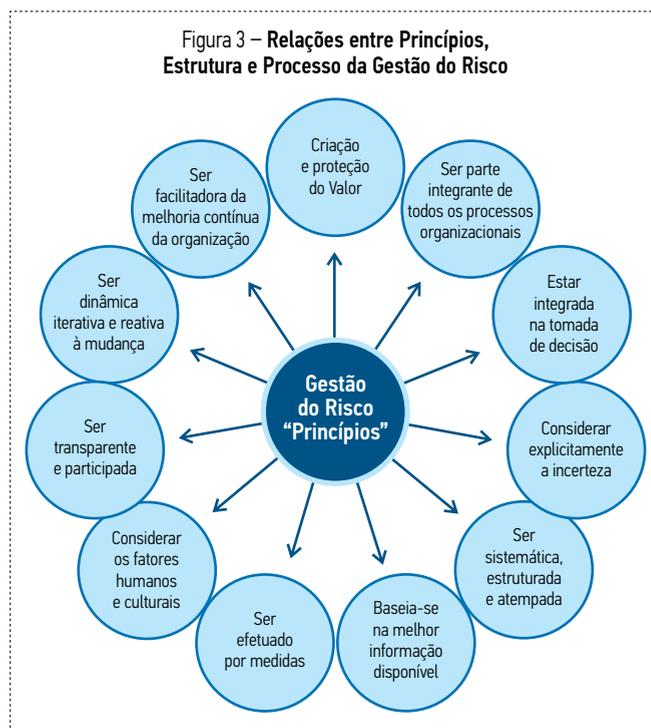
### RELAÇÕES ENTRE OS PRINCÍPIOS, ESTRUTURA E PROCESSO DE GESTÃO DO RISCO

Apresenta-se na figura 3 o modelo de relações entre princípios, estrutura e processo de gestão do risco, nos termos constantes na Norma Portuguesa *NP ISO 31000:2012*.

Pela figura 3 é possível perspetivar como os princípios devem assumir-se como compromisso da gestão de topo e serem integrados na estrutura de suporte à gestão do risco e, por sua vez, como o processo de gestão do risco, sendo essencial à implementação da sua gestão, deve ser parte integrante da gestão, estar integrado na cultura e práticas da organização e concebido à medida dos processos de “negócio” da organização específica.

## 3. ENGENHARIA DE SEGURANÇA

A **Engenharia de Segurança** fundamenta-se na aplicação de um vasto leque de conhecimentos científicos, tecnológicos, técnicos e



de organização e gestão, os quais se consubstanciam, nomeadamente, nas metodologias de identificação de perigos e de análise dos riscos, quer qualitativas, quer quantitativas, tendo em vista suportar decisões de prevenção, minimização e controlo dos riscos e, em termos mais gerais, a sua gestão.

Numa abordagem holística e estruturante, tem-se vindo a definir a Engenharia de Segurança como o conjunto de conceitos, estudos, planeamentos, tecnologias e procedimentos, tendo em vista a avaliação, a prevenção e a proteção contra os diversos riscos individuais e coletivos que possam atingir o homem, o ambiente onde está inserido, o património histórico e cultural e os meios essenciais à continuidade de serviços coletivos vitais.

A **Comissão Executiva da Especialização em Engenharia de Segurança (CEEES)** da Ordem dos Engenheiros promoveu recentemente um evento subordinado ao tema “*Gestão do Risco*”, no reconhecimento de que se trata de um domínio de intervenção estruturante e estratégico no âmbito da Engenharia de Segurança e condição de sustentabilidade e perenidade da sociedade.

De entre as mensagens essenciais, salientam-se as seguintes:

- › A relevância da integração da gestão do risco nas estratégias empresariais;
- › A gestão do risco como uma abordagem estratégica holística, seguindo uma abordagem de ciclo de vida e concretizada, quer na perspetiva das atividades, quer na perspetiva dos produtos/serviços e envolvendo as fases de conceção, projeto, instalação, operação, manutenção e desativação das atividades;
- › A importância da adoção dos sistemas de gestão nos domínios, quer da segurança e saúde no trabalho, quer da prevenção de acidentes graves envolvendo substâncias perigosas, concomitantemente com a aplicação dos referenciais adequados, apoiados nas normas e consequente contributo para a demonstração da conformidade com os quadros legais aplicáveis;
- › O enfoque da atuação nas vertentes da prevenção e da proteção, seguindo esta hierarquia de atuação e integrada na abordagem

de ciclo de vida das organizações e respetivas cadeias de valor internas e externas;

- › A importância da cultura da segurança, que constitui uma construção coletiva mas fundamentada em práticas individuais sistemáticas e que devem iniciar-se no sistema básico de ensino e posterior formação ao longo da vida ativa, por forma a materializar-se nos comportamentos permanentes das organizações;
- › A intervenção da atuação das seguradoras na promoção da gestão do risco empresarial;
- › A importância atual, e que se estima venha a ser mais explícita no futuro, da gestão do risco, como uma componente intrínseca das Normas Internacionais (Normas *ISO*) nos domínios, designadamente, dos Sistemas de Gestão da Qualidade e dos Sistemas de Gestão Ambiental.

A “gestão do risco” contribui para a consecução demonstrável de objetivos e melhoria do desempenho, tais como, na saúde e segurança, na conformidade legal e regulamentar, na aceitação pública, na proteção ambiental, na qualidade dos produtos, na gestão dos projetos, na eficiência das operações, na governação e reputação. Afigura-se, assim, poder reafirmar que a “**gestão do risco**” constitui atuação estruturante à sustentabilidade e perenidade das sociedades.

#### 4. NORMATIVOS DE SEGURANÇA

Nesta secção, dada a natureza e alcance da temática do que pode entender-se por “normativos de segurança”, tal desiderato não se afigura viável tratar com a devida abrangência neste artigo, não sendo por isso os mesmos explicitados individualmente. Assim, entendeu-se pertinente abordar o tema numa perspetiva mais global e enquadradora, nos termos que se apresentam sintetizados na figura 4.

Assumimos que cada domínio específico de risco tem o(s) seu(s) “normativos de segurança”, os quais devem ser aplicados concomitantemente com as designadas **Regras da “Arte”, as Boas Práticas, Códigos, Regras Técnicas, Normas ou Guias** existentes em cada domínio, bem como a consideração, sempre que aplicável, dos designados “**Atos de Engenharia Regulados**”.

#### 5. O PAPEL DO ENGENHEIRO

Considera-se que o conhecimento nas ciências de Engenharia constitui a base fundamental e, portanto, imprescindível para a resposta humana aos desafios colocados pelos riscos “*lato senso*” na Sociedade, quer eles tenham uma origem natural, quer sejam de origem antropogénica.

Assim, face ao contexto do risco e sua gestão (componentes, preventiva e mitigadora), as respostas humanas terão de ser fundadas no melhor **conhecimento, competências e experiência disponíveis**, onde a formação em Engenharia e os seus profissionais deverão conceber soluções materializadas:

- › Em estratégias de **gestão do risco** envolvendo uma abordagem holística dos riscos, segundo a cadeia de valor das atividades/ organizações;
- › Na adoção dos **códigos, regras técnicas e boas práticas**, fundadas no melhor conhecimento científico, tecnológico e técnico disponível;
- › Na adoção de **metodologias de identificação de perigos, análise e avaliação de riscos** (qualitativas e ou quantitativas);
- › Nos adequados instrumentos **regulamentares, legislativos e respetivos mecanismos de controlo e fiscalização aplicáveis** (cuja elaboração deverá ter o contributo dos engenheiros);
- › Na adoção de **sistemas de gestão da segurança**, integrando a gestão do risco, através da adoção dos inerentes referenciais normativos e outras ferramentas;
- › No adequado **tratamento** do designado **risco residual**, incluindo o **planeamento de emergência**;
- › Na aplicação dos **referenciais técnicos e normativos disponíveis** que representem em cada momento o melhor “estado da arte”.

A análise e gestão do risco deve, assim, constituir uma dimensão intrínseca e indissociável da prática da Engenharia em geral e da Engenharia de Segurança como essência, e o seu exercício em qualquer atividade económica e/ou social ser orientado por elevados padrões éticos e de responsabilidade societal. **ING**

**Figura 4** Normativos de Segurança – perspetiva global e enquadradora

Origem dos Riscos	Tipologia dos Riscos	Âmbito da Gestão dos Riscos	Fundamentos Essenciais de Suporte à Gestão dos Riscos	Normativos de Segurança * Tipologias: Estratégias, Planos, Programas, Legislação, Normas e outros referenciais técnicos Âmbitos de aplicação: Planeamento, Conceção, Projeto, Instalação, Materiais, Equipamentos, Operação/Exploração, Controlo, Manutenção, Desativação, Emergência, ... *Referências não exaustivas
Naturais	Cheias • Deslizamentos • Furacões • Inundações • Incêndios florestais • Tempestades • Tornados • <i>Tsunamis</i> • Secas • Sismos • Vulcões	Políticas • Estratégias • Planos • Programas • Legislação	Conhecimento científico, tecnológico e técnico • Ciências Naturais • Ciências da Engenharia • Ciências Sociais e Ambientais • Investigação e Desenvolvimento	Estratégias, Planos, Programas, Legislação e Regulamentação • Normas e outros referenciais técnicos • Qualificações Académicas e Experiência • Transferência e Financiamento do Risco
Antropogénicos	Alimentares • Alterações Climáticas • Tecnológicos • Geotécnicos • Segurança e Saúde do Trabalho • Nuclear • Biológico • Químico • Radioativo • Explosivos • Ambientais • Industriais • Construção Civil • Incêndio em Edifícios • Incêndios Florestais • Atos Anti-sociais • Informáticos • Comunicações • Patrimoniais e Culturais • Ordenamento do Território • Transportes Mercadorias Perigosas	Políticas • Estratégias • Decisões • Operações • Processos • Funções • Projetos • Produtos • Serviços • Instalações • Materiais • Equipamentos • Manutenção • Controlo • Ativos • Desativação • Emergência	Conhecimento científico, tecnológico e técnico • Ciências da Engenharia • Ciências Sociais e Ambientais • Investigação e desenvolvimento	› Estratégias, Planos, Programas, Legislação, Regulamentação Técnica e Normas nos seguintes domínios: Adaptação e Mitigação das Alterações Climáticas • Ordenamento e Gestão do Território (nacional, regional, municipal) • Prevenção e Controlo Integrados da Poluição • Sistemas de Prevenção e Controlo de Riscos Industriais Sistemáticos • Sistema de Prevenção e Controlo de Acidentes Graves envolvendo Substâncias Perigosas (Riscos Excecionais) • Sistema de Segurança Alimentar • Segurança contra Incêndio • Segurança e Saúde do Trabalho (inclui a Prevenção de Acidentes de Trabalho e de Doenças Profissionais, a Ergonomia e a Higiene Ocupacional) • Segurança Nuclear, Biológica, Química e Radioativa • Segurança contra Atos Antissociais • Segurança na Construção Civil • Segurança Informática e de Comunicações • Proteção Civil • Segurança no Transporte de Mercadorias Perigosas › Qualificações Académicas e Experiência › Transferência e Financiamento do Risco

# REABILITAÇÃO SÍSMICA DAS CONSTRUÇÕES POSSÍVEL E INADIÁVEL

RAIMUNDO MORENO DELGADO

Engenheiro Civil • Professor Catedrático da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto • rdelgado@fe.up.pt

Em todas as civilizações atingidas pelos sismos, os seus efeitos sobre as construções sempre provocaram o maior impacto sobre as populações, quer do ponto de vista das perdas de vidas humanas, quer da destruição de bens essenciais à sua subsistência.

Na figura 1 pode observar-se as perdas económicas estimadas devidas a catástrofes naturais, desde 1980, em que se apresenta as perdas totais em cada ano e as perdas associadas às dez maiores catástrofes, em que se pode verificar que, das dez, oito são devidas a sismos.

tação e emergiram meios de cálculo baseados no uso de computadores.

Não sendo possível prever a ocorrência dos sismos, pese embora o esforço de investigação que nesse domínio tem sido feito, é necessário dotar as construções da capacidade de sobreviverem aos sismos com danos limitados.

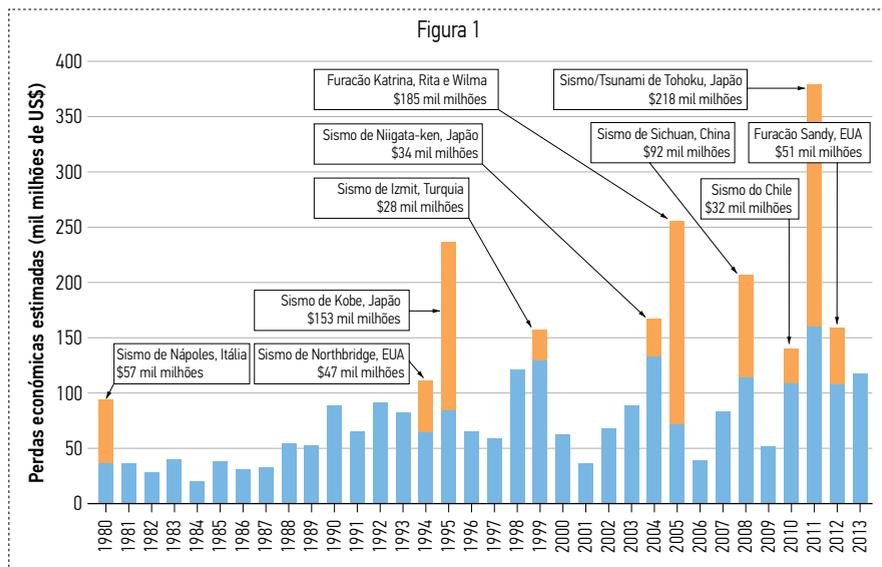
A Engenharia Sísmica é um dos mais recentes ramos estruturados da Engenharia, com o objetivo de estudar os fenómenos sísmicos do ponto de vista do seu impacto sobre as populações, o ambiente e as infraestruturas que suportam a atividade humana, bem como

do comportamento dinâmico das estruturas, a par da consideração do seu comportamento não linear explorando as características de ductilidade dos materiais estruturais. Pode dizer-se que esta mudança implicou a passagem de um modelo de cálculo baseado na preocupação de que as estruturas resistam a “forças sísmicas”, para um modelo em que a preocupação consiste em que as estruturas sejam capazes de acomodar os deslocamentos impostos pelos movimentos sísmicos, ao mesmo tempo que se assegura, em locais estratégicos da estrutura, uma melhor dissipação por histerese da energia transmitida por esses movimentos, permitindo que os materiais com ductilidade tenham incursões para além do regime de comportamento elástico.

Neste contexto, as principais preocupações da comunidade técnica e científica têm incidido sobre a compreensão do comportamento das estruturas e elementos estruturais sob ações cíclicas, a modelação numérica das estruturas, as contribuições para a regulamentação nacional e internacional e na avaliação do risco sísmico.

A compreensão do modo como as estruturas, ou as suas componentes estruturais, se comportam quando sujeitas aos movimentos sísmicos é predominantemente baseada em estudos experimentais, seja quando se procede ao estudo das estruturas de edifícios de uma forma mais global, seja no estudo das suas componentes, vigas, pilares ou paredes. Na figura 2 ilustra-se um deste tipo de ensaios em que um elemento estrutural é sujeito a ações cíclicas,

Fonte: EM-DAT Database (February 2014): Drought, Earthquake, Extreme Temperature, Flood, Mass Movement, Dry, Mass Movement, Wet, Storm, Wildfire (www.emdat.be)



É, assim, natural que, ao longo dos tempos, as sociedades se tenham preocupado com a atividade sísmica, mas é com o sismo de 1755 em Portugal que, pela primeira vez, foram adotadas medidas que visaram perceber o que se passou, através de um inquérito promovido pelo Marquês de Pombal envolvendo todo o País, e minorar efeitos futuros, através do planeamento da reconstrução de Lisboa e da construção de edifícios pensados para resistir aos sismos. Nascia a Engenharia Sísmica, mas só em meados do século passado se começou a constituir como ciência, quando se tornou possível registar os movimentos sísmicos, se desenvolveu a capacidade de experimen-

desenvolver os procedimentos de cálculo e tecnológicos que permitam conceber, projetar, realizar e explorar os diversos sistemas construtivos necessários à atividade humana, procurando minimizar as perdas e danos provocados pelos sismos.

No entanto, o formato que hoje se considera adequado para avaliar a segurança sísmica das construções só foi estabelecido nos anos 80, há cerca de 30 anos, e incluído no ainda em vigor “Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes”, de 1983. Este novo formato envolveu uma alteração profunda na filosofia de dimensionamento sísmico, que passa a ser baseado em métodos que envolvem a consideração

Figura 2



impondo deslocamentos num sentido e no outro, e medindo a correspondente força necessária para provocar esse deslocamento, estabelecendo-se, deste modo, as suas leis de comportamento, a serem adotadas nos modelos numéricos.

Simultaneamente, procura-se desenvolver modelos matemáticos que permitam reproduzir, o melhor possível, o que a observação experimental ou o estudo de casos reais evidencia. Esta investigação, atualmente assente essencialmente em modelos computacionais, tem disponibilizado metodologias e ferramentas, cada vez mais rigorosas, para uso corrente no projeto.

A preocupação com a segurança sísmica está na base de todos os estudos que nesta área se desenvolvem. É, assim, necessário dispor de metodologias que permitam fazer a avaliação das condições de segurança das estruturas existentes ou a construir, bem como estabelecer as condições e os limites em que se podem considerar as estruturas como seguras. É no domínio da consideração explícita nos modelos de análise do comportamento não linear dos materiais, já incluída no Eurocódigo 8 através das análises simplificadas *pushover*, que se prevê maiores alterações na prática de dimensionamento, a par da definição de um formato de avaliação de segurança que permita quantificar o risco sísmico das construções, envolvendo uma quantificação das perdas e danos potenciais, aspeto este da maior relevância e que não se encontra ainda incluído nos atuais procedimentos de avaliação do comportamento sísmico de estruturas.

A metodologia de dimensionamento definida na atual regulamentação, a par de critérios de pormenorização que garantem a ductilidade desejada, permitem dotar as estruturas com um bom comportamento sísmico, como tem sido evidenciado durante a ocorrência de sismos recentes em que estruturas dimensionadas com filosofias semelhantes têm tido, de um modo geral, um bom comportamento.

Tendo presente o carácter recente destas novas filosofias de dimensionamento, pode admitir-se que o parque recentemente construído, se respeitar o que se encontra disposto na regulamentação, terá um bom comportamento num futuro sismo, o mesmo não se podendo afirmar sobre as construções mais antigas. Isto quer dizer que as

sociedades em geral, e Portugal em particular, estão perante uma enorme tarefa, que envolverá mais do que uma geração, de avaliar a segurança sísmica do existente e reabilitar o que for necessário.

O sismo de Northridge, de 1994, em Los Angeles, constitui um exemplo do bom comportamento de estruturas em sismos recentes, em que todas as pontes recentemente dimensionadas ou reforçadas tiveram um bom comportamento, enquanto que outras, mais antigas e não reforçadas, colapsaram, evidenciando o grau de melhoria na resposta sísmica que as normas recentes da Engenharia Sísmica são capazes de providenciar.

Estando o nosso País inserido numa zona com atividade sísmica, é importante que a Sociedade esteja sensibilizada para a problemática dos sismos, para que sejam tomadas medidas e ações por parte de quem pode ter interferência no processo de avaliação do risco sísmico e na sua redução.

Ao longo dos anos algumas iniciativas têm sido tomadas pelos órgãos de Governo, embora, infelizmente, sem que tenham tido continuidade.

Durante o primeiro Governo de António Guterres, o Ministro da Ciência e Tecnologia, Mariano Gago, promoveu um conjunto de encontros com o objetivo de definir estratégias para fazer face a grandes riscos naturais, entre os quais se encontrava o risco sísmico. Esse encontro decorreu durante dois dias e juntou cerca de duas centenas de pessoas com atividade ligada à sismologia e engenharia sísmica, em que se inventariaram os recursos humanos e técnicos no setor e se definiram linhas de atuação de curto e médio prazo, envolvendo governo, autarquias e instituições de investigação e ensino superior, tendo em vista a redução do risco sísmico. Esta iniciativa, na altura considerada de grande alcance, não teve continuidade, justificando-se que fosse reiniciada.

Em 2010, a Assembleia da República aprovou a resolução n.º 102/2010 visando a “Adopção de medidas para reduzir os riscos sísmicos”, em que recomenda ao Governo um conjunto de nove iniciativas, de que se destaca: Promover junto das autarquias e com apoio dos serviços do Estado e estimulando a colaboração do meio técnico e científico para a elaboração de cartas de risco sísmico; Proceder a um levantamento da

vulnerabilidade sísmica do edificado público; Elaborar, em articulação com as autarquias locais, um plano nacional de redução da vulnerabilidade sísmica; Para as infraestruturas tuteladas pelo Estado como para o património histórico-cultural sejam realizados programas específicos de intervenção para a redução da vulnerabilidade sísmica; Reforçar os meios de controlo de qualidade dos edifícios novos; Assegurar a obrigatoriedade de segurança estrutural antissísmica nos programas de reabilitação urbana existentes ou a criar; Estimular a investigação científica nas áreas da prevenção, sismologia, engenharia sísmica e caracterização geotectónica do território nacional.

Mais recentemente, o atual Governo aprovou o Decreto-Lei n.º 53/2014 sobre promoção da reabilitação urbana que, em flagrante contradição com a resolução n.º 102/2010, que recomenda que seja assegurada a obrigatoriedade de segurança estrutural antissísmica nos programas de reabilitação urbana existentes ou a criar, se limita a estipular, no seu Artigo 9.º – Salvaguarda estrutural, a óbvia obrigatoriedade de que as “intervenção em edifícios existentes não podem diminuir as condições de segurança e de salubridade da edificação nem a segurança estrutural e sísmica do edifício”, constituindo, assim, um retrocesso em relação ao percurso que sobre segurança sísmica é imperioso adotar.

Num tempo em que se verifica que os jovens que acedem ao ensino superior não são atraídos pelos cursos de Engenharia Civil, como ainda agora se verificou no resultados das colocações no ensino superior de 2014/2015, deve reafirmar-se que a Engenharia tem dado o seu contributo positivo neste decisivo domínio para as sociedades, sendo hoje mais capaz de compreender os problemas, de os quantificar, de apresentar as soluções mais indicadas, instituindo procedimentos técnicos que, a serem seguidos, reduzirão em muito os riscos a que todos estamos sujeitos. Pode dizer-se que, havendo consciência da gravidade do risco que corremos, a Engenharia tem soluções técnicas para garantir um adequado nível de proteção e que, para implementar estas inevitáveis medidas, será necessário um elevado número de engenheiros com preparação adequada, encontrando-se as nossas instituições de ensino superior cabalmente preparadas para o fazer. **ING**

## RISCOS AMBIENTAIS

# ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS EM ÁREAS URBANAS

CARLOS BORREGO, Professor Catedrático • MYRIAM LOPES, Professora Auxiliar  
HELENA MARTINS, Bolseira de Pós-Doutoramento • ANA ISABEL MIRANDA, Professora Catedrática  
CESAM & Departamento de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro

### 1. IMPACTO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS EM ÁREAS URBANAS

As áreas urbanas concentram a maioria da população europeia e mundial: de acordo com as Nações Unidas, em 2030 cerca de 60% da população mundial viverá em áreas urbanas. Portugal não é exceção, tendo-se verificado nas últimas décadas uma tendência de concentração urbana e litoralização.

As cidades concentram um conjunto alargado de serviços e equipamentos, apresentam uma maior e mais diversificada oferta de emprego e possibilitam o acesso facilitado à cultura, educação, justiça, comércio e lazer, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida das populações. As cidades são também sistemas complexos de equipamentos e redes, de abastecimento (água, alimentos e outros materiais, eletricidade, combustíveis) e de drenagem (esgotos, resíduos, produtos), bem como de comunicação (transportes, informação). A expansão das cidades em altura e extensão só foi possível com o recurso à Engenharia nas suas mais variadas vertentes. A manutenção e operação integrada destes sistemas urbanos, de forma eficaz, eficiente e segura requerem uma gestão e controlo eficientes. No entanto, os desafios colocados à sustentabilidade urbana e à qualidade de vida da população são significativos. As alterações climáticas (AC) são um desafio adicional, uma vez que têm potencial impacto no sistema urbano, cuja exposição é particularmente elevada, dada a concentração de pessoas e bens. A relação entre as AC e a urbanização surgiu, numa primeira fase, centrada no contributo das cidades para as emissões de gases com efeito de estufa (GEE). De facto, devido às necessidades energéticas e de recursos e bens, aos transportes, à indústria, ao comércio e ao setor residencial, as cidades contribuem significativamente para as emissões de GEE. Mais recentemente, as atenções têm sido voltadas para o impacto das AC nas áreas urbanas que, dependendo das suas características e localização, poderão constituir áreas de elevada vulnerabilidade. Condições climáticas extremas, como tempestades, cheias e secas, têm um elevado impacto material e mesmo na saúde e perda de vidas humanas nas cidades, com custos sociais e económicos significativos.

O risco de cheias e inundações, associado a períodos de precipitação intensa, aumenta nas zonas urbanas devido ao maior índice de impermeabilização dos solos que resulta das construções e pavimentação dos solos. Este risco é tanto maior quanto maior for a densidade populacional e de edificações e menor a densidade de áreas verdes (parques, jardins) e azuis (lagoas e riachos), que aumentam a capacidade de infiltração dos solos e a evapotranspiração. Recorde-se, a título de exemplo, o temporal e cheias ocorridas na Madeira no inverno de 2010, de que resultaram 43 mortos, seis

desaparecidos e 1200 desalojados, e que foi responsável por prejuízos na ordem dos 1080 milhões de euros.

Em oposição, os períodos de temperaturas elevadas e seca, que resultam em ondas de calor, têm também efeitos adversos nas áreas urbanas, que absorvem mais radiação devido às edificações e asfalto, intensificando o efeito de ilha de calor. Estes episódios diminuem a sensação de conforto térmico das populações, contribuem para o aumento do consumo de energia e de água, aumentam o risco de incêndios periurbanos, promovem a degradação da qualidade do ar e da qualidade de vida, podendo agravar o estado de saúde das populações. Segundo estimativas da Direção Geral de Saúde, a onda de calor ocorrida no verão de 2013 terá causado cerca de 1.700 mortos em Portugal.

Nas cidades do litoral, o aumento do nível médio do mar constitui um perigo adicional, uma vez que aumenta o risco de erosão costeira, a perda de solo e destruição de infra-estruturas e equipamentos, causando perda de vidas humanas e impactos económicos significativos. Esta é já uma realidade em Portugal, que viu perder uma importante faixa de praia durante os temporais do último inverno.

### 2. ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS EM ÁREAS URBANAS

Face aos impactos inevitáveis das AC, e em paralelo com os esforços de mitigação, é necessário fortalecer a resiliência atual e futura a estes impactos, através de definição e implementação de medidas de adaptação. A Estratégia Europeia para a Adaptação às Alterações Climáticas (EEAAC), adotada em abril de 2013, visa tornar a Europa mais capaz de enfrentar as AC: i) reduzindo a vulnerabilidade dos seus setores económicos, sistemas, pessoas e bens; ii) promovendo a partilha de informação entre Estados-membros; iii) garantindo que a adaptação às AC será incluída em todas as políticas relevantes da União Europeia; iv) assegurando que, no período 2014-2020, 20% do orçamento europeu será destinado a despesas relacionadas com o clima, incluindo adaptação e mitigação.

No entanto, devido à gravidade e natureza diferenciada dos impactos do clima entre regiões europeias, a maioria das iniciativas de adaptação terá de ser tomada a nível nacional, regional ou local. As AC poderão exacerbar os riscos atuais e futuros enfrentados pelas cidades europeias, no entanto a implementação de medidas de adaptação pode aumentar a resiliência e fornecer oportunidades adicionais para a sustentabilidade e crescimento. As cidades estão numa posição única para desenvolver, localmente, respostas adaptadas aos impactos das AC.

Em 2013, a Comissão Europeia publicou o relatório *Adaptation Strategies for European Cities*, onde se analisam as estratégias de

Figura 1 – Infraestruturas urbanas verdes e azuis:

- i) edifício localizado na Travessa do Patrocínio em Lisboa ([www.cafeportugal.pt/pages/noticias\\_artigo.aspx?id=5820](http://www.cafeportugal.pt/pages/noticias_artigo.aspx?id=5820))
- ii) plano para condomínio ([www.bluegreendesignstudio.com](http://www.bluegreendesignstudio.com))
- iii) horta urbana em Grand Rapids, Michigan ([www.cityfarmer.info](http://www.cityfarmer.info))



adaptação atualmente em marcha em diversas cidades europeias e se reúnem diversas medidas de adaptação. Estas incidem sobre três áreas principais: o reforço da investigação e o aumento do conhecimento; a comunicação e consciencialização da população; e o planeamento urbano. No que respeita a este último, assiste-se a um aumento da ênfase na proteção, melhoria e expansão das infraestruturas verdes e azuis (ver Figura 1) devido ao seu enorme potencial para redução de riscos vários. A Tabela 1 lista as medidas de adaptação constantes dos planos analisados e os riscos que elas abordam.

Também a nível Europeu, a iniciativa *Mayors Adapt* (equivalente ao Pacto dos Autarcas para a mitigação das AC, mas agora focado na adaptação) foi instituída pela Comissão Europeia para empenhar

**Tabela 1** Medidas presentes nas estratégias de adaptação de diversas cidades Europeias (adaptado do relatório *Adaptation Strategies for European Cities*)

Opção de adaptação	Stress térmico	Seca	Cheia	Escoamento de águas pluviais
Construção e design de edifícios e espaços abertos	X			
Telhados e paredes verdes	X			
Aumento do albedo	X			
Áreas de sombra	X			
Reforço de infraestruturas de proteção de cheias			X	
Infraestruturas à prova de cheias			X	X
Infraestruturas inovadoras de proteção de cheias			X	
Aumento da capacidade de armazenamento de água			X	X
Áreas verdes públicas, agricultura e jardinagem urbanas	X	X		X
Planeamento do uso do solo p/redução do risco de cheia			X	
Sistemas de previsão e alerta de cheias			X	X
Sistema de alerta de ondas de calor	X			
Melhoria dos regulamentos dos edifícios			X	X
Planos de evacuação e de gestão de contingências	X		X	X
Medidas de poupança de água		X		
Gestão de crises		X	X	X
Extensão dos serviços de fornecimento de água	X			
Casas flutuantes e anfíbias			X	X
Campanhas de educação e alerta da população	X	X	X	X
Redução das superfícies impermeabilizadas				X
Planos de gestão de água		X	X	X
Retenção de água		X	X	X

as cidades na tomada de ação para adaptação às AC. As cidades participantes comprometem-se a contribuir para o objetivo global da EEAAC, desenvolvendo uma estratégia de adaptação local abrangente ou integrando a adaptação às AC nos planos existentes.

À semelhança da EEAAC, Portugal elaborou a sua própria Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC). Nesta foram definidos nove setores estratégicos, entre os quais Ordenamento do Território e Cidades, não tendo ainda identificadas quaisquer medidas de adaptação para este setor.

A investigação assume um papel importante na criação de conhecimento, no estudo de cenários futuros e no desenvolvimento e avaliação de estratégias e medidas adaptadas às especificidades locais e regionais. Neste contexto, a Universidade de Aveiro coordena o projeto CLICURB, financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia e que tem como principal objetivo a avaliação do impacto das AC em áreas urbanas e de medidas de adaptação adequadas, fornecendo informação de apoio à tomada de decisão. O projeto envolve trabalho experimental de campo e de laboratório e simulação numérica de cenários meteorológicos, de qualidade do ar, de fluxos de carbono e água e conforto térmico. A área urbana do Porto foi selecionada como área de estudo, contando o projeto com um forte envolvimento das autoridades locais.

A avaliação dos impactos das AC na ocorrência de eventos meteorológicos extremos e de episódios de poluição atmosférica na área urbana do Porto e a identificação e teste das medidas de adaptação mais adequadas serão o resultado mais significativo do CLICURB. A análise e compilação dos resultados permitirão também a elaboração de um atlas urbano para o Porto, constituído por vários mapas (clima urbano, conforto térmico, emissões, qualidade do ar e fatores de resiliência) que possibilitarão a identificação das áreas mais vulneráveis. Por sua vez, dar-se-á especial atenção à identificação de factores de resiliência que contribuem para a capacidade de recuperação do ecossistema urbano aos impactos das AC. A integração dos resultados obtidos e sua análise integrada consistir-se-á em linhas de orientação para o planeamento urbano e adaptação às AC.

Para minimizar os riscos ambientais, os engenheiros terão um papel central no processo de adaptação, assegurando, por um lado, que as infraestruturas atuais estão protegidas contra os efeitos climáticos agudos das AC, e, por outro, que as novas infraestruturas serão adequadas às futuras condições climáticas. No entanto, há ainda um longo caminho a percorrer em termos de investigação e desenvolvimento tecnológico, de materiais, equipamentos, estruturas e sistemas. Finalmente, lembrar a importância da formação dos atuais e futuros engenheiros no sentido da aquisição de competências e capacidade de intervenção em contexto de alteração climática, nas mais variadas especialidades da Engenharia.

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho é financiado por Fundos FEDER através do Programa Operacional Factores de Competitividade – COMPETE e por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do projeto CLICURB (EXCL/AAG-MAA/0383/2012) e do projeto PEst-C/MAR/LA0017/2013. **ING**

## RISCOS NATURAIS INCÊNDIOS FLORESTAIS

DOMINGOS XAVIER VIEGAS

Engenheiro Mecânico • Especialista em Segurança, Professor Catedrático da Universidade de Coimbra  
Centro de Estudos sobre Incêndios Florestais, ADAI/LAETA • xavier.viegas@dem.uc.pt

### INTRODUÇÃO

A floresta, entendida aqui em sentido lato, constitui um recurso natural comum, renovável, e um ecossistema que garante a biodiversidade, sendo essencial à manutenção de todas as formas de vida. A obrigação de o preservar é, por isso, um dever de todas as sociedades, a fim de transmitirem este recurso para as gerações futuras. Os incêndios constituem uma das principais ameaças para a floresta e para o ambiente. Devido a um conjunto de fatores, a sua incidência parece não estar a regredir, antes pelo contrário. O risco de incêndio e outras ameaças a que a floresta se encontra sujeita podem, a médio prazo, conduzir a um declínio desta importante componente do nosso tecido ambiental e do seu valor económico.

A sazonalidade da ocorrência dos incêndios e a variabilidade da sua gravidade levam a que não se dedique a devida atenção a este problema, que pode vir a ter repercussões graves na organização e sustentação dos nossos espaços agroflorestais. Embora na génese dos incêndios esteja presente, quase sempre, a ação humana, tornando a gestão deste problema, antes de mais, uma questão de ordem social e política, a prevenção e controle dos incêndios florestais envolve diversas componentes de natureza técnico-científica, claramente do domínio da Engenharia. O carácter polifacetado e a complexidade do problema exigem a participação de diversas especialidades de Engenharia.

Irei abordar brevemente as principais fases do processo de gestão dos incêndios florestais referindo as oportunidades que se oferecem para uma intervenção de vários ramos do conhecimento e da investigação científica.

que no nosso País existem condições adequadas à sua propagação com elevada intensidade. O planeamento e gestão dos povoamentos florestais e das áreas urbanizadas deveriam ser realizados de forma a evitar a acumulação de combustível e a existência de grandes manchas de combustível, sem descontinuidades, para facilitar a contenção dos incêndios dentro de perímetros defensáveis. Estas medidas de gestão são particularmente relevantes na proteção de áreas habitadas e de estruturas ou de locais de maior importância económica ou histórica.

O desenvolvimento de tecnologias que facilitem a execução de trabalhos de redução da biomassa e de medidas que permitam valorizá-la economicamente é importante para conferir sustentabilidade e viabilizar estas medidas de prevenção.

A caracterização do risco de incêndio, com base nas condições climáticas e meteorológicas e no historial de ocorrência de incêndios numa dada região, constitui uma ciência que pode dar um grande apoio ao planeamento das medidas de prevenção e de supressão. Este conhecimento deveria estar associado a uma melhor formação e sensibilização da população, para evitar a realização de atividades que possam causar incêndios, em especial nos dias de risco muito elevado. As estatísticas mostram que quando o seu número ultrapassa o valor de 200 ou 250 ocorrências diárias, o sistema nacional de combate dificilmente consegue superar os problemas criados, podendo resultar daí elevados valores de área ardida.

### SUPRESSÃO E APOIO À DECISÃO

Uma vez iniciado um foco de incêndio, particularmente em dias de risco elevado, ou em áreas que possam colocar em perigo a população, são tomadas medidas para o extinguir com a maior rapidez possível. A Sociedade tem a expectativa de que todos os incêndios devem ser suprimidos no mais curto espaço de tempo e admite que o ataque pode ser realizado independentemente das suas condições de propagação. Isto não é verdade, uma vez que existem limites físicos, associados à intensidade de propagação do fogo, para a capacidade de supressão, consoante os meios empregados no combate. A intensidade de propagação é dada pelo produto entre a velocidade de propagação da frente de chamas pela carga de combustível (por unidade de área) que participa na propagação e pela energia libertada pela combustão da unidade de massa da vegetação. Representa, por isso, a potência calorífica libertada pelo fogo, por unidade de comprimento da frente.

É reconhecido que, com a tecnologia de supressão existente, não se consegue suprimir um fogo com uma intensidade superior a 10 MW/m. Têm-se registado casos em que este parâmetro chega a atingir cinco a dez vezes aquele valor. Torna-se, por isso, importante aperfeiçoar a eficácia dos sistemas existentes e desenvolver

Foto: cedida por Sérgio Cipriano



Figura 1  
Incêndio na área de Loriga em agosto de 2005

### ÁREAS DE INTERVENÇÃO

#### PLANEAMENTO E PREVENÇÃO

O planeamento do território tem de tomar em conta, necessariamente, a possibilidade de ocorrência de incêndios florestais, dado

novas técnicas que permitam estender a capacidade de supressão. Tendo em conta os elevados custos que o emprego de meios aéreos comporta, a melhoria dos sistemas de apoio à decisão no uso destes meios, dos sistemas de descarga e dos produtos lançados, que aumentem a sua eficácia, poderão ter um efeito económico importante.

## SEGURANÇA

Os incêndios florestais envolvem elevados riscos pessoais para os agentes envolvidos no seu combate e mesmo para a população civil, como se pode comprovar pelo número e gravidade de acidentes que têm ocorrido. É reconhecida a importância de dotar os Bombeiros com equipamentos de proteção idóneos, visto que em vários acidentes investigados pelo autor se verificou que a disponibilidade de elementos de proteção com boas qualidades de resistência ao fogo poderia representar a diferença entre a vida e a morte. Este é um campo em que certamente a tecnologia e a indústria nacional poderão dar respostas. A título de exemplo, refiro um estudo realizado pela minha equipa durante o primeiro semestre de 2014, em colaboração com a empresa Lavoro, um fabricante nacional de calçado especializado para trabalho. Com base num teste destinado a replicar as condições a que estiveram sujeitos alguns Bombeiros envolvidos em acidentes em incêndios florestais, a empresa Lavoro desenvolveu um calçado resistente a estas condições. Este produto encontra-se ainda em fase de desenvolvimento e avaliação, mas os resultados já obtidos mostram bem como é possível utilizar os recursos do sistema científico nacional para melhorar a competitividade das nossas empresas e contribuir para resolver problemas que se colocam à Sociedade.

Um aspeto da segurança pessoal que merece uma atenção particular é o da proteção dada pelas viaturas aos Bombeiros, quando se encontram na situação limite de envolvimento pelo fogo. Como se sabe, tem havido muitas viaturas destruídas pelo fogo e, nalguns destes casos, houve Bombeiros que sofreram ferimentos ou que perderam a vida. O nosso laboratório irá dispor em breve de uma estrutura destinada a desenvolver e testar sistemas de proteção de viaturas, a fim de avaliar a sua eficácia. Esta estrutura permitirá avaliar se os sistemas de proteção das viaturas adquiridas pelos Bombeiros correspondem ou não às especificações pretendidas e para conferir aos Bombeiros a confiança que for justificada, na sua utilização, para defesa da própria vida.

## RECUPERAÇÃO

A recuperação dos ecossistemas e dos recursos naturais e económicos afetados pelos incêndios constitui uma tarefa que envolve igualmente a intervenção dos conhecimentos científicos e dos recursos técnicos. Sendo certo que a natureza tem a capacidade de se regenerar, mais ou menos lentamente, do impacto do fogo, podem ocorrer alguns danos de difícil recuperação. Exemplo disso é a perda de solo, que ocorre em encostas declivosas, com a precipitação após os incêndios, que pode assumir um carácter irreversível. A ecologia e outras ciências estudam estes aspetos, relacionados não apenas com o solo, a água e a atmosfera, mas também com a fauna e a flora de uma dada região e o modo de conduzir as medidas de recuperação oportunas, para preservar o papel dos ecossistemas florestais.

Figura 2 – Vista exterior do Laboratório de Estudos sobre Incêndios Florestais



Foto: CEIF

Por outro lado, a recuperação da confiança das pessoas, em particular daquelas que investem ou cuja vida depende dos recursos florestais, poderá constituir uma tarefa com maior grau de dificuldade.

## INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

Como se depreende do texto anterior, o conhecimento científico, baseado numa investigação de natureza sistemática e aplicada, deverá estar subjacente a todas as intervenções neste domínio, dado que se trata de preservar um bem natural indispensável, que não se compadece com a tomada de medidas avulsas, variáveis e pouco refletidas, dado o seu impacto na vida de muitas pessoas, no presente e no futuro.

Tentando contribuir para este esforço comum, o autor e a sua equipa têm vindo a desenvolver, na Universidade de Coimbra, um programa de investigação multidisciplinar que aborda alguns dos temas que foram mencionados.

Um dos recursos que o nosso centro de investigação criou e desenvolveu é o Laboratório de Estudos sobre Incêndios Florestais, situado no Aeródromo da Lousã, que nos tem permitido estudar alguns fenómenos associados ao comportamento extremo do fogo, que se manifestam sobretudo em grandes incêndios e nas situações de perda de segurança que temos estudado. Um exemplo disso é o sistema gerador de vórtices de fogo, que desenvolvemos, destinado a melhorar o conhecimento deste fenómeno extremamente perigoso e a produzir orientações para o seu controle.

Figura 3  
O gerador de vórtices de fogo do LEIF



Foto: CEIF

## CONCLUSÃO

O problema nacional dos incêndios florestais poderia constituir um tema mobilizador e integrador de esforços concertados de vários setores da Sociedade, que levassem a minimizar a incidência, o impacto e os efeitos deste flagelo. Não há setor que se possa colocar à margem do problema, nem considerar-se dono dele. Certamente a comunidade nacional das ciências de Engenharia não se escusará de dar a contribuição que dela se espera. **ING**

## A GESTÃO DOS RISCOS NA INDÚSTRIA QUÍMICA

LUÍS ARAÚJO, JOSÉ BARARDO RIBEIRO

Engenheiros Químicos • APEQ – Associação Portuguesa das Empresas Químicas

### 1. INTRODUÇÃO

As Indústrias Química e Petroquímica manuseiam frequentemente substâncias suscetíveis de criar situações de risco elevado. Por outro lado, os processos utilizados implicam frequentemente condições extremas de pressão, temperatura e potencial corrosivo. Não admira, assim, que estas indústrias estabeleçam a maior prioridade ao desenvolvimento das metodologias relacionadas com a avaliação de risco e a prevenção de acidentes.

Esta prioridade não impediu, no entanto, a ocorrência de acidentes muito graves, que, por sua vez, induziram o desenvolvimento de novas metodologias e de nova legislação. Citam-se, pelas suas consequências imediatas e pela influência que tiveram nos comportamentos e legislação, os casos de Flixborough, Reino Unido, 1974 (explosão de gás combustível numa fábrica de nylon); Seveso, Itália, 1976 (explosão de um tanque com a libertação de uma dioxina); Bhopal, Índia, 1984 (libertação de gases tóxicos de uma fábrica de pesticidas); Toulouse, França, 2001 (explosão de nitrato de amónio numa fábrica de adubos).

Destes acidentes, foi particularmente catastrófico, em termos de perda de vidas humanas, o de Bhopal.

Este artigo aborda a forma como a Indústria Química encara atualmente a prevenção de acidentes, dentro do respetivo enquadramento legislativo e das iniciativas voluntárias a nível do setor.

### 2. NORMATIVOS EUROPEUS

#### 2.1. DIRETIVAS DESTINADAS À PREVENÇÃO DE ACIDENTES GRAVES – SEVESO

A Diretiva Europeia 82/501/CEE, denominada Seveso, designação proveniente do acidente ocorrido em Itália em 1976, constitui a primeira tentativa a nível de legislação comunitária de regulamentar um conjunto de procedimentos relacionados com a prevenção de acidentes industriais graves na indústria química. Nos critérios de aplicação, utiliza como referência as quantidades de substâncias perigosas armazenadas num dado estabelecimento industrial. Os estabelecimentos industriais são, assim, classificados em diferentes graus de perigosidade, a que correspondem diferentes exigências em termos de análise de risco e de planos de emergência. Figura importante é o relatório de segurança, obrigatório a partir de um certo grau de perigosidade, que deverá incluir um conjunto extenso de informação relacionada com análise de risco e procedimentos em caso de acidente. Esta Diretiva foi transposta para o normativo nacional pelo Decreto-Lei n.º 224/87.

Posteriormente, a Diretiva Seveso tem sido objeto de diversas atualizações, referindo-se, nomeadamente, a Seveso II, onde passaram



a constar as noções de efeitos no exterior dos estabelecimentos industriais.

Em 2003, novas alterações se verificaram (limiares de algumas substâncias, lista de carcinogénicos, redefinição dos produtos explosivos e o modo de elaboração dos planos de emergência internos) e, em 2012, surge a Diretiva 2012/18/UE (Seveso III) (ainda não transposta para o normativo nacional) que adapta o Anexo I ao regulamento CLP (referido adiante em 2.2). Através da explicitação de novas substâncias designadas, promove uma maior articulação entre a Política de Prevenção de Acidentes Graves – PPAG e o Sistema de Gestão de Segurança, clarifica a política de ordenamento do território, a informação ao público, a consulta pública e participação do público no processo de decisão e acesso à justiça, as inspeções, e cria a possibilidade de exclusão de uma substância do âmbito da Diretiva, se for demonstrado que não tem potencial para originar um acidente grave.

#### 2.2. DIRETIVAS RELACIONADAS COM OS RISCOS DAS SUBSTÂNCIAS

##### REACH

O Regulamento (CE) n.º 1907/2006, relativo ao Registo, Avaliação, Autorização e Restrição de Substâncias Químicas (REACH – *Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals*), entrou em vigor em 1 de junho de 2007.

Mais do que um simples regulamento, constitui um ambicioso programa destinado a fazer o levantamento da totalidade das substâncias químicas comercializadas na Europa – quer para consumo, quer para uso industrial –, a avaliar os riscos das suas utilizações em todos os cenários de utilização e, a partir de toda essa informação, estabelecer, quando justificado, a necessidade de autorizações e/ou restrições de uso.

O REACH dá grande importância à transmissão da informação acerca da perigosidade das substâncias ao longo da cadeia de abastecimento. O fornecedor de uma substância ou mistura classificada

como perigosa deve disponibilizar ao destinatário uma Ficha de Dados de Segurança (FDS) que, para substâncias utilizadas em quantidades superiores a 10 tons/ano, deverá incluir um anexo com cenários de exposição, especificando as condições nas quais a substância ou a mistura pode ser utilizada de forma segura para as utilizações previamente identificadas. Este procedimento induz a revisão das análises de risco das instalações industriais que utilizem a substância.

O Registo das substâncias (início de todo o processo) tem sido efetuado por fases, de acordo com as toneladas movimentadas por ano pela entidade registante. Neste momento, terminaram já os registos das substâncias >100 tons, terminando em 2018 o prazo para as situadas entre 1 e 100 tons. O total de substâncias registadas > 100 tons, perto de 8.000, dá ideia do esforço desenvolvido pelas empresas e pelas autoridades na implementação do REACH.

### **Classificação, embalagem e rotulagem/Regulamento CLP**

O Regulamento (CE) n.º 1272/2008, de 16 de dezembro, relativo à classificação, rotulagem e embalagem de substâncias e misturas, e também conhecido por Regulamento CLP (*Classification, Labelling and Packaging*), entrou em vigor a 20 de janeiro de 2009.

Com o Regulamento CLP, a União Europeia alinha o anterior sistema de classificação de substâncias químicas e misturas com o Sistema Mundial Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos ou GHS (*Globally Harmonised System*), da Organização das Nações Unidas. Assegura, ainda, coerência entre as regras de classificação e rotulagem aplicáveis à colocação no mercado e as aplicáveis ao transporte de mercadorias perigosas.

O Regulamento CLP tem por objetivo garantir um nível elevado de proteção da saúde humana e do ambiente no contexto atual do comércio global.

Pretende, ainda, responsabilizar a indústria em relação à classificação das substâncias e misturas e assegurar a responsabilidade na cadeia de abastecimento.

## **3. METODOLOGIAS**

### **3.1. ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE RISCOS**

A utilização da análise de riscos em atividades industriais tem como principal objetivo a minimização do potencial de ocorrência de acidentes, recorrendo a técnicas de prevenção e/ou de proteção.

Face ao exposto, a “Análise de Riscos Industriais” pode ser definida como um estudo de identificação, avaliação e recomendações, aplicado a instalações industriais e às atividades nelas desenvolvidas, que apresentem um potencial de possibilidade de surgimento de riscos.

Por sua vez, a “Avaliação de Riscos” pode ser definida como sendo um estudo que utiliza técnicas experimentais e/ou modelos matemáticos e que tem por finalidade prever quantitativamente as possíveis ocorrências e as respetivas consequências do potencial de risco. Os potenciais de risco estão e estarão sempre presentes em todas as atividades do ser humano, sendo muito difícil ou mesmo impossível a sua completa eliminação. Alguns desses potenciais são conhecidos ou percebidos nas nossas atividades do dia-a-dia, o que

não acontece com os potenciais de riscos industriais, que não podem ser totalmente eliminados, mas minimizados através da consciencialização e da adequada formação dos trabalhadores, com o auxílio da utilização de metodologias modernas como a Análise de Risco do Projeto, do Processo, do Produto e do Pessoal.

Estas análises de risco têm por objetivo a prevenção e minimização do potencial de perdas materiais e humanas que possam ser resultantes de desenvolvimentos incontrolados ocorridos durante o decurso da operação de instalações industriais.

Com a aplicação desse tipo de metodologia, será possível fortalecer a segurança dos processos industriais a um nível de risco aceitável. Exemplos de metodologias utilizadas pela indústria para a identificação de perigos:

- › HAZOP – *Hazard and operability study*;
- › FMEA – *Failure mode and effect analysis*;
- › FMECA – *Failure mode, effects and criticality analysis*;
- › PHA – *Preliminary hazard analysis*.

Para a análise da frequência de ocorrência de acidentes, são usados, entre outros, os métodos:

- › ETA – *Event tree analysis*;
- › FTA – *Fault tree analysis*;
- › HRA – *Human Reliability analysis*.

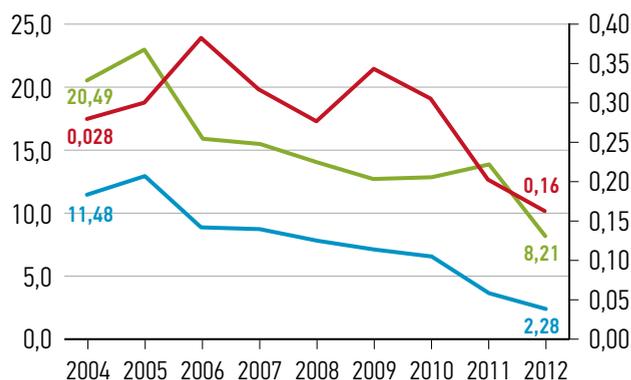
Para a avaliação dos potenciais de incêndio, explosão e toxicidade em instalações industriais químicas utilizam-se os Índices DOW e MOND, que foram desenvolvidos pelas empresas DOW CHEMICAL (norte americana) e ICI (inglesa).

### **3.2. PRÁTICAS CORRENTES QUE CONTRIBUEM PARA A PREVENÇÃO DE ACIDENTES**

Lista-se um conjunto de boas práticas correntes essenciais à prevenção de acidentes industriais:

- › Cultura de segurança, a todos os níveis hierárquicos da empresa;
- › Análise qualitativa de risco, baseada em consequências de cenários concebíveis;
- › Gestão de alterações – rigorosos procedimentos de aprovação no caso de alterações processuais (frequentemente os acidentes resultam de modificações introduzidas de forma aligeirada, sem o envolvimento dos responsáveis pelas diversas disciplinas técnicas);
- › Monitorização contínua dos processos industriais, mantendo os registos durante prazos alargados;
- › Inspeção programada e sistemática dos equipamentos, integrada nas rotinas de manutenção;
- › Aprendizagem com acidentes – análise de todas as situações de acidente ou das que poderiam ter dado origem a acidente, envolvendo todos os intervenientes e a hierarquia máxima da instalação, tendo como objetivo a melhoria de procedimentos e/ou a alteração de equipamentos de modo a evitar a repetição dessas ocorrências;
- › Formação do pessoal próprio, com atualização periódica, e formação prévia do pessoal eventual ou de empreiteiros;
- › Troca de experiências com empresas congêneres e manutenção de dossiês de acidentes a abrangendo um horizonte o mais alargado possível.

Figura 1 – Segurança Ocupacional  
Taxas IF – II – IG (2004-2012)



- TF Taxa de Frequência - Número de acidentes com baixa por milhão de Horas-Homem trabalhadas
- TG Taxa de Gravidade - Número de dias úteis perdidos por cada 1.000 trabalhadores
- TI Taxa de Incidência - Número de acidentes com baixa médica por cada 1.000 trabalhadores

#### 4. PROGRAMAS VOLUNTÁRIOS

Antecipando o conjunto de legislação que atualmente enquadra, com caráter de imposição, a atuação das empresas nas áreas da gestão de risco e prevenção de acidentes, a indústria química implementou programas de atuação voluntária em que as questões de segurança têm lugar predominante.

O Programa *Responsible Care*® é um compromisso mundial voluntário da indústria química, ao abrigo do qual as empresas, através das suas associações nacionais, comprometem-se a uma melhoria contínua das práticas ambientais, de saúde e de segurança, relatando e dando a conhecer às partes interessadas, as características dos respetivos produtos e processos de produção, proporcionando à Sociedade produtos finais seguros, confiáveis e proveitosos. Teve o seu início no Canadá, em 1985, tendo-se estendido posteriormente à quase totalidade dos países da Europa, aos Estados Unidos da América, ao Brasil e ao México, à Austrália e Nova Zelândia, à Ásia e Médio Oriente, num total de mais de 50 países.

As empresas aderem ao programa por subscrição dos Princípios Diretores que sintetizam a filosofia subjacente, empenhando-se formalmente na melhoria contínua da sua atuação em matéria de Segurança, Saúde, Ambiente e Responsabilidade pelo Produto (*Product Stewardship*), e respondendo às preocupações legítimas do público e “*stakeholders*” neste domínio, procurando práticas que ultrapassem as imposições legais.

#### 5. PAPEL DA APEQ COMO ENTIDADE ASSOCIATIVA NA PREVENÇÃO DE ACIDENTES

Como já foi referido, a troca de informações, entre empresas similares, em relação aos aspetos de boas práticas de prevenção de

acidentes é fundamental na prevenção desses acidentes. Por vezes, a lógica da competição, essencial à economia de mercado, dificulta a troca de experiências entre empresas similares. As associações têm aqui um campo de atuação muito importante, estimulando essa trocas e funcionando como centros de processamento de informação que, embora na forma detalhada deva ser mantida confidencial entre empresas, pode, depois de processada, fornecer dados muito úteis para benefício comum.

A APEQ é, em Portugal, a autoridade credenciada pelo programa *Responsible Care*® e, dentro deste âmbito, desenvolve várias atividades das quais se destaca a dinamização do GSSA – Grupo de Saúde, Segurança e Ambiente que, através de reuniões periódicas e troca de informações, constitui um fórum de temas relacionados com a segurança e a prevenção de acidentes, e a publicação anual do Relatório de Sustentabilidade, que inclui dados estatísticos e qualitativos relacionados com a prevenção de acidentes das empresas aderentes.

A título de exemplo da informação incluída no Relatório de Sustentabilidade, e evidenciando os progressos registados nos últimos anos entre as empresas químicas portuguesas que contribuem para este Relatório, indica-se, na figura 1, a evolução dos índices de segurança ocupacional.

Para mais informações relativas ao *Responsible Care*® (Atuação Responsável), consulte o *site* da APEQ [www.apequimica.pt](http://www.apequimica.pt) **ING**

PUBLICIDADE

**ISCAC Coimbra Business School**  
[ISCAC.pt](http://ISCAC.pt)

**PÓS-GRADUAÇÕES**

- Gestão do Conhecimento e Inteligência Competitiva
- Gestão de FMEs
- Avaliação e Gestão da Atividade Imobiliária
- Management Tools for Performance
- Sistemas Integrados de Gestão, Qualidade, Ambiente e Segurança
- Gestão e Melhoria da Qualidade
- Direção Comercial e Vendas
- Gestão Fiscal Empresarial
- Contabilidade e Fiscalidade Empresarial

**MESTRADOS**

- Auditoria Empresarial e Pública
- Controlo de Gestão
- Gestão de Empresas Agrícolas
- Gestão Empresarial
- Sistemas de Informação de Gestão

**COIMBRA BUSINESS SCHOOL**  
[|ISCAC.PT](http://ISCAC.PT)  
[FACEBOOK.COM/ISCAC](https://www.facebook.com/ISCAC)

A pós-graduação em Auditoria, Risco e Controlo de Sistemas de Informação oferece as competências de que precisa para reduzir o risco e proteger a sua organização. Associada a parceiros de referência esta pós-graduação pode ser frequentada em sistema b-learning.

## INCÊNDIOS URBANOS CAUSAS E EVOLUÇÃO DOS RISCOS

CARLOS FERREIRA DE CASTRO

Engenheiro Eletrotécnico • Especialista em Engenharia de Segurança

A crescente concentração urbana e o desenvolvimento tecnológico têm vindo a apresentar desafios importantes no que se refere à segurança física de espaços edificados, com importância particular nos grandes aglomerados populacionais.

Os incêndios urbanos afetam edifícios com os mais diversos usos (habitação, estacionamento, estabelecimentos que recebem público, etc.)<sup>1</sup>. O inerente risco depende das características dos próprios edifícios, com destaque para a sua ocupação/utilização, bem como do espaço urbano onde se inserem.

A proliferação de infraestruturas indispensáveis à vida no espaço urbano – por exemplo as redes de transportes e a distribuição de energia (eletricidade e gás) – impõe que, no planeamento dos espaços edificados, seja prestada a atenção adequada ao risco resultante dessa “convivência” entre edifícios e infraestruturas.

Assim, a evolução do risco de incêndio urbano é condicionada pelo aumento da concentração urbana. Tal implica, entre outros aspetos, maior necessidade de meios de comunicação e de energia, bem como a existência de edifícios cada vez mais complexos e com um número muito elevado de ocupantes, onde um pequeno acidente, como um incêndio com origem no edifício ou numa infraestrutura vizinha, poderá facilmente degenerar num acidente grave.

As medidas de segurança (prevenção e proteção) tendentes a mitigar o risco de incêndio devem resultar naturalmente da análise do risco nas suas duas componentes (estática e dinâmica).

A componente estática, também referida por “estrutural”, do risco de incêndio em edifícios resulta essencialmente do tipo de construção, da cultura de segurança da população que os ocupa e da organização do espaço urbano. O conhecimento dos fatores de risco estático, dada a sua lenta variação no tempo, depende de uma boa informação estatística acerca dos incêndios urbanos.

Ora, em Portugal, não dispomos de informação estatística adequada à correta caracterização da componente estática do risco de incêndio, pois raramente são tratados os dados sobre incêndios urbanos – Anuários da Autoridade Nacional de Protecção Civil (ANPC) e publicações de diversos corpos de bombeiros.

Por um lado, hoje em dia são bastante fiáveis os dados sobre o número de ocorrências (fig. 1) e a sua distribuição por tipo de ocupação do edifício, por localização geográfica, por momento (data/hora) em que deflagrou o incêndio, bem como sobre os meios de socorro envolvidos, a duração da ocorrência e o número de vítimas, com base nos quais é possível tirar algumas conclusões.

Porém, a análise do risco de incêndio ur-

bano e o consequente desenvolvimento de programas de mitigação nas suas duas vertentes (prevenção e proteção) implicam o conhecimento de informação fiável sobre as causas de incêndio, as suas consequências<sup>2</sup>, a forma como os ocupantes do edifício afetado reagiram, o desempenho das medidas físicas de segurança de que o edifício dispunha e a forma como decorreram as operações de combate ao incêndio.

Por outro lado, é necessário atender a outro tipo de dados: por exemplo, a distribuição do número de ocorrências em função dos diversos usos dos edifícios não é suficientemente esclarecedora se esses dados não forem comparados com o número de edifícios afectos a cada um desses usos.

As causas de incêndio são, sem dúvida, um fator de análise crítico para a conceção de medidas de segurança, nomeadamente na área da prevenção. Ora, a informação sobre as causas de incêndios urbanos em Portugal não é, em regra, fiável por diversas razões, das quais se destacam o fato do apuramento das causas não ser considerado prioritário pelos bombeiros e da inexistência de uma investigação técnica dos incêndios. Com efeito, a investigação de incêndios urbanos em Portugal reduz-se praticamente à investigação criminal, nos casos suspeitos. A concretização de uma investigação técnica de incêndios urbanos baseia-se no conhecimento das técnicas e métodos de investigação, aliado ao domínio da eclosão e propagação de incêndios em edifícios, das

<sup>1</sup> Normalmente é excluído o uso industrial quando não inserido em espaço urbano.

<sup>2</sup> Para além das vítimas.

medidas de segurança contra incêndios em edifícios e da tática de combate a incêndios urbanos.

Considera-se urgente o desenvolvimento de um programa nacional de investigação de incêndios urbanos, na vertente técnica, visando essencialmente o apuramento das causas dos incêndios e das respetivas consequências, bem como da forma como evoluíram e foram combatidos.

Esse programa deverá associar à referida investigação de incêndios uma série de indicadores que constituirão um suporte estatístico coerente de apoio ao estabelecimento de medidas de prevenção e proteção contra o risco de incêndio.

Esse programa deveria envolver especialistas de Engenharia de Segurança, de combate a incêndios urbanos e de investigação de incêndios, podendo ser promovido pela ANPC, com a colaboração de diversas entidades, com destaque para os corpos de bombeiros e de instituições de ensino superior.

Com base na informação decorrente dessa investigação de incêndios, seria mais fácil validar as medidas que são prescritas nos regulamentos de segurança contra incêndios urbanos<sup>3</sup>. A eficácia dessas medidas de segurança tradicionais poderia também ser avaliada, entre certos limites, a partir do resultado dessa investigação.

Por outro lado, uma investigação de incêndios tecnicamente bem fundamentada poderá dar apoio ao estabelecimento de parâmetros necessários à criação de modelos representativos de fenómenos físicos e comportamentais presentes na eclosão e na propagação de incêndios em edifícios, tão úteis para a Engenharia de Segurança. Recorda-se a importância da Engenharia de Segurança na abordagem de novas construções de complexidade elevada, bem como na reabilitação de edifícios, o que releva ainda mais a vantagem da investigação de incêndios urbanos.

Na vertente das operações de socorro, a investigação de incêndios urbanos decerto fornecerá informação preciosa para melhorar o planeamento operacional para prestação de socorro e a tática de combate a incêndios em determinados cenários.

A componente dinâmica do risco de incêndios urbanos está quase essencialmente

Figura 1

Resumo de ocorrências em incêndios urbanos e industriais de 2006 a 2010 publicado no sítio [www.segurancaonline.com](http://www.segurancaonline.com)

Número de Incêndios Urbanos Registados pela ANPC					
Tipo de Edifício	2006	2007	2008	2009	2010
Edifício de habitação	7.000	7.300	7.200	7.200	7.439
Estacionamento	65	60	80	60	55
Edifício de serviços	270	250	167	180	235
Equipamento escolar	120	130	130	150	161
Equipamento hospitalar e lar de idosos	80	95	65	100	88
Edifício de espetáculo, lazer e culto religioso	70	80	65	75	69
Hotelaria e similares	450	490	470	430	448
Edifício comercial	430	350	300	290	290
Edifício cultural	20	25	20	30	23
Indústria, oficina e armazém	1.000	1.230	1.100	1.100	1.237
<b>Total</b>	<b>9.505</b>	<b>10.010</b>	<b>9.597</b>	<b>9.615</b>	<b>10.045</b>

Fonte: Anuários Ocorrências de Protecção Civil – ANPC

associada às alterações na utilização dos edifícios e à envolvente urbana, muito dependente da dinâmica das organizações e da Sociedade.

A interpretação desta componente permitirá, decerto, definir as respetivas medidas mitigadoras, das quais se destacam as ligadas à organização e gestão da segurança (medidas de autoproteção).

A gestão de risco do risco de incêndios urbanos, suportada por uma **investigação técnica de incêndios em edifícios** como a sumariamente referida neste artigo, permite incrementar ações devidamente sustentadas nas quatro restantes facetas da segurança contra incêndio em edifício:

- › Na **educação de segurança** da população, com destaque particular para a que se encontra em zonas urbanas mais sensíveis, nomeadamente no estabelecimento de programas e procedimentos de prevenção e de preparação para responder em caso de emergência;
- › Na **Engenharia de Segurança**, pelo contributo para a análise do risco de incêndio e para a adequação das medidas preventivas e de intervenção mais adequadas a cada manifestação desse risco, com os inerentes contributos na conceção de soluções de segurança a aplicar no projeto, construção e exploração de edifícios, instalações e equipamentos, bem como em materiais e produtos;
- › No **planeamento de segurança**, permitindo a otimização da organização de segurança em edifícios e procedimentos de prevenção e de intervenção em caso de emergência;

› Relativamente à **inspeção de segurança**, contribuindo para a melhoria dos mecanismos de controlo, inspeção e avaliação da aplicação das medidas de prevenção e proteção contra o risco de incêndio, visando a sua eficácia ao longo do tempo.

O papel tradicional dos engenheiros na área da gestão do risco de incêndio urbano abrange praticamente, e apenas para edifícios novos ou edifícios existentes sujeitos a alterações ou reabilitação, as fases de análise e caracterização do risco, de conceção das soluções de segurança a adotar e sua concretização em obra. Porém, o papel é bem mais amplo, abrangendo, nomeadamente, a garantia da permanente adequação das soluções de segurança durante todo o período de exploração do edifício em função da natural evolução do risco de incêndio ao longo desse período, atividade que já é uma realidade com expressão significativa.

Ainda com pouca expressão, mas de importância significativa, conforme se apresentou neste artigo, dois outros campos da gestão dos riscos de incêndio urbano constituem um desafio no qual os engenheiros são naturais protagonistas:

- › A inserção dos edifícios no espaço urbano (centros urbanos antigos ou não) e a sua convivência com as infraestruturas de transporte e de energia;
- › A participação na investigação técnica de incêndios e na exportação dos respetivos resultados, quer para o quadro regulamentar (prescritivo), quer para o enriquecimento de modelos de incêndio, cuja criação se impõe também com a colaboração de engenheiros. **INC**

3 Até à data a regulamentação de segurança baseia-se na experiência de outros países, com destaque para a Francesa

# ANÁLISE E GESTÃO DE RISCOS EM INFRAESTRUTURAS, BARRAGENS E OBRAS GEOTÉCNICAS

LAURA CALDEIRA

Diretora do Departamento de Geotecnia do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC)

## 1. INTRODUÇÃO

O risco é uma noção muito utilizada para traduzir incertezas acerca do estado ou do desenvolvimento de uma atividade ou do desempenho de um sistema. No entanto, em termos de Engenharia, deverá ser entendido como o valor das consequências (designadamente perdas de vidas, custos diretos e indiretos, perdas materiais e danos ambientais) decorrentes de acontecimentos indesejáveis, conjugadas com a probabilidade de ocorrência dos fatores intervenientes no processo.

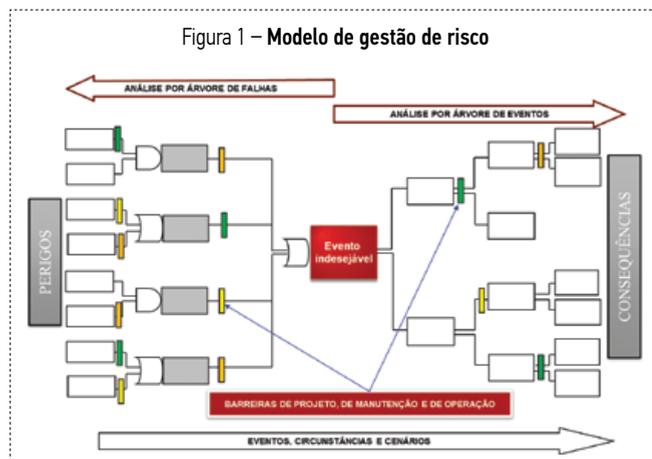
Para além dos danos físicos, as consequências devem ter em devida conta os seus efeitos sobre a Sociedade, designadamente na perceção de riscos futuros (componente social e cultural), a qual pode gerar reações aparentemente irracionais e injustificadas a propostas de desenvolvimento inócuas. Esta perceção negativa é induzida e muitas vezes exacerbada devido a uma comunicação de risco desajustada.

A regulação do risco é fundamentalmente da responsabilidade dos governos, geralmente através de diretivas, de regulamentos e de normas, e dirigem-se a entidades que exercem atividades que geram risco. Inclui as formas de avaliação, de apreciação e de comunicação ao público em geral e às organizações que produzem o risco.

Assim, o Estado deve intervir, confrontando-se, designadamente, com a necessidade de progresso económico, social e tecnológico cotejado com a filosofia de “risco zero” ou de “segurança garantida”. Neste contexto, o risco deve ser entendido uma parte necessária da condição humana, dependendo o progresso, muitas vezes, do risco que se incorre. A tarefa do engenheiro é demonstrar a eficiência da ciência e da tecnologia na conceção de sistemas robustos de gestão e de controlo do risco e tornar transparente o processo de julgamento científico e as decisões de Engenharia.

## 2. MODELOS DE GESTÃO DO RISCO

A Figura 1 apresenta, de modo esquemático, a metodologia usada na gestão de risco, independentemente da sua aplicação ser realizada na fase de projeto, de construção ou de operação de uma determinada infraestrutura. A primeira fase consiste na seleção de um *evento indesejável*, que pode atingir várias componentes do sistema e exteriores ao sistema, e na aplicação do *método de análise por árvore de falhas* para identificar os eventos básicos e as cadeias de acontecimentos que lhe podem ter dado origem. O evento indesejável deve ser definido com base na condição ou no estado que constitui a falha de um sistema, nas condições externas e nas condições e procedimentos de operação. Na Figura 1 estes eventos básicos estão identificados como *perigos*.



O método de análise por árvores de falhas é útil para apresentar as combinações lógicas de estados e das possíveis causas que contribuem para um evento específico e mostrar a interação lógica entre os elementos de um sistema, cuja falha, individualmente ou em combinação, pode contribuir para a ocorrência do acontecimento indesejável selecionado (Caldeira, 2008).

A determinação das consequências (Figura 1) é realizada mediante a aplicação do *método de análise por árvore de eventos* (ETA), o qual não é mais do que um esquema lógico arborescente, que permite ligar, por um método indutivo, o evento indesejável às consequências que podem provocar e, se requerido, calcular as probabilidades associadas.

A *gestão de risco* consiste no exame, de uma forma sistemática, das sequências de eventos e na introdução de barreiras, ou seja, de procedimentos e dispositivos (de deteção, de alarme, de prevenção, de proteção ou de intervenção) capazes de evitar que os fenómenos percussores de acidentes se desenvolvam e provoquem roturas ou para a identificação das consequências de uma sequência de acidente.

## 3. ANÁLISE E GESTÃO DE RISCO EM INFRAESTRUTURAS

Estas técnicas têm sido recentemente utilizadas para a gestão de riscos de infraestruturas importantes, como de aeroportos.

Na sequência do fenómeno meteorológico registado no aeroporto de Faro em 24 de outubro de 2011, que resultou em danos extensos no Aeroporto de Faro, a ANA Aeroportos de Portugal S.A. (ANA), solicitou ao Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), que procedesse ao desenvolvimento de um programa de medidas de minimização dos riscos naturais nas infraestruturas aeroportuárias da ANA. A definição da metodologia de gestão de risco foi efetuada por uma equipa de trabalho conjunta da ANA e do LNEC, mediante a especificação de escalas associadas a classes de probabilidades e de con-

seqüências e de uma matriz de riscos. Foram considerados os riscos induzidos pelos seguintes fenômenos naturais: vento, precipitação atmosférica, geotécnicos e sismos. Na seqüência dos resultados da análise e da apreciação do risco, foram investigadas as medidas que potencialmente permitiam reduzir a magnitude dos riscos.

A metodologia proposta foi já aplicada ao Aeroporto Sá Carneiro, no Porto, e está em curso para os aeroportos de João Paulo II, da Horta e de Santa Maria, nos Açores.

## 4. ANÁLISE E GESTÃO DE RISCO EM BARRAGENS

Nas barragens, dado o seu caráter de infraestrutura fundamental e as consequências catastróficas que podem resultar do seu colapso, o risco a ela associado tem que ser regulado e assumido pela Sociedade, pelo que as noções de risco são explicitamente consideradas em regulamentos específicos.

A legislação de segurança de barragens mais recente, nomeadamente no Brasil, adota no seu articulado uma filosofia de gestão de riscos, baseada num *sistema de classificação de barragens*. O sistema de classificação foi estabelecido pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos brasileiro, e é utilizado para definição das exigências que visam a proteção da Sociedade, contra os riscos potencialmente induzidos, através da implementação de um plano de segurança, de inspeções visuais, de revisões periódicas de segurança e de um plano de ações de emergência. Recorre a uma classificação em termos de *vulnerabilidade* e de *consequências*.

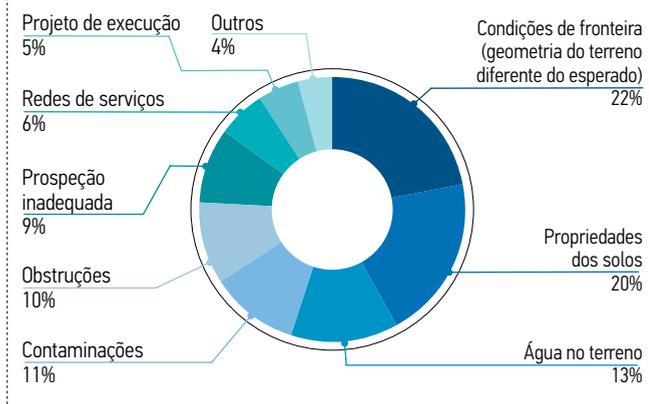
O índice de vulnerabilidade engloba três índices parciais. O primeiro é referente às características técnicas e pretende ter em conta as ações e a fiabilidade estrutural e hidráulica relativa à conceção e ao projeto. O segundo índice refere-se ao estado de conservação da obra e visa a identificação do estado atual e a avaliação dos efeitos de possíveis anomalias na respetiva fiabilidade estrutural e hidráulica, bem como nas suas condições de funcionalidade. O último índice, relativo ao plano de segurança da barragem, é dirigido para o controlo do risco e pretende garantir um conhecimento aprofundado das condições de segurança da obra, com vista a uma eficiente e atempada intervenção. Para a avaliação do dano potencial associado são consideradas duas vertentes: a das ações, avaliada pelo volume do reservatório, que influencia o tempo e a distância atingida pela onda de inundação, e a das consequências, com as suas componentes em termos de vidas humanas e impactes ambientais e socioeconómicos.

O LNEC tem apoiado a Agência Nacional das Águas no Brasil na aplicação do referido sistema de classificação às barragens reguladas por esta Agência.

## 5. ANÁLISE E GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS

Os riscos geotécnicos devem-se ao facto de a natureza, o tipo e a diversidade de condições do subsolo não serem conhecidos, de um modo preciso, na fase de projeto, decorrentes das atividades de construção ou após a deteção de anomalias. Assim, as condições geotécnicas encontradas podem diferir das indicadas nos relatórios de prospeção, apesar dos esforços de preparação e de colheita de informação. A Figura 2 apresenta as principais causas associadas aos riscos geotécnicos.

Figura 2 – Causas associadas aos riscos geotécnicos durante a construção (Clayton, 2001)



Embora seja inerente às obras geotécnicas, o risco poderá ser gerido de um modo eficiente. Com a sua gestão sistemática reconhece-se que os trabalhos de construção envolvem sempre incertezas, introduzindo-se procedimentos para assegurar que os riscos de execução são sistematicamente reduzidos a níveis aceitáveis. São consideradas obras com significativo risco geotécnico as que os trabalhos geotécnicos representam uma elevada proporção do custo total (estradas, caminhos de ferro, túneis, escavações profundas, docas, portos e barragens), as localizadas em terrenos de condições muito complexas, sem informação ou que exijam técnicas altamente especializadas, as confinantes com instalações ou estruturas de risco elevado ou com exigências muito apertadas relativamente aos movimentos admissíveis do terreno. Deve igualmente ser reconhecido que determinado tipo de obras pode acarretar riscos geotécnicos de longo prazo, cujos custos de redução se podem adicionar significativamente ao custo inicial da obra.

A gestão do risco durante a fase de construção tem sido implementada nos mais recentes empreendimentos da EDP, tendo a obra de Reforço de Potência do Aproveitamento de Salamonde II, a cargo da Teixeira Duarte, sido acompanhada pelo LNEC. Para o efeito foi desenvolvido e aplicado um Plano de Gestão de Risco baseado no método de registo de riscos.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento sustentável pressupõe que os problemas potenciais que possam ter reflexo na Sociedade, no presente ou no futuro, devam ser identificados e sejam tomadas medidas para a minimização das suas consequências. As abordagens de gestão de risco são, neste contexto, uma ferramenta muito útil, uma vez que equacionam, de um modo científico, esta problemática.

De uma forma progressiva, estas metodologias têm vindo a ser introduzidas na prática da Engenharia, tendo sido aqui apresentados exemplos da sua aplicação a infraestruturas aeroportuárias, a barragens e a empreendimentos em fase de construção. **ING**

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- › Caldeira, L. (2008). "Análises de Riscos em Geotecnia. Aplicação a Barragens de Aterro", LNEC, TPI, ISBN: 978-972-49-2157-0, p. 266.
- › Clayton, C. (2001). "Managing Geotechnical Risk", Institution of Civil Engineers and Thomas Telford Ltd, ISBN 0 7277 2967 5.

## OS DADOS PESSOAIS E O SEU TRATAMENTO INFORMÁTICO

PEDRO VEIGA

Engenheiro Informático • Professor Catedrático da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

A crescente utilização de meios informáticos em todos os setores da nossa atividade diária, seja a nível individual, seja ao nível das organizações, veio trazer inúmeros desafios. Estes desafios vão desde o papel crítico que as infraestruturas informáticas têm na nossa Sociedade (imaginem-se os prejuízos que resultariam do sistema informático de um banco ou de uma empresa de comércio eletrónico estar parado 24h!) até ao facto de a maioria da informação que hoje em dia tratamos estar guardada em formato digital.

Um tipo específico de informação que aqui iremos analisar é a que se refere aos dados pessoais. Com efeito, todos nós somos confrontados, com uma grande frequência, com pedidos de preenchimento de formulários em papel ou em formato eletrónico (*online*), onde nos solicitam uma série de dados de natureza pessoal. Geralmente, esses formulários vêm acompanhados por uma série de informações de natureza jurídica (as “letras pequeninas”), que muitas vezes não lemos com o devido cuidado, até porque muitas vezes é usada uma terminologia técnica complexa. E nestes formulários também costumam constar, no fim, umas pequenas caixas onde podemos aceitar ou negar o acesso da informação que estamos a dar a outras entidades que não exclusivamente aquela a quem pertence o formulário. E muitas vezes autorizamos a cedência dessa informação, o que fazemos sem ter consciência de que podemos estar a contribuir para problemas que viremos a ter no futuro, devidos a um uso dos nossos dados pessoais que nunca imagináramos.

Por fim, e para tornar este problema dos dados pessoais mais complexo, recorde-se que muitos dos formulários que preenchemos estão em língua estrangeira, remetem para jurisdições de outros territórios ou países, onde ficamos limitados em caso de litigância futura sobre o acesso aos nossos



dados (por exemplo, se quisermos a sua alteração ou remoção).

### **SOBRE O USO DOS DADOS PESSOAIS INFORMATIZADOS**

Os dados pessoais que fornecemos destinam-se, em muitas situações, a fins legítimos e úteis para a nossa atividade pessoal ou profissional, pois permitem que as organizações nos forneçam serviços de que necessitamos de modo mais eficiente. A informatização pode ser um excelente contributo para o aumento da produtividade das organizações. Mas acontece também que o uso ilegítimo dos dados pessoais leva, muitas vezes, a que esses dados sejam usados para fins como sejam a publicidade eletrónica indesejada, espionagem industrial e comercial, roubo de identidade, fraudes informáticas que podem representar desde pequenos incómodos a prejuízos pessoais de enorme dimensão.

Um exemplo poderá ser o roubo de informação feito por um colaborador de uma organização que, de modo ilegítimo, guarda um ficheiro num *pen-drive* com os dados pessoais de clientes de uma organização e os passa a outra que os usa para fins muito diferentes daqueles a que se destinavam. Ou, um outro caso semelhante, em que um

colaborador de uma empresa passa ficheiros com nomes de clientes e fornecedores (ou mesmo informação técnica crítica, se bem que neste caso não sejam dados pessoais) para uma empresa concorrente a troco de suborno ou quando muda de emprego. Tratam-se de crimes graves, mas cuja investigação pode ser muito complexa.

### **ASPETOS LEGAIS**

O artigo 35.º da Constituição da República Portuguesa, no seu articulado, inclui um conjunto de aspetos que se referem ao tratamento automatizado, transmissão e utilização dos dados pessoais informatizados, e garante a sua proteção, designadamente através de uma entidade administrativa independente, a Comissão Nacional de Proteção de Dados ([www.cnpd.pt](http://www.cnpd.pt)).

Este artigo 35.º, complementado pela Lei 67/98 – Lei da Protecção de Dados Pessoais, estabelece os aspetos legais que todos devem respeitar, tendo aqui os engenheiros informáticos um papel crucial pelo facto de terem de conceber e gerir as plataformas informáticas onde estes dados são armazenados e tornados acessíveis dentro de limites apertados. É especialmente crítico que as bases de dados onde esta informação está armazenada sejam notificadas à

CNPd e, em especial, sejam depois geridas de modo a assegurar a efetiva segurança dos dados armazenados. Os mecanismos de controlo de acesso, auditoria e preservação dos dados devem obedecer aos mais elevados padrões de segurança informática com vista a proteger informação tão sensível.



Ao nível da União Europeia (UE) também existe preocupação sobre o uso feito aos dados pessoais e existe a Diretiva de Proteção de Dados (também conhecida como a Diretiva 95/46/CE), destinada a proteger a privacidade e a proteção dos dados pessoais recolhidos para ou sobre os cidadãos da UE, especialmente no que se refere ao processamento, uso ou troca.

## SERVIÇOS NA NUVEM

Nos últimos anos, diversas empresas da área das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) começaram a comercializar serviços de computação na nuvem (*cloud services*). Assim, as organizações podem externalizar alguns dos seus serviços informáticos na nuvem, o que inclui, naturalmente, os serviços de armazenamento de dados. A externalização de serviços deve obedecer a cuidados estudos de viabilidade técnica e económica, pois nem sempre os serviços na nuvem são vantajosos dos pontos de vista financeiro, tecnológico ou de evolução futura. No caso dos dados pessoais, há ainda a ter em conta o problema da localização dos dados na nuvem, pois a legislação e boas práticas recomendam que os dados estejam fisicamente localizados em locais que obedecem a critérios geográficos determinados. Há que ter atenção relativamente a este ponto, pois podem existir imposições legais que obrigam a que os dados estejam localizados em determinadas jurisdições (a nível nacional ou comunitário, por exemplo).

## BOAS PRÁTICAS NA SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

As normas ISO/IEC 27001 definem um sistema de gestão da segurança da informação (ISMS – *Information Security Management System*) que pode ser uma referência

para os engenheiros informáticos ao nível do estabelecimento de políticas de segurança para a sua informação e, no contexto do que aqui tratamos, pode ser uma excelente ajuda para a segurança dos dados pessoais que uma organização gere. Também a Agência Europeia de Segurança das Redes e da Informação (ENISA – [www.enisa.eu](http://www.enisa.eu))

tem preparado relatórios sobre a problemática da proteção dos dados pessoais, sendo que destacamos as seguintes três principais recomendações:

- › Usar criptografia no que se refere à privacidade e à proteção de dados pessoais. As medidas de criptografia podem fornecer uma importante camada de proteção, o que pode reduzir o impacto das violações das redes e dos sistemas de informação;
- › As várias entidades relevantes (autoridades de proteção de dados, autoridades dos Estados-membros da UE e prestadores de serviços) devem recomendar aos utilizadores medidas de segurança para proteger os dados pessoais, bem como o uso de soluções *state-of-the-art*;
- › Estas entidades relevantes deveriam usar as medidas e recomendações criptográficas já referidas em anteriores relatórios da ENISA.

Para este efeito são necessários funcionários especializados – engenheiros informáticos sob a nossa perspetiva – para a correta implementação de medidas atualizadas de proteção dos dados por criptografia.

## ENGENHARIA DA SEGURANÇA INFORMÁTICA

O problema da segurança dos dados pessoais armazenados por uma organização, sejam dados próprios ou dados de terceiros, é um problema com diversas dimensões. A dimensão organizacional, que exige que os responsáveis pela gestão, ao mais alto nível, se apercebam da importância de que sejam definidas políticas de segurança da informação e sejam atribuídos recursos humanos e financeiros para implementar estas políticas. A dimensão técnica, que im-

plica a concretização das políticas de segurança de modo competente e continuado, segundo as melhores práticas. E, finalmente, a dimensão social, que deve zelar para que todos os meios humanos da organização estejam devidamente habilitados e conscientes da importância de seguir as políticas de segurança e dos riscos da sua violação. Por exemplo, as redes devem estar estruturadas segundo níveis de relevância e protegidas por sistemas adequados (*Firewalls* e/ou *IDS – Intrusion Detection Systems*), os sistemas de informação onde os dados pessoais (e outros) são armazenados, devem registar todo o tráfego e todos os acessos aos sistemas para fins de auditorias técnicas e/ou para análises forenses em casos de violação dos sistemas, entre muitos outros aspetos técnicos que aqui não podemos abordar.



Os diversos casos, que de vez em quando são divulgados, de penetração em sistemas públicos e privados, de alteração de *sites* ou a divulgação de dados pessoais (nomes, moradas, números de telemóvel, etc.), são atos censuráveis, até porque expõem pessoas a situações que podem ser de perigosidade. Se bem que não existam sistemas 100% seguros, é possível reduzir de modo significativo as situações de intrusão em sistemas informáticos e a divulgação de informação, designadamente os dados pessoais, que esses sistemas guardam. Para tal, é necessário aplicar os conhecimentos científicos e técnicos, recorrendo-se a engenheiros informáticos devidamente habilitados. Infelizmente, o laxismo, falta de planeamento e de políticas de segurança das redes e dos sistemas de informação, levam a que alguns destes problemas sejam recorrentes.

É necessário que as organizações, públicas e privadas, que gerem dados pessoais – mas não só – façam análises de risco aos seus sistemas e às suas redes, classificando a informação que detêm, consoante o seu nível de relevância. Este processo deve fazer parte das políticas de segurança que devem ser periodicamente revisitadas, implementadas por técnicos devidamente formados e que devem ter ao seu dispor os meios humanos e materiais adequados. **ING**

# RISCOS E SEGURANÇA ALIMENTAR

TÂNIA G. TAVARESA<sup>a,b</sup>, F. XAVIER MALCATA<sup>b,c</sup>

a) REQUIMTE/Departamento de Ciências Químicas, Faculdade de Farmácia, Univ. do Porto • R. Jorge Viterbo Ferreira, 4050-313 Porto  
 b) LEPABE – Laboratório de Engenharia de Processos, Ambiente, Biotecnologia e Energia • R. Dr. Roberto Frias, 4200-264 Porto  
 c) Departamento de Engenharia Química, Univ. do Porto • R. Dr. Roberto Frias, 4200-264 Porto

O conceito de risco foi originariamente definido pela American Chemical Society como “a possibilidade de algo exercer efeitos nefastos”, enquanto a comissão do *Codex Alimentarius* vai um pouco mais longe ao definir risco como uma função da probabilidade de um efeito adverso tendo em conta a severidade de tal efeito.

Na verdade, porém, a ciência do risco data do tempo dos romanos – sendo notável a sua ubiquidade enquanto elemento de decisão, especialmente em áreas de negócios e assuntos militares. Durante o séc. XX, o estudo de risco ganhou importância em Engenharia, Finanças e Saúde Pública. Uma abordagem formal, conhecida por análise de risco e aplicada a perigos ambientais, começou a ganhar forma nos últimos 20 anos, tendo a sua aplicação no controlo de qualidade dos alimentos sido oficializada nos anos 90 através do *Codex Alimentarius*. Na mesma linha de ação, apareceu o conceito de segurança alimentar – definido pela comissão do *Codex Alimentarius* como “um conjunto de normas de produção, transporte e armazenamento de alimentos destinadas a garantir que estes não apresentem perigo para o consumidor quando são preparados e/ou consumidos de acordo com o uso para o qual foram destinados”.

De molde a fazer face à alteração dos hábitos de consumo da população – nomeadamente no que concerne ao consumo crescente de alimentos pré-confeccionados, compra em grandes quantidades e conservação durante longos períodos de tempo –, a quantidade de produtos disponíveis no mercado tem vindo a aumentar drasticamente. Não obstante os avanços da Medicina, Ciência e Tecnologia Alimentar, as doenças causadas por agentes patogénicos transportados por alimentos continuam a colocar problemas significativos à saúde e à economia. Estudos realizados recentemente nalguns países europeus mostraram que, com base numa amostragem de 100 mil pessoas, foram registados 30 mil casos de gastroenterites agudas por ano, muitas delas de origem alimentar – embora a sua grande maioria não seja oficialmente relatada junto das entidades oficiais competentes.

Na indústria alimentar, é essencial que sejam tomadas medidas apropriadas destinadas a garantir, *a priori*, a segurança e estabilidade do produto durante a sua vida útil (também conhecida como tempo de prateleira), acabando assim com a abordagem reativa do passado em que perigos eram detetados apenas depois de terem exercido os seus efeitos – permitindo respostas limitadas por falta de informação estruturada sobre tais perigos. De facto, urge responder a perigos já identificados e antecipar perigos incipientes não reconhecidos até ao momento; trata-se de um desígnio ao mais alto nível dos países e zonas económicas a proteção das suas populações, aplicando normas sobre produtos alimentares e alargando as especificações do produto final de forma a cobrir o modo de produção (por exemplo HACCP) e o controlo ao longo de toda a cadeia – incluindo venda no mercado global, para que os perigos transmitidos pelos alimentos não se tornem também globalizados. Uma cadeia industrial complexa como é a alimentar, exige uma abordagem sistemática e proactiva, onde o conhecimento da origem dos alimentos e o comportamento dos riscos associados ao seu consumo é de extrema importância – tendo em vista a avalia-

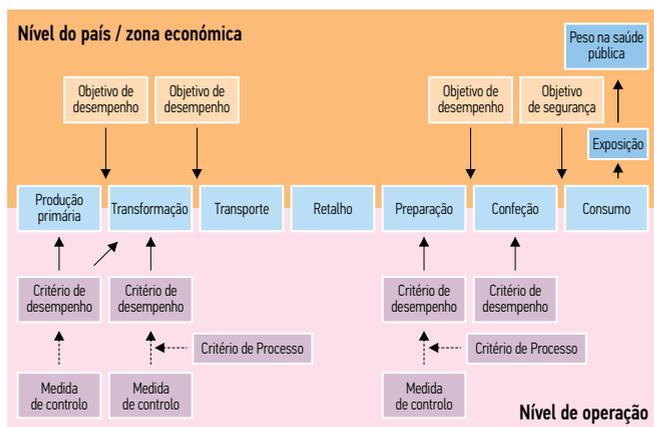


## EXEMPLO ILUSTRATIVO:

*Escherichia coli* O157/H7 (produtora de verotoxina, VTEC) é uma bactéria transmitida pelos alimentos, trata-se de um veículo de doenças potencialmente fatais (crianças e idosos) de ataque preferencial a rins e intestinos, apresentando no entanto um comportamento ainda pouco compreendido. Em 1993 houve um surto de Surto de *E. coli* O157:H7 na zona

nordeste dos EUA na cadeia de restaurantes Fast-Food Jack in the Box que provocou 4 mortos (crianças). Entre 1993 e 1995: a firma teve prejuízos consecutivos, num total de 167 M US\$ tendo sido compelida a mobilizar reservas para compensar; os detentores de Franchise (44 M US\$), acionistas (4 M US\$) e famílias das vítimas (90 M US\$).

# ANÁLISE E GESTÃO DE RISCO



ção dos riscos, de forma a definir e implementar medidas de controlo dos mesmos. A análise de risco deve gerar dados suscetíveis de permitir que as medidas disponíveis sejam aplicadas com a maior eficácia (custo/benefício) possível, com o objetivo nuclear de proteger os consumidores – e informando as medidas de política nacional e supranacional (por exemplo através da FDA ou da EFSA), muito para além do nível decisório regional ou local.

uma maneira única de fazer análise de risco – apenas um conjunto de princípios e metodologias gerais a seguir, que classicamente se dividem entre três componentes inter-relacionadas: a gestão de risco, a avaliação de risco e a comunicação de risco.

A *gestão do risco* é o início do processo global, com delineamento e priorização, em que se analisa a informação relacionada com o risco, incluindo os resultados da avaliação de risco (se disponíveis). Tal gestão rege-se por uma série de princípios: o processo deve ser estruturado, com principal foco na proteção da saúde humana; as práticas e decisões devem ser transparentes; e a política de avaliação do risco deve ser incluída como componente obrigatória. A decisão de desencadear o resto do processo é feita pelos responsáveis por esta componente, que devem assegurar a idoneidade e isenção do processo de avaliação do risco – mantendo os dois processos funcionalmente separados; a gestão do risco deve assegurar que o processo de comunicação do risco seja funcional e eficaz, e o processo deve ser dinâmico e continuado, e suscetível de responder a novos desenvolvimentos. Neste contexto, para cada perigo/situação, existem três passos fundamentais a serem seguidos: a) avaliação de alternativas globais de interven-



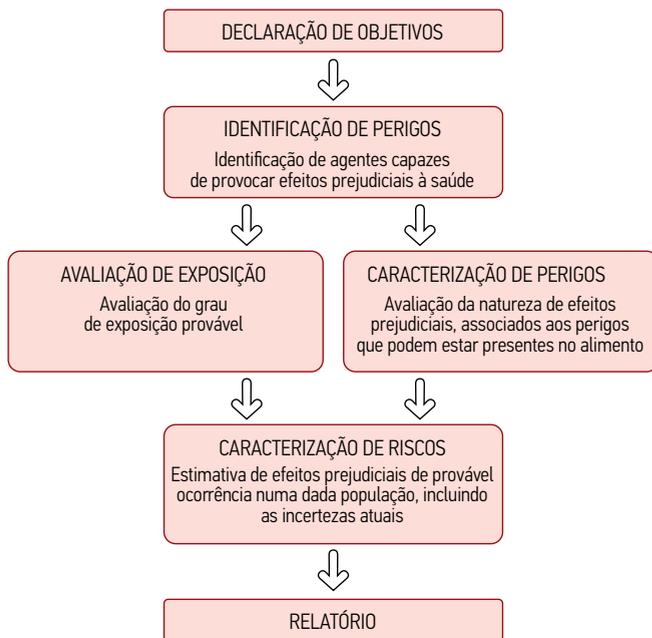
No que respeita ao controlo da segurança alimentar, existem desafios ao longo da cadeia – havendo vários pontos passíveis de controlo, ao nível do pessoal (formação, condições/instalações, motivação, supervisão), processo (armazenamento/rotação, preparação/produção, controlo de temperatura, embalagem, distribuição, serviço) e equipamentos/instalações (planeamento/local, *design*, construção/materiais, limpeza/ desinfeção, controlo de pestes). Sendo assim, é pertinente uma boa gestão da segurança alimentar, através da implementação de sistemas que visam o controlo de qualidade – como sejam o HACCP –, para além de boas práticas de higiene e fabrico.

## ANÁLISE DE RISCO

Trata-se de uma abordagem sistemática que pretende estudar e controlar os riscos para a saúde e o bem-estar humano. Não existe

ção, através da análise do perfil do risco; b) escolha apropriada de medidas de controlo e sua implementação (incluindo objetivos de segurança alimentar); e c) revisão e atualização do processo, através da elaboração de procedimentos.

A *avaliação de risco* consiste na abordagem/metodologia de análise de dados, tendo por base dados epidemiológicos, experimentais e modelos matemáticos, e gerando números (idealmente) capazes de descrever o risco que um determinado perigo representa num determinado alimento e para uma determinada população. Tal avaliação tem por objetivo a caracterização da natureza e probabilidade dos efeitos negativos da exposição do homem ao alimento, conduzindo a um processo estruturado para determinar o risco associado a um tipo de perigo – biológico, físico ou químico, num alimento. Tipicamente, contém informação qualitativa e quantitativa – complementada com um grau de incerteza.



A *comunicação de risco* é a componente que visa informar todos os cidadãos sobre os riscos inerentes ao consumo de alimentos. Trata-se de uma troca interativa da informação entre avaliadores e gestores de risco e intervenientes na cadeia alimentar – com destaque para consumidores, exigindo que os meios e modos de comunicação sejam adequados à audiência alvo.



## HACCP

O sistema HACCP – da sigla inglesa *Hazard Analysis and Critical Control Points* (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), teve a sua origem na década de 50 na Grã-Bretanha, na indústria química, tendo nos anos 60 e 70 sido adaptado à área dos alimentos, nomeadamente nos Estados Unidos da América, a pedido da NASA. Trata-se de um conjunto de princípios que as empresas do setor alimentar devem seguir, por forma a tornar seguros os alimentos que produzem e/ou vendem.

A análise dos perigos inclui um componente analítico, em que o processo em questão é estudado principalmente para a determinação dos pontos críticos de controle; e um componente reflexivo, em que os perigos relevantes no processo são reduzidos de forma significativa, sendo os procedimentos para o seu controle devidamente elaborados. A intervenção é específica para cada processo, e destina-se a controlar um ou outro perigo relevante (p.ex. um aquecimento, um arrefecimento, uma desinfecção). O valor da inter-

venção que separa a condição de “sob controle” da condição de “fora de controle” (p.ex. um tempo, uma temperatura) é denominada limite crítico; quando ultrapassado, é sujeito a uma ação corretiva (de acordo com um conjunto de opções previamente planeadas), tendo como finalidade o restabelecimento do parâmetro correto.

O HACCP baseia-se numa série de etapas inerentes ao processo industrial, incluindo todas as operações que decorrem desde a obtenção da matéria-prima até ao consumo final. Fundamenta-se na análise dos perigos, bem como na determinação dos pontos críticos de controle (PCC), estabelecendo os limites críticos e um sistema de monitorização para o controle dos PCC, e definindo ações corretivas a tomar quando a monitorização indica que um determinado PCC não está sob controle. Este sistema estabelece também procedimentos de verificação para confirmar se está efetivamente a funcionar, assim como a documentação respeitante a todos os procedimentos e registos apropriados a estes princípios e à sua aplicação.

Esta abordagem funciona preventiva e racionalmente, pois baseia-se em dados científicos e registos; é contínua, pois problemas são detetados e imediatamente corrigidos; canaliza recursos para os pontos do processo com maior impacto sobre a garantia de segurança alimentar; e reitera as responsabilidades dos operadores na manutenção da segurança alimentar, obrigando-os a assumir as suas decisões. No entanto, os princípios de HACCP só funcionam quando existe uma envolvente propícia: uma empresa que pretenda seguir os princípios de HACCP tem de estar já previamente organizada – em termos de instalações, formação, práticas higiénicas. Os princípios de HACCP são normalmente embutidos em sistemas mais abrangentes – as exigências legais (DL 67/98) e as orientações do *Codex* (CAC/RCP1). Esquemas clássicos baseados em HACCP têm sido implementados com sucesso em empresas de produção ou em restauração industrial; consequentemente, as microempresas no ramo de restauração (que representam mais de 90 % de todas as empresas da cadeia alimentar) experimentam normalmente problemas decorrentes da implementação do HACCP, pois a grande maioria não possui pessoal com formação ou capacidades de gestão relevantes. Sublinhe-se que a incapacidade de cumprir com os requisitos (e a legislação) é um problema da Sociedade como um todo, e não unicamente um problema das empresas.

## ANÁLISE DE RISCO VERSUS HACCP

Apesar da existência de duas abordagens, HACCP não é sinónimo de avaliação do risco; com efeito, “Análise dos Perigos” e “Determinação dos Pontos Críticos de Controle” requerem apreciação dos riscos para eleger os PCC. Pode ser usada uma “Classificação do Risco”, com ou sem aplicação posterior da árvore de decisão – sendo que os resultados da avaliação de risco podem influenciar decisões dentro de um plano HACCP, por via legal ou outra. No entanto, é pouco provável que a avaliação do risco seja feita no âmbito da implementação de um plano HACCP.

No contexto atual, as consequências da perda de controle sobre segurança de um produto alimentar são pelo menos tão graves ao nível da confiança do consumidor como ao nível legal – sendo que, no futuro próximo, se espera que todos os desenvolvimentos em segurança alimentar aconteçam num ambiente de avaliação do risco. **ING**

# AVALIAÇÃO E MITIGAÇÃO DE RISCOS EM PROTEÇÃO CIVIL

NUNO CAMACHO MONDRIL,  
Engenheiro Químico • Autoridade Nacional de Proteção Civil  
LUÍS FAZENDEIRO DE SÁ,  
Engenheiro do Ambiente • Autoridade Nacional de Proteção Civil

A Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC), na sua missão de coordenar a política de proteção civil, designadamente na prevenção de acidentes graves e catástrofes e na gestão de riscos, promove a aplicação de técnicas adequadas de prevenção e planeamento, por atribuição da sua lei orgânica e pelas disposições da lei de bases de proteção civil (Lei n.º 27/2006, de 3 de Julho) quanto aos objetivos e princípios especiais aplicáveis às atividades de proteção civil, como sejam a prevenção, a precaução e a cooperação. Nos termos da mesma lei, são objetivos fundamentais da proteção civil:

- › Prevenir os riscos coletivos e a ocorrência de acidente grave ou de catástrofe deles resultantes;
- › Atenuar os riscos coletivos e limitar os seus efeitos;
- › Socorrer e assistir as pessoas e outros seres vivos em perigo, bem como proteger bens e valores culturais, ambientais e de elevado interesse público;
- › Apoiar a reposição da normalidade da vida das pessoas em áreas afetadas por acidente grave ou catástrofe.

## MITIGAÇÃO DO RISCO EM PROTEÇÃO CIVIL

Tendo em conta o tema da revista, partimos do risco que, de uma forma geral, considera uma qualquer situação que comporta alguma incerteza e que pode resultar em prejuízo. Na especificidade da proteção civil, presta-se atenção às possibilidades de ocorrência de acontecimentos indesejáveis (acidentes), com origem num fe-



nómeno natural ou numa atividade humana, com potencial para expor pessoas, o ambiente ou bens materiais a perigos graves que possam provocar consequências muito negativas.

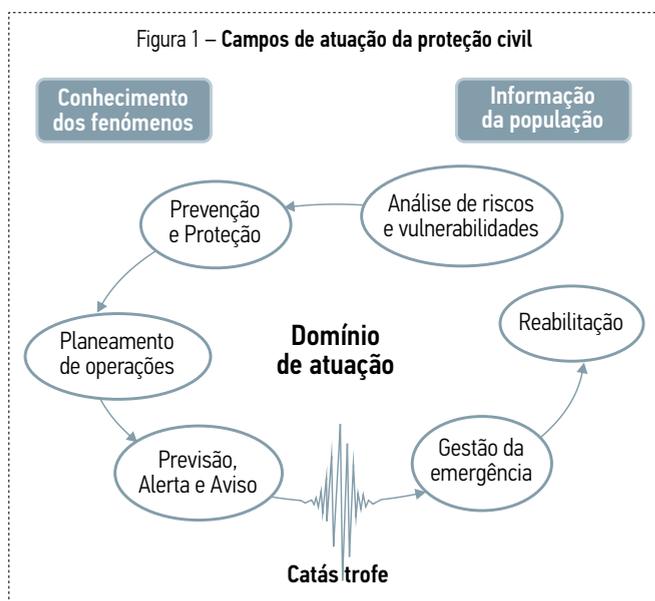
Sem entrar em detalhe, podem reduzir-se os níveis de risco colocando em prática medidas (fig. 1) que **previnam** a ocorrência ou reduzam a extensão dos efeitos dos fenómenos perigosos, ou **protejam** as pessoas, o ambiente e os bens materiais, impondo separação (sejam barreiras, distância física ou tempo de fuga) entre tais fenómenos e os elementos expostos.

As medidas de **proteção** podem ser estáticas e permanentes (proteção passiva) ou podem ser desencadeadas no momento da ocorrência de um fenómeno perigoso (proteção ativa), seja com recurso a sistemas automáticos ou à intervenção humana.

As medidas de proteção ativa e aquelas que se destinam a reduzir os danos sofridos por pessoas e pelo ambiente, causados pelo acidente já consumado, seja o desencarceramento de vítimas, primeiros socorros e evacuação primária (de vítimas para as urgências hospitalares), para os primeiros, ou a limpeza e recolha de poluentes, para o segundo, constituem as ações de **resposta** à situação de **emergência**.

Para que as medidas de proteção ativa e de resposta à emergência em geral sejam eficazes, torna-se necessário que os serviços de emergência sejam alertados aquando da ocorrência de um acidente, de forma a poderem responder, mobilizando os meios necessários para socorrer as vítimas e proteger o ambiente.

O **reconhecimento**, pelas autoridades de proteção civil, da necessidade de desencadear ações de coordenação compreende a avaliação da situação, a triagem e o alerta feitos pelos serviços de emergência no terreno.



Apenas nos casos em que a emergência se prolonga ou em que pode ser prevista, poderá ser considerado o **aviso à população** que comporte alguma recomendação de proteção mais específica (afastamento do local, interdição de entrada em zona perigosa, refúgio no domicílio, controlo sanitário, etc.), sendo esta uma decisão da responsabilidade da Autoridade de Proteção Civil. Em zonas consideradas prioritárias, ex. com elevada perigosidade e com elevadas concentrações demográficas, podem ser integrados, nos planos de emergência de proteção civil, procedimentos de autoproteção pré-definidos. Estes devem ser treinados regularmente e praticados com a população vizinha, conforme os cenários de acidente que o processo de avaliação dos riscos e a análise das vulnerabilidades tenha sugerido.

## REALIZAÇÕES DA ANPC

Ao nível da prevenção, salienta-se a colaboração da ANPC na produção legislativa e na elaboração e revisão dos instrumentos de gestão do território, contribuindo para a consideração explícita dos riscos coletivos e com o objetivo da introdução de critérios de limitação dos riscos e dos danos humanos nas estratégias de ocupação do solo, ex., integrando as comissões de acompanhamento dos planos municipais de ordenamento do território, promovendo a definição de zonas de risco e proteção que mitiguem os impactos de situações extremas, seja decorrentes de movimentos de vertentes, cheias, incêndios florestais, rotura de barragens ou acidentes em indústrias perigosas, entre outros, limitando o surgimento de novos elementos expostos e o aumento da vulnerabilidade dos existentes.

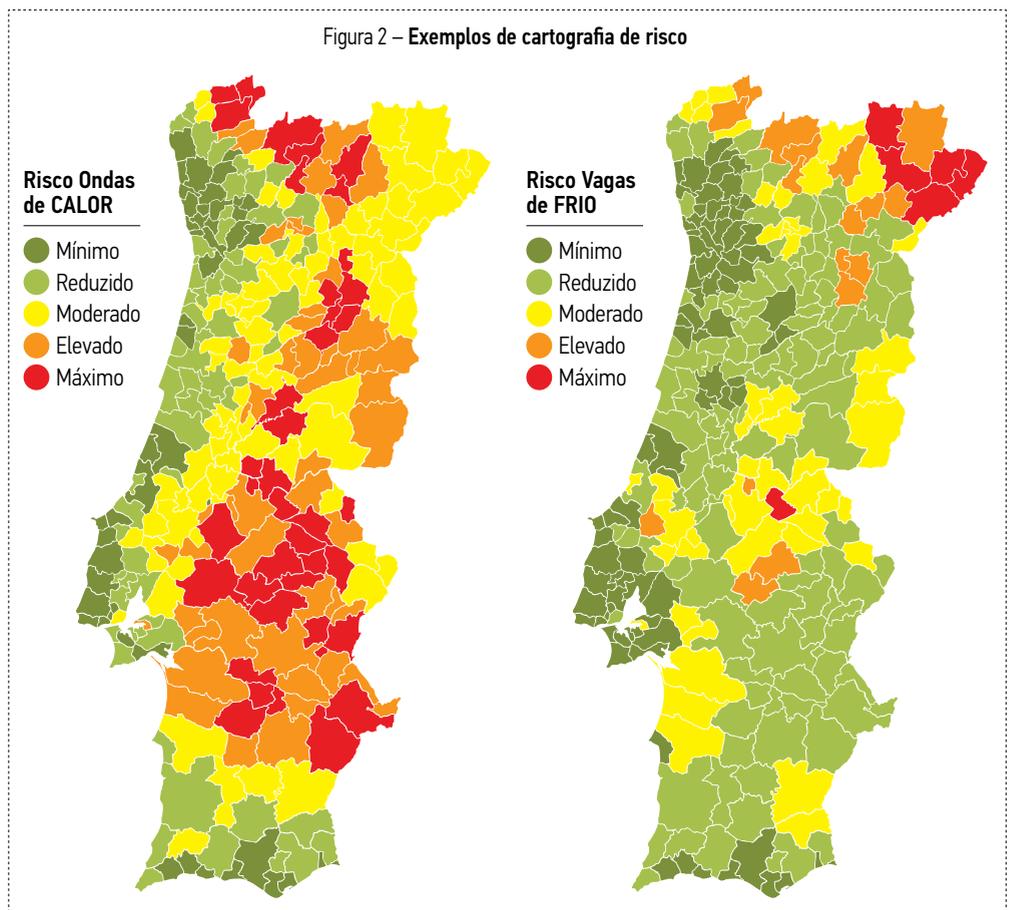
Ao nível da proteção, a ANPC tem produzido ou adaptado, e posto à disposição do sistema de proteção civil, vários instrumentos de apoio à decisão para o reconhecimento de situações de risco e adoção de medidas de proteção que tiram partido do conhecimento e avaliação dos riscos. São disso exemplo a publicação do “Manual de Intervenção em Emergências Radiológicas”, em 2009, e do “Manual de Intervenção em Emergências com Matérias Perigosas Químicas Biológicas e Radiológicas”, em 2011.

A produção e publicação, por parte da ANPC, de cadernos técnicos prociv, outros guias de orientação e o Plano Nacional de Emergência, bem como a apreciação que realiza dos planos municipais de emergência de proteção civil, de carácter geral e especial, em conjunto com os planos de emergência externos para acidentes quí-

micos graves (Diretiva “Seveso II”) e aqueles relativos à rotura de barragens, tem permitido difundir orientações para a identificação, georreferenciação e caracterização das fontes de perigo e dos elementos vulneráveis em cartas de risco. A definição da metodologia para cartografia de risco para as áreas historicamente vulneráveis a inundações para a aplicação nacional da Diretiva “Cheias”, concluída em 2013, é um exemplo recente participado pela ANPC.

A ANPC promove e coordena ainda estudos de riscos e vulnerabilidades, tais como o “Estudo para o risco sísmico da área metropolitana de Lisboa e concelhos limítrofes”, que já deu origem ao respetivo plano de emergência especial, aprovado em 2009 e revisado em 2011, e o “Estudo do risco sísmico e tsunamis do Algarve”, concluído em 2009.

Ainda a respeito da avaliação dos riscos, a ANPC tem vindo a desenvolver, ao longo dos últimos anos, um conjunto de ferramentas de cartografia de risco com vista a avaliar as suas consequências, em função da amplitude e do local previsível da sua ocorrência, ex. para inundações rápidas, ondas de calor, vagas de frio, rotura de barragem e seca (fig. 2). Estas cartas permitem, também, o acompanhamento e vigilância das situações de risco, bem como o apoio à decisão.



O reconhecimento prévio de áreas historicamente mais suscetíveis a determinados fenómenos, bem como a análise e avaliação dos perigos e riscos, permanente e atempada, permite a difusão de alertas específicos e a adoção de comportamentos de autoproteção adequados, assim como uma apropriada gestão integrada dos meios e recursos de proteção e socorro para fazer face, coordenada e oportunamente, às consequências expectáveis.



Figura 3 – Estimativa de número de ocorrências

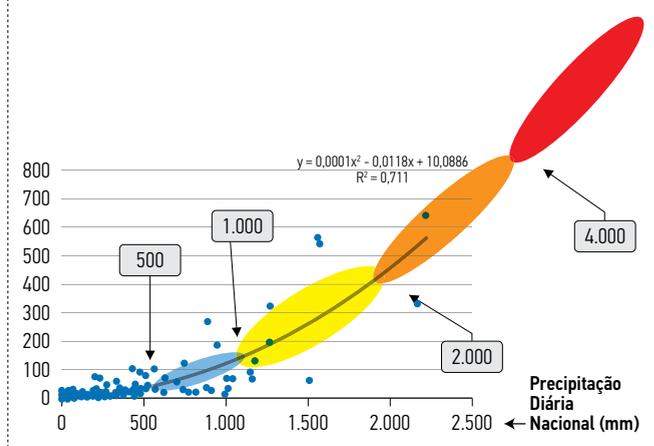


Figura 4 – Apoio à decisão face a cheias



Por sua vez, num contexto de apoio à decisão operacional, têm vindo a ser desenvolvidas e aplicadas, pela ANPC, metodologias preditivas que permitem estimar diariamente o número de ocorrências (de incêndios florestais e de inundações) para o continente, com uma antecedência que pode ir, atualmente, até às 72 horas. Também no campo do apoio à decisão foram desenvolvidas aplicações para a gestão de cheias, com o objetivo geral de melhorar a eficiência e a eficácia da análise do risco hidrológico nas bacias hidrográficas do Tejo e Douro, tendo permitido a integração de um conjunto de funcionalidades que anteriormente se encontravam dispersas, nomeadamente de cariz meteorológico e hidrológico. Ao nível da comunicação dos riscos, a ANPC vem desempenhando ainda um papel central de sistematização, normalização e difusão de boas práticas junto das várias áreas administrativas e territoriais e, através destas, à população. De âmbito geral, mas contendo também uma vertente especial para os riscos coletivos, a ANPC preparou materiais informativos e, em colaboração com o Ministério da Educação e Ciência, dinamiza, apoia e acompanha os mais de 300 Clubes de Proteção Civil que funcionam nas escolas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há muito tempo que é comumente aceite que, somente com o conhecimento empírico que cada pessoa ganha com a repetição de tarefas, não se atingem os níveis de segurança pretendidos. De

facto, estes só se atingem quando existe tomada de decisão com base no conhecimento, participação e responsabilização dos intervenientes, transparência de critérios e acompanhamento da aplicação das decisões para avaliação da eficácia e correção de rumo. Assim, o facto facilmente verificável que as realizações acima expostas são participadas por uma quantidade elevada de organizações não é casual, pois a necessária eficácia dos trabalhos e projetos não seria atingida de outra forma.

Dada a essencial cooperação entre os organismos do Estado, cidadãos e empresas, a proteção civil constrói-se forçosamente como um espaço de diálogo e solidariedade para a eficaz e contínua aplicação de medidas preventivas, de proteção, para a deteção e avaliação dos riscos e respetivas vulnerabilidades, e nos aspetos mais mediáticos, como o alerta, a gestão da emergência, planos de emergência, avisos à população e sensibilização sobre os riscos. **ING**

## REFERÊNCIAS

- › Mondril, Nuno, (2011), "Avaliação e controlo de riscos químicos graves e a proteção civil, no transporte e na Diretiva 'Seveso II'", pp. 285-294, revista "Territorium" n.º 18.
- › Mondril, Nuno, (2011), "Planeamento, alerta e resposta da proteção civil em emergências radiológicas", pp. 64-69, revista "Radioproteção", Volume II, n.ºs 18 e 19.
- › Sá, Luís, (2012), "Proposta de valores guia de precipitação prevista para estados de prontidão da proteção civil", pp. 365-376, Atas do 4.º Encontro nacional de riscos, segurança e fiabilidade, Instituto Superior Técnico.
- › Sá, Luís; Sacadura, Paulo (2013), "Cartografia de risco", pp. 4-5, revista "procv" n.º 58.

## MITIGAÇÃO DE RISCOS NA ENGENHARIA



PEDRO SEIXAS VALE  
Presidente do Conselho de Direção  
Associação Portuguesa de Seguradores

### INTRODUÇÃO

O setor segurador em Portugal goza de uma reputação sólida. Estudos indicam que a Sociedade portuguesa avalia o setor segurador como sendo de confiança e com notoriedade reconhecida, desempenhando um papel fundamental na economia e contribuindo para o seu desenvolvimento económico e empresarial.

A assunção de riscos pelo setor segurador contribui, por um lado, para a criação de um ambiente operacional estável para as empresas e para os profissionais e, por outro, para a redução do nível de capital exigível aos empresários para se protegerem do risco, o que contribui para que empresas e profissionais concentrem a sua atenção e recursos nas suas atividades principais.

A existência de seguros concede segurança. Ao proteger as empresas e os profissionais contra acontecimentos imprevisíveis e adversos que podem, nomeadamente, pôr em risco o seu património, o setor segurador oferece condições para que as atividades sejam desenvolvidas não obstante as eventuais dificuldades que as empresas possam ter de enfrentar. O setor segurador assume-se como parceiro da atividade empresarial e profissional, contribuindo para que empresas e profissionais façam uma correta avaliação e gestão dos riscos a que estão

sujeitos durante a sua atividade normal e, conseqüentemente, possam controlar ou reduzir esses mesmos riscos.

Para tal, as seguradoras disponibilizam um amplo conjunto de seguros que têm por objetivo responder às exigências do mercado e às necessidades concretas dos seus clientes. Todavia, e para que tal possa acontecer, é essencial que os riscos sejam corretamente avaliados. A diversidade e natureza dos riscos impõem uma correta avaliação, que deve ser efetuada por profissionais altamente qualificados. Cabe a estes profissionais a importante tarefa de avaliar os potenciais riscos associados aos diferentes tipos de atividades e colaborar com os diferentes profissionais envolvidos na implementação de medidas de prevenção/segurança que contribuam para a redução da sinistralidade.

A análise do risco e as questões associadas à segurança/prevenção merecem uma atenção muito particular por parte do setor segurador, que aposta muito na formação e qualificação dos seus colaboradores. Para dar resposta a esta preocupação são, por exemplo, ministrados na Associação Portuguesa de Seguradores (APS) cursos de especialização para formação de “Técnicos Analistas de Riscos”.

Pretende-se, com estes cursos, formar profissionais com capacidade para compre-

der e analisar as situações de risco inerentes à atividade das empresas e instalações industriais, preparando-os para o domínio das competências essenciais à elaboração das análises de risco, com vista a uma melhoria da qualidade e eficiência das funções que desempenham, nomeadamente na avaliação de riscos associados à construção e indústria.

A formação nestas áreas é decisiva para que se evolua para uma maior cultura de segurança, contribuindo cursos como o referido para habilitar os profissionais das seguradoras para a sensibilização das empresas quanto às vantagens do cumprimento de boas práticas. Desta forma, industriais, empresários e profissionais ficarão, certamente, mais alerta para a questão da prevenção e segurança e para a importância de um “controlo do risco” acrescido, com todas as vantagens que daí resultam, em particular a redução da sinistralidade.

### RISCOS DE ENGENHARIA

Do ponto de vista da Engenharia, importa salientar que o setor segurador dispõe de soluções diferenciadas para garantir os riscos durante a execução de obras civis ou instalações e montagens de todos os tipos. Há um vasto conjunto de seguros disponíveis no mercado. A oferta seguradora tem flexibilidade para responder às necessidades concretas dos seus clientes, apresentando-lhes produtos à medida (“*tailor made policy*”).

Mas, para que a celebração de contratos de seguro seja eficaz, será sempre necessário proceder a uma cuidadosa análise de risco, que naturalmente precede a celebração do contrato de seguro.

### ANÁLISE DE RISCO

Considerando que os riscos existentes num processo de construção são muito diversificados, torna-se necessário recolher o máximo de informação possível, sendo curial obter elementos sobre os seguintes aspetos:

- › *Empreiteiro*: quem vai executar a obra, qual a sua experiência em obras semelhantes, se está habilitado à execução do tipo de obra em causa;
- › *Contrato de empreitada*: saber de que obra se trata, exigências e obrigações contra-

tuais, necessidades de coberturas especiais, responsabilidades entre as partes, riscos excluídos;

- › *Tipo de obra*: projetos a executar, incluindo caderno de encargos, plantas e cortes e outras peças de projeto consideradas necessárias, assim como planos de segurança na fase de execução e plano de execução da obra ao longo do tempo (cronograma);
- › *Local*: definição do local da obra, com identificação do perigo potencial das forças da natureza, como terramotos, ventos e chuvas, e estudos sobre a geologia do terreno;
- › *Valores em risco*: indicações precisas dos valores da empreitada nas diversas fases, que permitam à seguradora ter noção das verbas em risco em cada fase de execução da obra;
- › *Prazo da obra*: para saber a duração prevista da obra e das suas partes mais sensíveis, com referência às informações sobre o andamento da empreitada, para determinar a exposição da mesma aos riscos meteorológicos e outros.

Reconhecidamente, a atividade de construção civil é complexa, podendo, durante a execução de uma obra, ocorrer uma enorme variedade de situações que podem colocar em causa o seu normal prosseguimento. Os potenciais riscos do negócio, incluindo financeiros, os erros de projeto ou de execução, a ocorrência de eventos naturais ou outros que provoquem danos nos trabalhos e os prejuízos e danos causados a terceiros, devem ser tidos em consideração para que o seguro a disponibilizar pela seguradora seja o mais adequado ao tipo de obra que vai ser executada e o que melhor contribua para minimizar as consequências decorrentes da verificação desses riscos, auxiliando o dono da obra a prosseguir os trabalhos com o mínimo de entraves.

Como solução para estes riscos, o setor segurador comercializa o seguro de riscos de Engenharia, que engloba o seguro de Máquinas e Equipamento Eletrónico (Avaria de Máquinas, Máquinas Casco e Equipamento Eletrónico) e o Seguro de Construção e Montagem (designado por Seguro "CAR" – *Contractors All Risks*). Será sobre este último que nos debruçaremos com maior detalhe.

## SEGURO DE CONSTRUÇÃO E MONTAGEM (CAR)

O CAR cobre a construção de edifícios, obras de Engenharia em geral, públicas ou particulares, garantindo a cobertura de danos materiais causados aos trabalhos e bens seguros em consequência de ocorrência de situações anómalas que podem ameaçar a obra durante o período de construção.

Para além dos danos à obra, o seguro CAR pode garantir os danos ao equipamento utilizado na construção, os danos à propriedade existente, os riscos de transporte e a responsabilidade civil extracontratual (danos causados a terceiros).

Dada a existência de vários intervenientes numa mesma obra, o contrato garante as atividades e responsabilidades, no local da obra, do dono da obra, bem como dos empreiteiros e subempreiteiros. Este seguro pode ser contratado pelo empreiteiro principal (que contrata o seguro em nome de todos os intervenientes), pelo dono da obra, pelo engenheiro responsável ou por entidades financiadoras ou outras envolvidas na fase de execução dos trabalhos.

O arquiteto e engenheiro responsáveis podem também ser incluídos na cobertura, ainda que apenas no que respeita às atividades que desempenham no local da obra e fora do âmbito da sua responsabilidade civil profissional (adiante desenvolvida).

O CAR é seguro um chamado "*taylor made*", feito "à medida da obra", que cobre todos os riscos de uma construção, à exceção daqueles que estão expressamente excluídos, sendo por isso absolutamente crucial que seja feita uma correta avaliação do risco.

Refira-se que o seguro não garante todo o tipo de responsabilidades ou riscos, estando, por isso, previstas exclusões nos contratos. É, portanto, fundamental que as exclusões sejam conhecidas e cuidadosamente avaliadas pelo dono da obra, para que este esteja perfeitamente identificado com as condições contratuais que está a subscrever com a seguradora. Outro aspeto, igualmente da maior importância no contexto da delimitação do risco a cobrir pela seguradora, é a existência de franquias (valor ou percentagem que em caso de sinistro fica a cargo do tomador de seguro) e a necessidade do seu conhecimento pelo dono da obra.

## RESPONSABILIDADE CIVIL PROFISSIONAL

No âmbito da atividade profissional, os engenheiros estão sujeitos a que ocorram situações que podem suscitar reclamações. A responsabilidade civil profissional é outro risco para o qual as seguradoras também disponibilizam oferta, visando garantir o ressarcimento de eventuais danos que o exercício da atividade possa causar.

O seguro de responsabilidade civil profissional (SRCP) dos projetistas não cobre uma determinada obra específica, mas sim a própria atividade do projetista. Por isso, para as seguradoras aceitarem fazer um contrato deste tipo, necessitam de conhecer bem o cliente que o pretende contratar. Em regra, as seguradoras solicitam o preenchimento de um questionário onde, entre outros aspetos, verificam a experiência do engenheiro em projetos semelhantes. Para além desse questionário, as seguradoras solicitam o envio do currículo do engenheiro ou da empresa que pretende contratar o seguro.

O SRCP é relevante atendendo ao facto de a Sociedade atual estar claramente mais consciente dos seus direitos e menos tolerante ao erro, o que amplia a probabilidade de exposição dos profissionais à apresentação de reclamações perante situações de descontentamento e pedidos de indemnização.

Acresce que o atual contexto económico que se vive em Portugal, assim como na Europa, aumenta a exposição de alguns profissionais ao risco do pagamento de indemnizações, o que os pode colocar em situação de enorme vulnerabilidade financeira, podendo mesmo pôr em causa a viabilidade da sua atividade profissional, situação que, com a celebração de um SRCP, fica bastante mais mitigada.

## CONCLUSÃO

O setor segurador em Portugal, como parte integrante da Sociedade, constitui um fator de desenvolvimento económico e empresarial e está disponível e preparado para, sempre numa base de colaboração e confiança, responder adequadamente aos novos desafios que os progressos da Engenharia possam colocar.

Se o pensamos, melhor o fazemos. **ING**

## A NORMA NP ISO 31000 GESTÃO DO RISCO: PRINCÍPIOS E LINHAS DE ORIENTAÇÃO INSTRUMENTO SISTÊMICO PARA A MELHORIA DO DESEMPENHO DE UMA ORGANIZAÇÃO



ANTÓNIO DE ALMEIDA JÚNIOR

Engenheiro • Presidente da CT 180 – Gestão do Risco

**A**s organizações de todos os tipos e dimensões enfrentam influências e fatores, internos e externos, que tornam incerto se, e quando, atingirão os seus objetivos. O efeito que esta incerteza tem nos objetivos de uma organização designa-se por “risco”. A gestão do risco pode ser aplicada a uma organização no seu todo, nas suas diversas áreas e níveis, a qualquer momento, bem como a funções, projetos e atividades específicas.

Em geral, as organizações associam a noção do risco apenas a duas situações. Infelizmente, muitas vezes nem isso acontece! São elas:

- › Segurança de pessoas e ... bens;
- › Incêndio das instalações.

É evidente que são áreas de grande importância, imprescindíveis mesmo, mas, por si só, não demonstram uma boa governação, nem garantem a sustentabilidade das organizações.

Por outro lado, a condução de uma política eficaz de prevenção de riscos, em geral e em particular nos vários domínios do negócio, começa a tornar-se um elemento essencial da estratégia da organização.

Acresce, ainda, que o novo contexto da Sociedade global exige que as empresas desenvolvam as suas funções de produção, tendo em conta as consequências. Produzir os bens necessários à Sociedade, criando valor acrescentado económico e financeiro ... mas ... produzir de modo mais “limpo”, produtos mais seguros.

Este é, pois, o momento para as organizações se interrogarem: - Como garantir a sustentabilidade da organização perante os riscos do projeto, do processo, do procedimento, do... isto é, do negócio?

Na verdade, a prevenção do risco não é mais do que um aspeto de uma abordagem mais global que é a gestão do risco como elemento estratégico.

A gestão do risco envolve, assim, todos os recursos da organização. Cada um deles pode ser perturbado por acontecimentos acidentais que os “desorganizam” de modo pontual ou durável e podem impedir a consecução dos objetivos. Um “incidente” pode traduzir-se numa crise, e esta numa verdadeira instabilidade dos sistemas. Por influência do comportamento dos atores, esta

instabilidade é levada, muitas vezes, ao exterior da organização, com todas as consequências inerentes.

O processo de gestão da crise pode, então, passar por uma abordagem de antecipação. Na realidade, gerir um risco é adivinhar consequências e, por isso, antecipar a eliminação das suas causas. Assim, todas as atividades de uma organização envolvem riscos e, por isso, há que identificá-los, analisá-los e tomar as medidas de modo a eliminá-los ou a minimizá-los. Isto significa que a organização deve disponibilizar todos os meios que lhe permitam gerir o risco em todas as suas vertentes.

A adoção de processos coerentes, num quadro organizacional completo, pode contribuir para garantir que o risco é gerido de modo eficaz, eficiente e coerente no seio de uma organização. Cada setor ou aplicação particular da gestão do risco comporta necessidades, públicos, perceções e critérios que lhe são próprios. É por isso que há que integrar o estabelecimento de um contexto como ponto de partida do processo genérico de gestão do risco. Estabelecer um contexto vai permitir apreender os objetivos da organização, a envolvente na qual persegue esses mesmos objetivos, as partes interessadas e a diversidade dos critérios de risco. Todos estes elementos devem contribuir para evidenciar a natureza e a complexidade desses riscos.

A implementação e efetivação da gestão do risco de acordo com esta Norma permitem a uma organização, por exemplo:

- › Aumentar a verosimilhança de se atingirem os objetivos;
- › Encorajar uma gestão proactiva;
- › Estar ciente da necessidade de identificar e tratar os riscos através de toda a organização;
- › Melhorar a identificação de oportunidades e ameaças;
- › Atender às normas internacionais e cumprir os requisitos legais e regulamentares;
- › Melhorar os relatos obrigatórios e voluntários;
- › Melhorar a governação;
- › Aumentar a confiança das partes interessadas e a credibilidade da organização;
- › Estabelecer uma base de confiança para a tomada de decisão e planeamento;
- › Melhorar as ações de controlo;
- › Disponibilizar e utilizar eficazmente os recursos para o tratamento dos riscos;

- › Melhorar a eficácia e a eficiência operacionais;
- › Melhorar o desempenho em saúde e segurança, bem como na proteção do meio ambiente;
- › Melhorar a prevenção de perdas e a gestão de incidentes;
- › Minimizar perdas;
- › Melhorar a aprendizagem organizacional;
- › Aumentar a resiliência da organização.

As atuais práticas e processos de muitas organizações já incluem componentes da gestão do risco. Com efeito, algumas organizações já adotaram processos formais de gestão do risco para determinados tipos de riscos ou circunstâncias particulares.

**A Norma NP ISO 31000-2013 ajuda as organizações a implementarem uma eficaz gestão do risco** e a responderem às necessidades de uma grande diversidade de partes interessadas.

Assim se compreende que todas as organizações devam procurar atingir um nível adequado de desempenho da sua estrutura de gestão do risco, em função do carácter crítico das decisões a tomar. Uma avançada gestão do risco comporta um conjunto específico de atributos que pode representar, no domínio da gestão, um nível elevado de desempenho:

- › A organização tem uma compreensão total, correta e atualizada dos seus riscos;
- › Os riscos da organização estão dentro dos limites dos seus critérios de risco.

Por outro lado, esses atributos podem ser traduzidos em indicadores tangíveis.

A lista dos atributos a seguir apresentada representa um alto nível de desempenho ao gerir o risco.

**Melhoria:** O acento tónico é colocado na melhoria da gestão do risco através da definição



de objetivos do desempenho organizacional, da medição, da revisão e da subsequente modificação dos processos, dos sistemas, dos recursos, das aptidões e das competências.

**Responsabilidade completa dos riscos:** Uma gestão avançada do risco inclui a responsabilização completa, plenamente definida e aceite, dos riscos, dos meios da sua monitorização e das tarefas para o seu tratamento.

**Aplicação da gestão do risco em todas as tomadas de decisão:** Todas as tomadas de decisão no seio da organização, seja qual for o nível da sua importância e significância, envolvem, explicitamente, riscos e exigem que a sua gestão seja feita de forma adequada. É por estas razões que uma gestão do risco solidamente ancorada é considerada, no seio de uma organização, base de uma governação eficaz.

**Comunicação contínua:** Uma avançada gestão do risco, no quadro de uma boa governação, implica uma comunicação contínua com as partes interessadas, internas e externas, e inclui a elaboração de relatórios exaustivos e frequentes sobre os seus desempenhos.

**Integração completa na estrutura da governação da organização:** A gestão do risco é considerada como central, no processo de gestão da organização, de tal modo que os riscos são encarados em termos de efeito da incerteza sobre a consecução dos objetivos. A estrutura e o processo de governação da organização assentam, cada vez mais, numa gestão do risco eficaz.

De tudo isto resulta que, governar uma organização sem ter em conta o risco de cada uma das suas atividades, reduz o seu desempenho, compromete a sua sustentabilidade, quiçá, a sua existência.

**A Norma NP ISO 31000-2013 é, assim, um Instrumento Sistémico para a Melhoria do Desempenho de uma Organização.**

Uma eficaz gestão do risco permite, ainda, às organizações continuarem a sua atividade, após um incidente disruptivo. Entra-se, assim, no domínio da Gestão da Continuidade do Negócio.

A caminhada já se iniciou... mas a estrada é longa! **ING**

# Análise e Gestão de Risco INTERVENÇÃO DA ENGENHARIA



Colégio Nacional de Engenharia ELETROTÉCNICA

## A gestão global do sistema energético

AMARANTE DOS SANTOS,

Diretor da Direção de Gestão de Sistemas da REN

A gestão do risco operacional de um sistema nacional de energia elétrica é uma tarefa que na Europa está, normalmente, atribuída a uma entidade única em cada país. Em Portugal, essa tarefa faz parte da concessão atribuída à REN – Redes Energéticas Nacionais, sendo assegurada através da atividade de “Gestão Global do Sistema”, que tem dois objetivos principais:

- › A operação da RNT (Rede Nacional de Transporte) em condições de segurança;
- › A manutenção do equilíbrio permanente entre a produção, o consumo e o saldo na interligação com a rede de transporte do continente europeu.

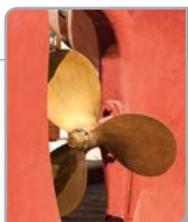
Dado o grande volume de energia que é entregue à RND (Rede Nacional de Distribuição) em cada uma das instalações da REN, estas estão protegidas pela regra n-1: a falha de um único elemento da RNT não deve afetar a entrega de energia à RND. Por outro lado, a falha de um único elemento do sistema electroprodutor, seja linha, transformador ou gerador, não deve causar a entrada em sobrecarga de qualquer um dos elementos restantes, para evitar um “efeito dominó” de perda sucessiva e rápida de muitos elementos da rede. A monitorização permanente do estado da RNT e a sua operação remota é assegurada por um sistema de telecontrolo, que adquire milhares de informações nas instalações da REN dispersas pelo País, com poucos segundos de atraso. Estas informações são processadas para eventualmente emitir alarmes para os operadores da RNT, que é constantemente supervisionada (24 horas/dia, 7 dias/semana) a partir de duas salas de telecomando, o Despacho Nacional (DN) em Sacavém e o Centro de Operação da Rede (COR) em Vermoim, salas que podem funcionar como reserva uma da outra em caso de catástrofe.

O âmbito geográfico de cada uma das salas abrange a totalidade de Portugal, mas com funções diferentes. O COR faz a operação da RNT enquanto

o DN vela pela segurança do sistema e pelo equilíbrio produção-consumo. O COR atua com autonomia, mas sob a coordenação do DN. Dentro das tarefas para a operação da RNT em segurança incluem-se, ainda, as executadas em fase de preparação, como as atividades de formação e de treino dos operadores num Simulador, preparando-os para cenários extremos de muito baixa probabilidade de ocorrência, os estudos para a concessão de indisponibilidades dos elementos da RNT e a análise de todos os incidentes que ocorrem, com a elaboração e seguimento de ações de melhoria.

A função com o objetivo de manter o equilíbrio entre a Produção, o Consumo e o Saldo na Interligação é a que tem tido mais alterações nos últimos anos, quer pela introdução de mecanismos de mercado na definição do perfil de geração, quer pela introdução de quantidade apreciável de produção não despachável (PRE – Produção em Regime Especial), da qual a eólica apresenta, além disso, variações de previsão difícil.

Após a definição da programação horária da geração no mercado atualmente de âmbito ibérico, cada produtor oferece a produção das centrais, cuja capacidade produtiva não encontrou comprador, ao operador do sistema onde se localiza a central. Faz essas ofertas no mercado de serviços de sistema, onde a REN funciona como “correio”, adquirindo energia aos produtores (e vendendo aos comercializadores) para suprir um desvio total negativo quando o saldo na interligação é menor do que o programado, ou ao contrário, para suprir um desvio total positivo. Nas centrais disponíveis para variar a sua carga destacam-se as que estão preparadas para receber sinais de teleregulação, seguindo os valores de referência que o DN lhes envia com uma periodicidade de 4 segundos. As soluções encontradas pelo mercado são validadas por uma verificação técnica, programa que avalia se os diversos parâmetros elétricos do sistema, considerando os perfis de geração encontrados pelo mercado e os previstos pela meteorologia do vento, respeitam as condições de segurança. **ING**



Colégio Nacional de Engenharia NAVAL

## Engenharia Naval: Análise e Gestão de Risco na Regulamentação Internacional

TIAGO A. R. SANTOS, Rinave, Registro Internacional Naval, S.A., Bureau Veritas, Instituto Superior Técnico

PAULO VIANA, DNV-GL

Até há poucos anos a regulamentação aplicável ao projeto de navios, sejam as regras das sociedades classificadoras, sejam os regulamentos estatutários das convenções internacionais, consideravam o risco apenas de

forma implícita. Isto é, os requisitos contidos na regulamentação destinam-se a dar resposta aos riscos mais significativos para o navio, sem, contudo, procurar avaliá-los de forma explícita. Assim, as formulações utilizadas contêm relações ma-

temáticas, com fundamento em princípios físicos e na experiência, baseadas nas variáveis com maior impacto na segurança e margens de segurança consideradas adequadas.

Os navios (e também as embarcações de menor

porte) são bens móveis altamente sujeitos à ação do mar e que devem manter em todas as circunstâncias um elevado grau de operacionalidade, tanto em mar aberto, como dentro de portos e ancoradouros. Facilmente se advinha que se encontram expostos a um elevado número de perigos, entre os quais o encalhe, a colisão, as ondas extremas, a falha estrutural, o alagamento, a falha da instalação propulsora, a falha de governo, a falha da energia elétrica, a explosão, o incêndio, o corrimento da carga, entre muitas outras. Estes perigos, de forma isolada ou em sequência, podem ocasionar a perda do navio com elevadas consequências em termos de prejuízos econômicos (navio e carga), humanos (tripulação e passageiros) e ambientais.

As regras das sociedades classificadoras, em particular, encontram-se organizadas por forma a responder a cada um destes perigos, contendo capítulos relacionados com o arranjo do navio e subdivisão estanque, dimensionamento estrutural, projeto de máquinas e sistemas marítimos, projeto da instalação de produção e distribuição de energia elétrica, prevenção e combate a incêndios, bem como requisitos especiais para certos tipos de navios, destinados a fazer face aos riscos específicos associados à natureza do seu serviço.

Apesar de todas as regras serem, de alguma forma, baseadas em análises de risco, essas análises não eram feitas de um modo sistemático e uniforme. Por essa razão, a IMO (*International Maritime Organization*) publicou em 2002,



com posterior revisão em 2013, a circular MSC-MEPC.2/Circ.12 – *Revised Guidelines for Formal Safety Assessment*, que contém uma metodologia de análise de risco a aplicar no desenvolvimento de regulamentação estatutária.

Ao longo da última década, as sociedades classificadoras têm também desenvolvido documentos orientadores sobre a mesma matéria, a aplicar na avaliação de sistemas de elevada complexidade e críticos sob o ponto de vista da segurança, especialmente abundantes na indústria *offshore*, onde os perigos de explosão e incêndio estão bem presentes.

Os princípios de análise de risco têm também vindo a ser aplicados quando se pretendem desenvolver soluções e sistemas que não obedecem aos requisitos prescritos pelas regras das sociedades classificadoras ou que possuem características inovadoras, pelo que não existem regras que sejam aplicáveis. Tais situações têm vindo a revelar-se cada vez mais comuns devido

à rápida evolução tecnológica, frequentemente aliada à utilização de novos materiais. Nestes casos, a análise de risco integra-se no denominado processo de avaliação de equivalência, pretendendo-se garantir que os mesmos padrões de segurança garantidos pelas regras são atingidos.

Uma abordagem semelhante, introduzida pela IMO, encontra-se prevista na regulamentação estatutária (convenções internacionais), e é detalhada nas circulares MSC/Circ. 1002 – *Guidelines for Alternative Design and Arrangements for Fire Safety* e MSC.1/Circ.1212 – *Guidelines on Alternative Design and Arrangements for SOLAS Chapters II-1 and III*.

Também recentemente têm vindo a ser desenvolvidas orientações para inspeção de estruturas offshore baseadas na avaliação de risco. Estas consideram os modos de falha mais frequentes iniciados pela deterioração de materiais, os quais são geridos por meio de inspeções aos equipamentos e estruturas, seguidas das medidas corretivas eventualmente necessárias.

Finalmente, aplicações atualmente em desenvolvimento no âmbito da utilização do gás natural liquefeito a bordo de navios, seja como combustível ou como carga, bem como o reabastecimento com recurso a instalações terrestres ou flutuantes (navios-tanque de bancas) têm frequentemente considerado a análise de risco como uma ferramenta útil no projeto e operação destes sistemas inovadores, mas críticos do ponto de vista de segurança. **ING**



## Colégio Nacional de Engenharia GEOGRÁFICA

### Análise e Gestão de Risco em Engenharia Geográfica

MARIA JOÃO HENRIQUES, Engenheira Geógrafa, Vogal Nacional do Colégio de Engenharia Geográfica da OE  
TERESA SÁ PEREIRA, Engenheira Geógrafa, Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Geográfica da OE

**D**e acordo com a Estratégia Internacional para a Redução dos Riscos de Catástrofes das Nações Unidas (UN-ISDR), a gestão de risco inclui todas as formas de atividades destinadas a evitar (pela prevenção) ou a limitar (através da mitigação e da preparação) os efeitos adversos de perigos.

A gestão do risco aplicada a desastres ou catástrofes inclui medidas destinadas a serem consideradas *antes* (análise de risco, prevenção, preparação), *durante* (para ajuda de emergência) e *depois* de um desastre (na reconstrução). A ação nas fases de *antes* e de *depois* do desastre requer muita informação geo-espacial, em terra ou no mar, enquanto que a intervenção *durante* é predominantemente de natureza de socorro humanitário, embora frequentemente suportada em informação geo-espacial. É comum pensar que a contribuição dos profissionais em geo-posicionamento se limita ao fornecimento de coordenadas. No entanto, uma eficiente e eficaz gestão de desastres não dispensa, dependendo da situação, de informação

geodésica, topográfica, hidrográfica, geo-informática, de técnicas de posicionamento por satélite e deteção remota, ou de geo-metodologias em gestão do território, todos importantes contributos no aperfeiçoamento, simplificação e redução dos respetivos procedimentos.

Os sistemas de gestão territorial possuem dados que permitem não só identificar claramente e inequivocamente as parcelas individuais, o seu valor e uso, mas também os respetivos proprietários. Esta informação é crucial na fase de recuperação e reconstrução, quando é necessário restabelecer os direitos à posse legal das propriedades (terrenos, casas, etc.) e reconstruir edifícios e infraestruturas.

Mas os sistemas de gestão do território devem ser mais vastos e contribuir para um melhor conhecimento do território ao incluir também informações de áreas que possam ser afetadas pela elevação do nível do mar, sistemas, inundações, seca, deslizamentos de terra, incêndios, erupções, poluição, informação que deve ser complementada com dados sobre os riscos



**Aplicação SIGOpMil**  
desenvolvida pelo Instituto Geográfico do Exército (IGeoE)

previsíveis, conhecidos com base em análises estatísticas e sistemas de posicionamento.

Uma nova área que está a emergir, tornando os sistemas de gestão territorial mais completos e capazes de dar respostas mais eficientes, é a da integração de BIM (*Building Information Modeling*). A inclusão das características funcionais de edifícios, conceito que se encontra já expandido para



**Localização dos pontos seguros para evacuação de uma cidade portuguesa em caso de ocorrência de um tsunami**

outras infraestruturas, permite uma melhor gestão e atuação das equipas de emergência, e uma melhor resposta dos sistemas de gestão quer na preparação da intervenção em cenários de catástrofe, quer na recuperação do espaço afetado. A Engenharia Geográfica / ou a Engenharia Hidrográfica é um dos ramos da Engenharia que mais pode contribuir para um melhor conhecimento do território, sendo, como tal, um elemento chave em situações de risco. Temos como alguns exemplos: i) o Sistema de Informação Geográfica para Operações Militares (SOGOpMil), desenvolvido primordialmente para preparar e conduzir operações militares, que pode ser aplicado na operacionalização de meios de proteção e segurança, como são os casos do planeamento e conduta de apoio a catástrofes, na avaliação da extensão ou previsão da área de danos causados por intempéries; ii) a determinação de áreas vulneráveis, assim como metodologias para redução dos efeitos de inundações fluviais e marítimas, deslizamentos de terras, sismos e *tsunamis*, e erupções vulcânicas; iii) o acompanhamento do efeito da subida do nível médio do mar, de encostas instáveis, de zonas de subsidência e de erosão. **INC**



## Colégio Nacional de Engenharia de MATERIAIS

### O Risco no Domínio dos Materiais

LUÍS GIL, Vice-presidente da Sociedade Portuguesa de Materiais

Uma definição de risco é a probabilidade de acontecer uma situação adversa, problema ou dano e as consequências deste mesmo. Avaliar os riscos e determinar a melhor forma de gestão constitui um enorme desafio, pois é difícil avaliar todos os aspetos do risco e determinar todas as consequências de uma medida de controlo, dado que é muito elevado o grau de incerteza. No âmbito da Engenharia, a área dos materiais é uma das mais relacionadas com o risco tecnológico, dado que a degradação ou corrosão destes pode conduzir à sua fadiga e fratura/rotura. Por isso, há que conhecer muito bem os materiais e quais as condições possíveis da sua utilização e os seus limites.

A corrosão consiste na deterioração dos materiais pela ação química ou eletroquímica do meio, podendo estar ou não associada a esforços mecânicos. Os resultados da corrosão vão além das perdas materiais e danos em equipamentos, constituindo também um significativo risco de segurança quando a falha ocorre. Embora sendo um fenómeno natural, tem também elevados impactos económicos e ambientais.

Os fenómenos associados à degradação/corrosão dos materiais podem afetar vastos setores da Sociedade relacionados com a preservação de infraestruturas, o património arquitetónico, edifícios e monumentos, a garantia da qualidade da água, do ar e do solo, a sustentabilidade dos recursos naturais, a segurança de pessoas e bens e mesmo a saúde humana. Estima-se que os custos diretos da corrosão atinjam 3 a 4% do PIB de um país como o nosso. Outros custos associados, por exemplo, à degradação da madeira, de implantes médicos ou à fadiga de materiais com carga aplicada variável no tempo, são muito mais difíceis de estimar. Como tal, é importante focar esforços na sustentabilidade das estruturas por via da monitorização do risco de degradação.

Exemplos de acidentes graves originados por problemas devidos a falhas nos materiais:

Na Union Carbide India Limited (UCIL), licenciada para o fabrico de pesticidas, o envio errado de 500 litros de água para o tanque de isocianato de metilo causou uma reação química descontrolada, resultando numa rápida subida da pressão e da temperatura. O calor gerado pela reação, na presença de um catalisador de ferro, produzido pelo produto da corrosão da



1984 – Madhya Pradesh, Índia – A tragédia de Bhopal

parede do tanque de aço inoxidável, resultou numa reação tão violenta que gases tóxicos escaparam do tanque. Não houve aviso e o efeito sobre as pessoas que viviam próximo foi imediato e devastador. Foi estimado que pelo menos 3000 pessoas morreram e cerca de 500 000 ficaram feridas.



1988 – Maui, Havai – O Incidente Aloha Airlines

A falha estrutural de um Boeing 737 de 19 anos, operado pela Aloha Airlines, foi um acontecimento decisivo na consciencialização do envelhecimento de aeronaves. Essa aeronave perdeu uma grande parte da fuselagem superior em pleno voo a uma altura 24 000 pés. Milagrosamente, o piloto conseguiu pousar o avião. Resultado: um morto e 65 feridos. A causa do acidente: múltiplas fissuras de corrosão sob fadiga foram detetadas na estrutura da aeronave. O resultado do relatório de investigação atribuiu o incidente à falha do programa de manutenção para detetar a corrosão.

Um total de 215 pessoas morreu neste acontecimento. Além das mortes, a explosão danificou 1600 edifícios e 1500 pessoas ficaram feridas. A causa



1992 – Guadalajara, México - Explosão da rede de esgoto

da explosão foi a corrosão no oleoduto da Pemex – Petróleos Mexicanos. A explosão abriu uma trincheira irregular que percorreu quase 8 km. Em vários locais, muitas crateras tragaram numerosos veículos. A corrosão subsequente do oleoduto de gasolina, em volta, causou o vazamento de gasolina nos esgotos. O Procurador-geral mexicano efetuou acusações de homicídio negligente contra vários presumíveis responsáveis.



1967 – Ohio, Estados Unidos da América – O colapso da ponte de prata

Uma ponte que ligava Pleasant e Kanauga caiu de repente no rio Ohio. No momento da falha, dos 37 veículos que atravessavam a extensão da ponte, 31 caíram com a ponte. 46 pessoas morreram e nove ficaram gravemente feridas. Para além destas fatalidades, uma rota principal de ligação foi destruída, interrompendo a vida de muitos. Um fator importante que ajudou a fadiga e corrosão sob tensão a derrubar a ponte foi o peso dos novos veículos. Quando a ponte foi projetada, o veículo considerado no projeto foi o Ford modelo T, que tinha um peso aproximado de menos de 1500 libras, não tendo sido previsto que 40 anos após a construção da ponte as cargas de tráfego seriam mais do que o triplo. **ING**



## Colégio Nacional de Engenharia INFORMÁTICA

### Análise e gestão de risco na perspetiva do Engenheiro Informático

JOÃO DANIEL OLIVEIRA, Mestre em Engenharia Informática

Divisão de Informática e Documentação da Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte

A palavra “risco” entrou no léxico corrente dos portugueses fruto das recentes perturbações financeiras, contudo, o risco, enquanto “possibilidade de um desvio de um resultado esperado”, está intimamente ligado a toda a atividade humana.

O posicionamento das pessoas perante o risco, seja na sua vida privada ou na profissional, tende a situar-se num de dois extremos: os otimistas que acham que tudo vai correr bem e os adeptos

da lei de Murphy (tudo o que pode correr mal, vai correr mal).

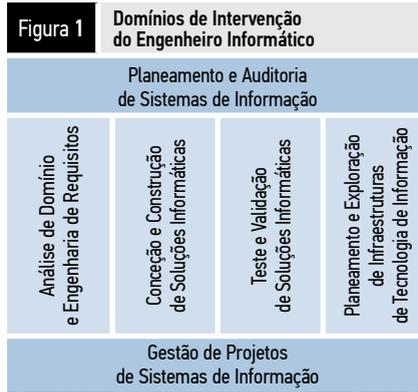
No universo de atuação do engenheiro informático, a exposição ao risco tem aumentado devido à crescente complexidade tecnológica e à interdependência dos sistemas e pessoas de fiabilidade desconhecida e não controlável. Vários estudos internacionais estimam que, em 2009, apenas 32% dos projetos desenvolvidos nos Estados Unidos da América, na área do *software*,

foram classificados como “sucesso”. Os restantes fracassaram ou tiveram apenas um sucesso parcial, causados por derrapagens de prazos e/ou custos, características e funcionalidades não conformes ou mal especificadas, etc.

Na abordagem à gestão do risco, o engenheiro informático deve dedicar uma especial atenção às tarefas realizadas nos sistemas em ambiente de produção. Normalmente, operações à partida de simples execução (alterar a versão do sistema



operativo; acrescentar funcionalidades a uma aplicação; substituir um controlador de comunicações, etc.), transformam-se em fontes de problemas. Tendo presente a definição dos “Atos da Engenharia Informática” ([www.oern.pt/documentos/Actos%20CEI.pdf](http://www.oern.pt/documentos/Actos%20CEI.pdf)), verifica-se que a análise e gestão do risco são atos da profissão em praticamente todos os domínios de intervenção (figura 1). Todos os referenciais existentes para a gestão de projetos de sistemas de informação incluem a gestão do risco, contudo, pela sua transversalidade e fonte orientadora, salienta-se a Norma ISO 31000:2009, transposta para Portugal pela



Norma NP ISO 31000:2013 (Gestão do risco. Princípios e linhas de orientação), que é uma norma geral de gestão de riscos, independente da área de atividade que fornece linhas de orientação para a implementação da gestão de riscos nas organizações (Identificação, Análise e Avaliação, Resposta, Monitorização).

Pelo exposto nesta breve reflexão, conclui-se que o risco não pode ser eliminado da atividade do engenheiro informático e, como tal, a sua gestão é a única forma de minimizar os impactos negativos e aumentar a qualidade do resultado final e a produtividade das equipas. **ING**



## Colégio Nacional de Engenharia do AMBIENTE

### Comunicação: elemento imprescindível da Gestão do Risco

ISABEL ABREU DOS SANTOS, Engenheira do Ambiente  
Gerente da Gê – Consultoria em Ambiente, Comunicação e Gestão de Risco

Ao longo do seu percurso, a história da Sociedade humana tem contribuído para a criação de memórias ligadas à ocorrência de acidentes graves, quer naturais quer industriais, nas mais variadas localizações do planeta, associados à presença de energia, territórios instáveis, unidades contendo substâncias perigosas e à presença de populações de trabalhadores, cidadãos e áreas ambientalmente sensíveis na sua vizinhança. Inúmeros acidentes têm ocorrido com consequências distintas e de efeitos que variam do curto ao longo prazo, na estrutura social e económica das comunidades, na saúde humana e no ambiente natural e edificado.

De facto, a Sociedade do século XXI tem-se tornado uma Sociedade de risco, conceito introduzido pelo sociólogo alemão Ulrich Beck nos anos 80, onde a preocupação dominante do cidadão se enquadra nos riscos que o envolvem. O risco, sendo uma antecipação do futuro, caracteriza-se por grandes incertezas nas políticas económicas, ambientais e sociais.

A comunicação de risco é uma abordagem de comunicação complexa, multidimensional, *bottom-up* e em contínua evolução, em concordância com os perigos que surgem num crescente de surpresas fundamentalmente nas áreas da saúde, segurança e do ambiente.

A legislação nacional e comunitária responde a esta necessidade, no âmbito dos princípios da prevenção e precaução, do direito à informação e da preparação das populações face a riscos a que possam ser expostos, nomeadamente através da lei de bases da proteção civil, da lei de bases do ambiente, da legislação referente à prevenção de acidentes graves e da convenção de Aarhus. No entanto, talvez por razões culturais, ou mesmo por ausência de conhecimento e preparação em como implementar e conduzir uma comunicação de risco efetiva, verifica-se uma ausência de eficácia e concretização da sua aplicação no nosso País.

A palavra “risco” tem sido sistematicamente evitada no discurso político, deixando espaço a que as perceções de risco dos cidadãos se sobreponham ao conhecimento dos especialistas e cientistas, limitando as suas ações ao conhecimento comum. É necessário uma mudança de paradigma, da recuperação para a prevenção, por ser mais eficaz nos resultados e mais económica no investimento. Uma Sociedade com cidadãos informados prepara-se com mais cuidado e recupera com mais rapidez, reduzindo significativamente os custos da recuperação <sup>i (1)</sup>.

A experiência no terreno tem comprovado que sociedades onde existe uma participação dos cidadãos na atividade social e governativa, sendo coautores das tomadas de decisão, estão mais bem preparadas para responder a situações de catástrofe. Esta participação dos cidadãos é o resultado de uma comunicação de risco, associada a práticas de preparação e prevenção, estruturais, de natureza normativa e de informação aos cidadãos. Pelo contrário, em sociedades em que há uma ausência de comunicação, informação e participação relativa ao risco, tem-se revelado uma maior vulnerabilidade a efeitos de desastres com elevados custos associados <sup>(1)</sup>.

Os custos da não comunicação causam frequentemente perceções de risco que não refletem riscos reais. Como resultado, os cidadãos podem exigir aos governantes aplicações de investimentos ou regulamentação excessivos ou pouco adequados, a riscos de baixa probabilidade e elevadas consequências (e.g., acidentes aéreos ou acidentes nucleares) em detrimento de riscos de elevada probabilidade mas consequências mais reduzidas (e.g., acidentes de automóvel) <sup>ii (2)</sup>.

Uma efetiva comunicação capacita as pessoas para escolhas mais prudentes nas suas vidas e para apoiarem decisões mais sábias aquando da aplicação de recursos financeiros limitados que permitam uma desejável maximização da segurança e da saúde pública e ambiental.

A comunicação de risco é uma disciplina emergente, com um paralelismo semelhante ao da área ambiental nas suas características de distribuição transversal ao longo de uma multi e transdisciplinaridade de várias temáticas, disciplinas e conhecimentos. Tal como o ambiente, o risco é algo que está sempre presente e onde as melhores escolhas são o resultado de uma avaliação ponderada de custos e benefícios.

A comunicação de risco, como elemento imprescindível da gestão de risco, contribui para uma solução mais sábia na construção de comunidades mais conscientes, solidárias, responsáveis, seguras, como garante da Sociedade democrática. **ING**

i) (1) World Bank, 2010, “Natural Hazards, UnNatural Hazards. The Economics of Effective Prevention”, United Nations.

ii) (2) Lofstedt, R., 2003, “Risk Communication: pitfalls and promises”, European Review, vol.11, n.º3 (417-435).

# Fazemos da sua proteção a nossa missão de todos os dias.

Pub. Data de atualização: Junho de 2014. Escrito segundo o Novo Acordo Ortográfico.

## Conte com a confiança AXA na sua Proteção.

Se a missão de cada pessoa é encontrar a felicidade, a missão da AXA é proteger. Para que possa aproveitar os melhores momentos da sua vida de forma serena, a AXA está ao seu lado com seguros de vida, automóvel, saúde e acidentes pessoais, entre outras soluções.

Confie em quem faz da proteção uma verdadeira missão.



Linhas de apoio exclusivas a Engenheiros:  
**217 943 020 | 226 081 120**  
dias úteis, das 8h30 às 19h00



**engenheiros@axa.pt | www.axa.pt**



Não dispensa a consulta das condições de utilização do cartão em [axa.pt/clube-axa](http://axa.pt/clube-axa).  
Não dispensa a consulta da informação pré-contratual e contratual legalmente exigida.  
A informação publicitária é válida até à data de alteração, substituição ou fim da comercialização do produto/serviço.

**AXA Portugal, Companhia de Seguros de Vida, S.A.**

Sede: Edifício AXA, Av. do Mediterrâneo, 1, Parque das Nações, Apart. 1953, 1058-801 Lisboa. Tel. 21 350 6100. Fax 21 350 6136  
Matrícula/Pessoa Coletiva N.º 502 220 473. Conservatória de Registo Comercial de Lisboa. Capital Social 10.000.000 Euros

**AXA Portugal, Companhia de Seguros, S.A.**

Sede: Rua Gonçalo Sampaio, 39, Apart. 4076, 4002-001 Porto. Tel. 22 608 1100. Fax 22 608 1136  
Matrícula/Pessoa Coletiva N.º 503 454 109. Conservatória de Registo Comercial do Porto. Capital Social 36.670.805 Euros

**redefinimos / standards**





# JOSÉ Manuel Fernandes

ENGENHEIRO MECÂNICO  
PRESIDENTE DO GRUPO FREZITE

## “AO GOVERNO RECOMENDARIA A APLICAÇÃO DA ANÁLISE E GESTÃO DE RISCO RELATIVAMENTE ÀS SUAS POLÍTICAS PÚBLICAS”

POR MARTA PARRADO FOTOS PAULO NETO

O início deu-se no interior de 150m<sup>2</sup>, mas o objetivo foi, desde logo, o Mundo. Assim nasceu a Frezite, no final dos anos 70, uma empresa da área da metalomecânica que hoje está presente em dez países e que exporta para mais de 50.

A forma como são encaradas a análise e a gestão de risco por uma das áreas de atividade com maior presença nos índices das exportações portuguesas, e a influência que estes instrumentos podem exercer nos resultados empresariais, foram os motivos da conversa aqui resumida com o Presidente do Grupo Frezite. Para José Manuel Fernandes, a análise e a gestão de risco deveriam ser implementadas em todas as organizações que ambicionem uma boa governança, Governo incluído.

**A análise e a gestão de risco já estão incorporadas na cultura empresarial portuguesa? Da sua passagem por cargos de administração em associações empresariais, a que conclusões chega?**

O nosso tecido empresarial encontra-se dividido em diferentes tamanhos e com estruturas societárias completamente distintas umas das outras. Para além disso, muito do nosso tecido empresarial tem uma matriz formada a partir de empresários que vieram do “chão de fábrica”. Há, portanto, uma heterogeneidade de perfis de gerações de empresários, de gestores, sendo os mais novos os mais bem preparados em termos de escola, porque já têm um percurso com licenciaturas, mestrados, doutoramentos. E é exatamente aqui nesta faixa dos empresários e dirigentes de empresas com maior preparação que encontramos mais sensibilidade para este tema. A questão da análise e gestão do risco nas empresas é bastante heterogénea, não obstante nós sentirmos que empresas de grande dimensão incorporam já essa disciplina, já fazem matrizes de identificação do risco para permitir análise, debate e a criação de instrumentos e bases para minimizar o risco, e também permitir maior sucesso nas suas decisões e projetos. Contudo, de uma forma genérica, esta cultura ainda não está muito disseminada.

**Talvez pelo facto de o nosso tecido empresarial assentar sobretudo nas PME. Há dimensão para incorporar esta área na rotina destas empresas?**

Ao nível, por exemplo, das grandes empresas, ou até das PME de matriz multinacional, os modelos de *governance* incorporam, já na origem, muitas decisões baseadas em capital e gestão de risco. Mas em Portugal é difícil encontrarmos com frequência, nas PME, empresas que estejam a trabalhar na identificação de fatores de risco. E, neste momento, é uma área que consideramos prioritária. Contudo, entendemos que tem que estar associada a uma outra coisa: às escolas de gestão e às escolas de negócios. Temos que aumentar a pressão de existência da área da análise e gestão de risco nestas escolas, tal e qual como se descobriu recentemente a gestão de operações. Esta é uma área nova para os engenheiros, e que nos permite identificar os modelos para fazermos os melhores investimentos, com os melhores equipamentos e as melhores

////////////////////  
**Naquilo que o País vai evoluir – que será em empresas, pequenas e médias, de alto valor acrescentado, de alto valor de intervenção nos mercados internacionais, gerando concorrência pelo conhecimento –, a equipa humana é o seu bem mais precioso.**  
 //////////////////////

tecnologias. A gestão de operações explicita o máximo da rendabilidade desses investimentos em termos operacionais. Os cursos de Engenharia ainda não incorporam esta disciplina, mas as escolas de negócios já, pois já se aperceberam que as empresas necessitam dessa intervenção. Estas são áreas que nos acautelam, que nos explicitam um conjunto de recomendações e precauções que nos ajudam a minimizar o risco, permitindo estabelecer muito melhor as relações entre quem assegura o risco e quem investe.

**Está a centrar-se sobretudo no risco financeiro, particularmente valorizado, neste momento, pela nossa Sociedade e pelas empresas. Mas existem riscos de outras naturezas. Que tipos de riscos identifica, por exemplo, em empresas/indústrias como aquela que lidera?**

Nos últimos anos temos vivido uma orientação, como refere, para a área financeira, que se deve, numa primeira análise, ao facto de, na maioria das empresas em Portugal, sobretudo nas PME, de matriz nacional, a componente do capital social ser baixa e, portanto, são empresas que recorrem fortemente ao crédito das instituições financeiras. E daí a apetência para o capital de risco ser envolvido. Por sua vez, tendo em conta esta origem, as instituições que atuam com a cedência de capital de risco também se protegem e transformam o efeito de risco ou reduzem-no o máximo possível. E, no fundo, verificamos que algo que deveria ser capital de risco passou a ser puro capital de financiamento. Neste momento estamos a fazer a apologia, pelo menos a componente dos Governos faz a apologia, dos bens transacionáveis. Os bens transacionáveis têm características, como todos sabemos, de alto valor acrescentado, de customização, e isso é, por excelência, o espaço de domínio do

engenheiro. Mas estes bens transacionáveis estão associados a alguns ativos de risco que são completamente novos. Quando uma empresa tem excesso de poder concentrado na área da tecnologia e na área de departamentos de desenvolvimento, as pessoas passam a representar um risco. E isso muitas vezes não é avaliado. Naquilo que o País vai evoluir – que será em empresas, pequenas e médias, de alto valor acrescentado, de alto valor de intervenção nos mercados internacionais, gerando concorrência pelo conhecimento –, a equipa humana é o seu bem mais precioso.

**E também o seu maior risco?**

E é o maior risco. Na Frezite já estamos a sofrer essa situação.

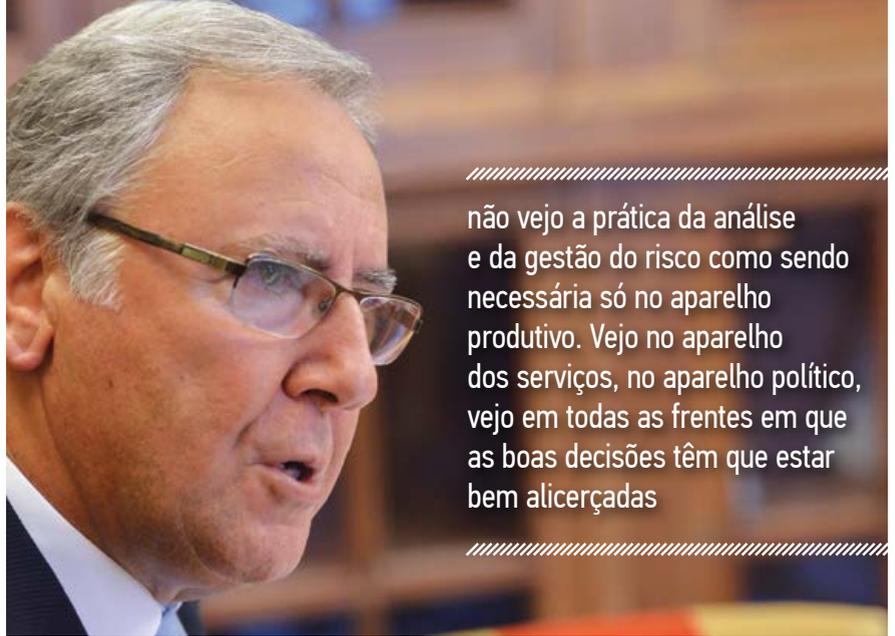
**Regressando aos diferentes tipos de risco, a área da metalomecânica tem exigências elevadas em termos de segurança e em termos de gestão de risco? Quais os principais riscos associados a esta área de atividade?**

Hoje, a maior parte das empresas minimamente bem organizadas dispõe de diversas ferramentas que as protegem em relação ao risco. No setor da metalomecânica, com eletromecânica e com metalurgia integrada, o risco final é uma resultante de multianálises de risco minimizadas. Ou seja, quando integramos um equipamento de alta tecnologia, que compramos na Alemanha ou na Suíça, e que traz uma tecnologia nova de maquinaria, a dez eixos simultâneos, por exemplo, esse equipamento já vem filtrado por empresas com elevados padrões em termos dos seus sistemas de gestão da qualidade. Ora, implicitamente, essa origem dá-nos um *rating* espetacular em termos de risco. O risco é altamente minimizado porque, hoje, para que essas empresas sejam competitivas, elas têm que obter níveis de certificação muito bons.

**A certificação de qualidade será, assim, um bom caminho para minimizar riscos?**

Exatamente, é já uma ferramenta de análise e de gestão do risco, inclusivamente porque a implementação do sistema está submetido a dois tipos de auditorias: internas e externas, que são filtros permanentes de vigilância dinâmica sobre as organizações. O risco está fortemente minimizado porque se trata de empresas que estão confrontadas com

mercados muito exigentes. Quem trabalha para a indústria aeronáutica, como nós também trabalhamos, tem que ter normas e procedimentos muito exigentes, inclusive estamos sujeitos a ser auditados pelos nossos clientes antes da confirmação de uma encomenda. Portanto, isto permite-nos o conhecimento de níveis de risco incríveis. Mas também posso adiantar que há variáveis novas, recentes, da última década em relação à nossa área. Refiro-me, por exemplo, aos riscos sobre as matérias-primas. O que está a acontecer com a vinda dos chineses para a liça, é que instalam-se nos mercados com uma estratégia de açambarcamento das matérias-primas a nível mundial, nomeadamente o cobre. A matéria-prima fundamental dos painéis térmico-solares para o aquecimento de água é o cobre, que teve uma flutuação de preços incrível. Houve, inclusivamente, fábricas que faliram. Criaram-se no mercado comportamentos absolutamente instáveis, em que o risco do sucesso das empresas e dos projetos não estava equacionado. Claro que há empresas que minimizam e neutralizam o risco das flutuações de preços das matérias-primas com estratégias, a partir de direções bem organizadas, com orientações e indicações muito precisas para ganhos de competitividade. Quando há subida de custos nas matérias-primas, é possível minimizar os riscos jogando na produtividade interna, obtendo ganhos noutras áreas, o que permite não mexer no preço do produto final e não perder mercados. Na Frezite trabalhamos fortemente com metal duro, carboneto de tungsténio. Somos talvez um dos maiores consumidores de metal duro do País. Acontece que os chineses, há cerca de 15 anos, compraram as minas mais importantes nesta área. As menos produtivas, compraram-nas e fecharam-nas, fazendo com que o preço disparasse. Claro que só disparou depois de eles terem o controlo, porque inicialmente injetaram volfrâmio nos mercados internacionais, com preços baixíssimos, que levou muitas minas a encerrarem por não serem produtivas. Em Portugal, a nossa principal mina de volfrâmio, a Panasqueira, que é também a principal da Europa, fechou. Hoje já está reativada. O valor disparou e a estratégia das empresas foi calcular o risco e a forma de o minimizar. A solução foi exatamente virarem-se para o interior, investirem em áreas onde tinham ga-



não vejo a prática da análise e da gestão do risco como sendo necessária só no aparelho produtivo. Vejo no aparelho dos serviços, no aparelho político, vejo em todas as frentes em que as boas decisões têm que estar bem alicerçadas

nhos produtivos rápidos, e ir aí buscar ganhos de compensação.

**Concorda, então, com os resultados de um estudo desenvolvido em 2013 pela KPMG e pela APQ, que identificam a instabilidade dos mercados, as dificuldades de liquidez e as restrições ao investimento como as preocupações fundamentais do setor empresarial na área do risco.**

Sem dúvida. Nós estamos a viver momentos tais em que a análise de risco a ser feita em janeiro deste ano pelas empresas não tem nada a ver com a matriz de identificação dos fatores de risco a ser feita agora em setembro. Portanto, estamos aqui a por em causa um sistema financeiro que estava ajustado, caracterizado, não obstante todo o período de purga por que passou, segundo uma homogeneização de regras que o Banco Central Europeu impôs durante o período em que a Troika cá esteve, e implicitamente continua, e que redundou num evento imprevisível que foi um banco comercial, e não só – depois de já termos passado por outras duas situações há anos atrás, 2008 e 2009 com o BPN e o BPP –, colapsar. Estes eventos são terríficos. E para a análise dos riscos, conseguir apanhar algumas informações que permitam equacionar, numa matriz simples, a instabilidade do sistema financeiro como um dos elementos de risco, é de grande importância.

**Mas esse é um exercício que não estará ao alcance de muitas organizações...**

Não haja dúvidas que é uma aventura forte e não é qualquer empresa que detém essa informação e essa previsibilidade. Mas quero adiantar um pensamento que nos surgiu há alguns dias: o Governo português deveria ter práticas, nalguns ministérios, de análise

e gestão de risco em relação às suas políticas. É inadmissível que Portugal tenha, durante o período de ajustamento, atirado para a falência empresas que estavam a trabalhar exclusivamente no mercado nacional, e sobretudo quando se sabia que Portugal teria que trancar um acordo com a Troika. Já sabíamos que estaríamos com um programa de emagrecimento da economia, programa esse que não teria a capacidade de “separar o trigo do joio”, aliás, matou tudo. O pesticida atuou sobre as plantas boas e as plantas más. E atuou nas plantas boas que estavam sobretudo vocacionadas para o mercado nacional. Aí, por antecipação, se o risco estivesse calculado e fosse associado às políticas públicas que iriam ser desencadeadas, deveriam ter saído alertas em relação a esse tecido económico. Aliás, não vejo a prática da análise e da gestão do risco como sendo necessária só no aparelho produtivo. Vejo no aparelho dos serviços, no aparelho político, vejo em todas as frentes em que as boas decisões têm que estar bem alicerçadas. Ao Governo recomendaria a aplicação da análise e gestão do risco relativamente às suas políticas públicas, sobretudo no âmbito da economia, educação e da justiça.

**O movimento de internacionalização das empresas, sobretudo pela necessidade de conquista de novos mercados, estará a ser um aliado na implementação deste instrumento na sua estrutura?**

Não tenho dúvidas que certas empresas, na fase inicial, menosprezam certos riscos. Nós próprios na Frezite o fizemos. Quando fomos para o Brasil em 1996, enfrentámos certas situações que outras empresas decidiram não aceitar, precisamente pelos riscos associados, um dos quais era o facto

de o real estar excessivamente valorizado. Ora, levámos o nosso dinheiro, o nosso suor, o nosso trabalho, apostámos no mercado, e no espaço de um ano sofremos uma desvalorização súbita, na ordem dos 40%. Este era um risco que não tínhamos calculado. Se tivéssemos mais apoio, reconheço hoje, de uma ou outra instituição financeira, era provável que, quando pusemos o primeiro dinheiro no Brasil, tivéssemos sido alertados para isso. Mas estávamos a trabalhar numa relação de grande confiança e a confiança é a antítese da análise do risco.

////////////////////////////////////

**quando eu quero proteger uma indústria ou um bem dentro do meu país, sem querer estou a cavar a sepultura desse próprio bem. Porquê? Porque lhe retiro concorrência. Protejo-lhe a margem, mas isso é temporário**

////////////////////////////////////

#### **Quer explicar um pouco melhor essa ideia?**

Nas organizações, quando alguém estiver com muita confiança, tem de existir alguém com espírito de questionar essa confiança. É fundamental que existam essas duas componentes. Porque se se é redundante dentro da organização, normalmente é a catástrofe. É como digo: a confiança é a antítese da análise do risco.

#### **Falava há pouco da incursão da Frezite no Brasil. Que outras tipologias de risco poderão estar associadas aos movimentos internacionais das empresas?**

Tive conhecimento de empresas que investiram recentemente no Brasil e que não tinham o conhecimento das alfândegas, do sistema de proteção decretado federalmente pelo Brasil.

#### **O Governo brasileiro decreta medidas de proteção?**

Precisamente. Por pressão das grandes federações da indústria nacional, o Governo decreta procedimentos para proteger a sua produção nacional. Simplesmente há uma coisa de que os políticos brasileiros se esquecem, eles sabem – porque o Brasil tem excelentes políticos, tem um sistema financeiro fantástico e um sistema de tratamento da informação talvez dos mais avançados

do Mundo –, mas esquecem-se. Trata-se de algo que é ditado pelas leis do mercado e que passa por cima de toda e qualquer nacionalidade: quando eu quero proteger uma indústria ou um bem dentro do meu país, sem querer estou a cavar a sepultura desse próprio bem. Porquê? Porque lhe retiro concorrência. Protejo-lhe a margem, mas isso é temporário. Porque depois a concorrência a nível internacional não se processa, tal como não se processa automaticamente o despertar para a competitividade, para a inovação, para a diferencia-



ção. Tudo isso não existe. Logo, as pessoas estão acomodadas. No Brasil temos uma estratégia de nos constituirmos, naquele país, como uma plataforma de exportação para a Argentina, Paraguai e Uruguai. É isso que temos previsto, mas não é fácil.

#### **Mas está em funcionamento?**

Está a funcionar, mas termos o Brasil como plataforma para a reexportação para outros países não é fácil, repito.

#### **Mas porquê?**

Hoje chego muito mais rapidamente da Frezite em Portugal, na Trofa, ao Equador ou a Bogotá, do que a partir de Curitiba – onde temos a empresa –, a esses países, mesmo no espaço do dito Mercosul. Portanto, estas coisas são difíceis, porque as alfândegas, os sistemas burocráticos são pesados e dificultam-nos. Para além disso, há os tais fatores de risco novos que aparecem e que são eles que nos determinam a alteração de uma estratégia. A estratégia que tínha-

mos para o Brasil era, tendo em Portugal o nosso centro plataforma de produção de tudo o que era *hardware* e serviços de Engenharia, a partir do Brasil teríamos uma produção industrial, muito mais reduzida, para produtos de exigência de prazo curto. O que aconteceu é que, a determinada altura, começámos a perceber que os nossos produtos estavam a cair sistematicamente num “canal vermelho” que existe nas alfândegas. Eles classificam os produtos que chegam ao Brasil em diferentes canais, com cores. Há um canal, não sei se é o verde,

que significa que o produto pode sair até no próprio dia da chegada. Mas tínhamos uma série de produtos estratégicos, produzidos em Portugal, com prazos curtos, muito específicos, que caíam constantemente no vermelho. Ora, nós executávamos esses produtos com prioridade máxima, para depois esperarem um mês ou mais na alfândega. Significava que perdíamos a encomenda, porque o cliente desistia, e perdíamos o dinheiro que investimos na produção.

#### **Mas com que critérios é feita a seleção por esses canais?**

Não sabemos. Deve ser algo aleatório, através de um programa de computador, em que o produto é identificado como tendo que ir para determinada área de inspeção, não sei. Com base nesta constatação e na análise de risco de cairmos no tal “canal vermelho”, concluímos que teríamos que fechar a empresa no Brasil ou então dar-lhe autonomia e aumentar a sua gama de produtos, colocando-a a produzir. E foi isto que aconteceu.

os nossos riscos estão bem balizados e os dois principais são estes: pessoas e mercados

Já estávamos extremamente comprometidos com o Brasil, avançámos, e hoje temos capacidade para produzir praticamente tudo no Brasil. Mas estas variáveis novas que aparecem, às vezes são determinantes na estratégia futura dos projetos. Por tudo isto é que digo que os mercados correspondem a um risco enorme, os mercados e as pessoas. O Departamento de Recursos Humanos dentro da nossa organização é o que está em maior ascensão de valor neste momento, está a fazer um trabalho notável. Mas não chega. Já temos consultores de *coaching* externos a trabalhar para nós porque a qualidade das pessoas, a sua estabilidade emocional, familiar, das condições de trabalho na empresa, tudo isto é importante, e antigamente eu não pensava assim. Ou melhor, não tinha tempo e nem me dava ao “luxo” de pensar nestas coisas, e hoje isto é fundamental.

#### Hoje já tem que ter tempo para pensar nas pessoas...

Absolutamente. Para nós, as pessoas são um dos fatores mais críticos. Hoje não temos medo de concorrer com um alemão, temos capacidade, criatividade, temos apresentado soluções dentro da Volkswagen com as quais ultrapassamos empresas alemãs. Temos capacidade para estarmos na Alemanha, na Polónia, na República Checa, em Inglaterra, para ombrear com o líder mundial em certas áreas. No setor da área de Engenharia de corte para madeira estamos entre os cinco maiores *players* a nível mundial. Estamos a fazer trabalhos de investigação que são os primeiros a serem desenvolvidos a nível mundial, com doutoramentos a decorrer, de onde sairá uma patente internacional. Temos orgulho nisto. Mas os nossos riscos estão bem balizados e os dois principais são estes: pessoas e mercados.

**Na área da metalomecânica, uma das indústrias mais expressivas na nossa balança comercial com o exterior, a regulamentação, interna e comunitária, é forte e exigente em termos de análise e gestão de risco? É de fácil aplicação?**

O importante é não haver mudanças sistémicas na regulamentação e a União Europeia (UE) gerar regulamentação transversal dentro dos Países-membros, auscultando os seus *partners*.

#### E isso é feito?

Em certos aspetos é, ainda assim existem algumas decisões que se encontram muito centralizadas num ou noutro organismo e às vezes sem fazerem trabalho de campo de auscultação. Porque, quer queiramos quer não, a Europa, neste momento, é um bloco que está a competir. Está a competir contra os Estados Unidos da América (EUA), não obstante existirem boas intenções de cooperação entre os dois blocos, e com a Ásia: o Japão e a China. E depois temos os países que estão a trabalhar como países estrela, funcionando com países planetários à sua volta. A China dependia dos Estados Unidos, era mesmo a grande fábrica dos EUA e também do Mundo. Neste momento essa situação está a mudar, tendo os EUA passado esse papel para o México. A China, por sua vez, também se transformou num país estrela, porque já não é competitivo em termos manufatureiros, e então está a passar essa componente para o Vietname. Mas o Vietname também já não chega, pelo que já passa para o Laos e para o Camboja. O Japão, por seu turno, há muito que está transformado num país estrela, em termos da grande estratégia geopolítica do poder dos blocos. Já está a liderar um bloco, tendo como países planetários a Indonésia, a Malásia, as Filipinas, e está à procura de novos membros. São países com grandes índices populacionais, grande potencial de consumo. O Japão está lá a instalar fábricas e a passar a tecnologia necessária para a manufatura, não a tecnologia com profundidade. É por isso que a Indonésia está a produzir automóveis. Não vejo capacidade para a Indonésia discutir a alta rentabilidade do motor, não tem laboratórios ainda para isso, mas está a produzir os automóveis.

#### E qual o papel da Europa nesse contexto?

A Europa tem que ter cuidado e dar atenção aos seus membros e “fazer as coisas bem-feitas”. E tem que parar de dar prioridade e olhar muito para os interesses individuais dos mais poderosos, porque é isso que tem estado patente até hoje. Este desequilíbrio que nós vivemos, em que sofremos um



assalto enorme por parte da Ásia em relação ao calçado, aos têxteis, etc., em condições injustas, não é aceitável, porque as regras que impomos às nossas empresas, não exigimos que os outros cumpram. Basta neste momento fazermos um pequeno ensaio: desafio qualquer pessoa a entrar num grande armazém chinês, que funciona como ponto de distribuição para as lojas chinesas, e apreciar os cheiros no seu interior, provenientes das tintas utilizadas nos produtos. Tenho muitas dúvidas quanto à conformidade destas condições com a regulamentação e normas de segurança para aplicação e para estar junto do corpo humano.

#### Na análise e gestão de risco, os engenheiros podem dar um contributo importante? Pensemos em hidráulica, nas pontes, nos automóveis, nos alimentos, nos materiais...

Sem dúvida que o engenheiro, em todas as especialidades, tem condições naturais e de perfil profissional para ser, por excelência, o operador no cálculo do diagnóstico e da análise de risco. Porque essa atividade envolve o conhecimento dos materiais, a parte íntima dos materiais, o comportamento da ciência em que o material é realizado e o ambiente de ciência em que é envolvido, os comportamentos de transformação que ele domina, assim como o desenvolvimento de novos produtos. Depois, claro, temos áreas financeiras, dos mercados, de pessoal, outras análises, intangíveis, nas quais outras áreas do conhecimento devem intervir. Mas na análise de risco do espectro maior, dos fatores tangíveis, os engenheiros estão por excelência muito bem posicionados, e a prova é que eles trabalham fortemente nesta área.

**Há tempos, numa entrevista, referia que a Frezite nasceu da vontade que teve, em determinado momento da sua vida, “de correr riscos e empreender”. Já nessa altura, anos 70, falava de risco...**



Logo após o 25 de abril, vi o País tão despedido de tanta coisa e a surgir tanta oportunidade, e como estava um pouco cansado de lutar sempre com as mesmas armas e contra os mesmos moinhos, resolvi avançar e resultou o projeto da Frezite.

Eu trabalho desde os 14 anos. Acabei o curso industrial e comecei logo a trabalhar, até pelo castigo de ser o melhor aluno da Escola Industrial. Acabei oficinas a um sábado e, nunca mais me esqueço, fui para casa de fato-macaco e no bolso levava já o endereço da empresa onde na 2.ª feira tinha que me apresentar para trabalhar. Sempre trabalhei em empresas com forte poder exportador, com o perfil de customização, na área de máquinas e equipamentos especiais. Assim, ao fazer a empresa, apercebi-me que ela deveria logo à partida de ser confrontada com a concorrência mais feroz.

#### Mesmo ainda sem estabilidade?

Mesmo ainda sem dimensão. Uma dimensão precária, em condições péssimas, num espaço de 150 m<sup>2</sup>, onde tínhamos a unidade de produção. Fomos para Hanôver, para a maior feira do Mundo, e nessa altura uma das nossas frezas mais complexas foi fotografada por uma revista alemã, apareceu na capa. A partir daí estamos cheios de histórias ligadas à exportação, de começar a conviver lá fora, com grandes níveis de exigência, uma linguagem técnica muito avançada, para nós às vezes de difícil acompanhamento. Mas vínhamos para cá e trabalhávamos dia e noite e quase 365 dias por ano. Esses foram os primeiros anos da Frezite. Houve sempre muito risco. Viajávamos milhares de quilómetros para emendar erros que cometíamos. Mas aprendíamos, e acontece que, à custa desse trabalho e dessa determinação, hoje somos um *player* mundial.

Posso adiantar-lhe que enfrentávamos esses mercados internacionais, com noção do

risco que corríamos e, ao mesmo tempo, tínhamos o mercado português, altamente carente do nosso trabalho, da nossa produção. Mas nunca abdiquei do facto de uma determinada percentagem da nossa produção ser para o exterior. Porquê? Para nos confrontarmos com a concorrência.

#### Que conselhos daria aos jovens que, neste momento, também ambicionem empreender algo?

##### Que o risco compensa?

Diria para não terem complexos de inferioridade, avancem imediatamente para os mercados internacionais. Jovens com *software*, com *software houses*, vão para a CEBIT, é lá que têm o vosso espaço de luta, não é aqui. Quem tiver capacidade de diferenciar, seja em que produto for, vá para o espaço da arena internacional. Identifiquem o espaço



**Hoje, 75% da atividade do gestor, do empresário, do empreendedor, está fora dos muros da empresa.**

**E o problema que temos é que a maior parte dos nossos empresários, sobretudo das PME, pensa que saindo da empresa ela deixa de produzir.**



onde se encontram os grandes *players* mundiais, vão para a "cova dos leões". Isso é fundamental. Primeiro, porque vão ouvir desafios sobre coisas que nunca ouviram, e depois porque vão ser confrontados com exigências superiores às do mercado doméstico. Não estou a menosprezar o mercado doméstico, de maneira nenhuma, porque nós também temos níveis de exigência elevados. E a esse nível, Portugal, nos últimos anos, passou a ter uma coisa extraordinária: pela primeira vez na minha vida vi uma década em que Portugal prefere os produtos portugueses. E ninguém fala disto. É das coisas mais interessantes que está na nossa história contemporânea: é um Povo a perceber que os seus filhos estão desempregados, que os seus pais não têm emprego e que, perante a oferta do mercado, prefere produto nacional. Isto emociona, até.

Hoje qualquer *startup*, qualquer expansão, qualquer aumento da capacidade produtiva, tem que ser colocada nos principais espaços

da concorrência. É esta a estratégia que tem que ser adotada. Há elevados riscos? Há, mas temos que analisá-los e combatê-los, identificando o que vamos implementar anti-risco.

#### Mas empresas no seu estado inicial, lançadas por gente muito jovem, sem experiência, não terão ainda essa capacidade e nem suporte...

Engana-se. É o contrário. Os jovens são arautos, estão atentos, vão fazer perguntas, vão ouvir, trazer mais-valias para a estratégia da empresa para o futuro. Vão saber, por exemplo, que o seu produto pode dar origem a uma família de subprodutos, que representa uma oportunidade. A internacionalização é isto. Mas a internacionalização não se faz com as pessoas aqui, a quererem ter uma vida secular, a irem para a sua empresa de manhã, saírem à tarde, e a fazerem no outro dia a mesma coisa. Hoje, 75% da atividade do gestor, do empresário, do empreendedor, está fora dos muros da empresa. E o problema que temos é que a maior parte dos nossos empresários, sobretudo das PME, pensa que saindo da empresa ela deixa de produzir.

#### Um empreendedor é, por definição, um homem que corre riscos?

Eu faço a distinção entre três coisas, mas corro o "risco" de ser criticado. Uma coisa é ser gestor, outra é ser empreendedor e outra coisa é ser empresário. O empreendedor é aquele que cria novas áreas de negócio, assume projetos, mas o seu nível de risco é baixíssimo. Analisa tudo factualmente e tem que resolver. O empresário é um indivíduo que é meio louco, empreendedor, pode não ser gestor, normalmente são maus gestores, mas olha para a montanha como se fosse uma planície. Olha para as coisas, vai em frente e desbrava. O empreendedor pode olhar para a montanha e diz: "que chatice, tenho aqui um obstáculo e tenho que fazer uns cálculos para encontrar a melhor forma de a ultrapassar". O gestor diz: "tenho que ver com que recursos posso passar a montanha". Ou seja, faz os cálculos e vê os custos. O empresário não, o empresário olha para a montanha e vê um vale.

#### E o Sr. Engenheiro analisa e encontra soluções, mobiliza os recursos ou vê o vale para lá da montanha?

Aprendi a fazer as três coisas, mas inicialmente só via o vale. **ING**

# ESTUDO DE CASO

## SOMINCOR – MINA DE NEVES CORVO

### Análise de risco nas instalações de resíduos na indústria extractiva

#### IRCL: Instalação de Resíduos do Cerro do Lobo – aplicação à nova tecnologia de deposição de rejeitados espessados

MAFALDA OLIVEIRA

Chefe do Departamento de Barragens da Somincor – Mina de Neves Corvo, Castro Verde, Portugal  
mafalda.oliveira@somincor.pt

### 1. INTRODUÇÃO

Os rejeitados produzidos no processo de concentração do minério efectuado nas lavarias da Somincor foram, desde o início da exploração, em 1988, até 2010, armazenados subaquaticamente num aterro de resíduos construído em forma de barragem, designado por Instalação de Resíduos do Cerro do Lobo (IRCL).



Figura 1 – Aterro principal da IRCL



Figura 2 – Aspecto da albufeira da IRCL  
antes da deposição de rejeitados espessados

Os aterros de enrocamento que definem a barragem foram alvo de três alteamentos, o último dos quais decorreu no período 2003-2005, estando o coroamento à cota 255, cota final prevista no projecto inicial. No final deste último alteamento, a barragem ficou com 3.327 m

de desenvolvimento em aterro e 42 m de altura máxima. A albufeira tem 190 ha de área, 17 Mm<sup>3</sup> de capacidade para armazenamento subaquático de rejeitados e 20 Mm<sup>3</sup> de volume total.

A esta cota final de coroamento, e considerando a previsão anual de produção de rejeitados, a barragem esgotaria a sua capacidade para armazenamento subaquático de rejeitados no 1.º trimestre de 2011, o que seria manifestamente insuficiente para os rejeitados previstos produzir no Plano de Vida da Mina (produção até 2027).

### 2. PROJECTO DE DEPOSIÇÃO DE REJEITADOS ESPESADOS

#### 2.1. ENQUADRAMENTO

Para poder responder atempadamente a esta situação e não comprometer a sustentabilidade da empresa, a Somincor deu início, em 2001, ao estudo de uma alternativa de deposição de rejeitados na albufeira, na forma espessada e emersa, designada por Projecto de Expansão da IRCL, utilizando tecnologia de Deposição de Rejeitados Espessados/Pasta de Rejeitados, que consistiu:

1. No estudo do espessamento dos rejeitados produzidos nas lavarias, antes da sua deposição na IRCL, a efectuar numa central de produção de pasta equipada com espessadores de cone profundo (DCT) e bombas de alta pressão;
2. No estudo da deposição emersa de rejeitados espessados na albufeira da IRCL, em áreas mais pequenas de deposição, delimitadas por diques construídos em escombros, com cobertura imediata após enchimento da respectiva área;
3. Estudo da possibilidade de armazenamento de escombros da mina, simultaneamente com a deposição de rejeitados, dado o carácter temporário do seu armazenamento nas actuais escombros, quer na construção das bermas, quer incorporado na cobertura final da instalação.

#### 2.2. FASES DO PROJECTO

As fases que constituíram este projecto foram as seguintes:

**Estudos e Engenharia:**

- › Estudo de pré-viabilidade – 2001;
- › Testes laboratoriais – 2002;
- › Ensaio de campo – Setembro de 2002 a Setembro de 2005;
- › Investigação hidrogeológica do aquífero e definição dos modelos geoquímico e hidrogeológico – 2003;
- › Teste piloto: com a construção de um espessador piloto e uma área piloto de deposição (incluiu o teste de três coberturas diferentes) – 2004 a 2010;
- › Estudo de Viabilidade – Concluído em Dezembro de 2007;
- › Engenharia de base – Concluída em Junho de 2008;
- › Avaliação da estabilidade dinâmica da pasta depositada – Concluída em Junho de 2009;
- › Engenharia de detalhe – Concluída em Junho de 2009;
- › Elaboração do RECAPE (Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução), do projecto de expansão da IRCL, que incluiu uma avaliação de risco – Junho de 2009.

**Os resultados obtidos após nove anos de estudos confirmaram:**

- › A possibilidade de construção e operação da central de produção de pasta usando a tecnologia de Espessador de Cone Profundo (Deep Cone Thickner) e da instalação e operação de um sistema de tubagens para distribuição de pasta desde a central da pasta até às células na albufeira da IRCL;
- › A mudança de uma deposição subaquática de rejeitados para uma deposição emersa de rejeitados espessados viabilizava, sem alteração da cota dos aterros, uma duplicação da capacidade útil de armazenamento da albufeira da IRCL, o que permitiria acomodar os rejeitados a produzir no atual plano de vida da mina;
- › A possibilidade de construção sequencial de áreas de deposição dentro da albufeira do aterro de resíduos, à custa da construção de diques em escombros, o que permite um enchimento e encerramento progressivo da albufeira, na fase operacional da empresa;
- › A possibilidade de instalação da cobertura definitiva de cada área imediatamente após o seu total enchimento. A cobertura será constituída, da base para a superfície, por uma camada de 1 m de escombros, sobre a qual assentará uma camada de 0,4 m de material grosseiro de pedra (servirá de barreira à capilaridade), sobre a qual será colocada uma camada de 0,5 m de solo de cobertura. A cobertura foi desenhada para permitir a ocorrência de infiltração em quantidade igual ou superior à água que drena da base do depósito, o que permitirá um nível freático elevado na camada de rejeitados/pasta a longo prazo.

**2.3. AVALIAÇÃO DE RISCO**

A avaliação de risco teve como objectivo estimar o acréscimo de risco associado à deposição planeada de rejeitados espessados, em comparação com o risco associado à deposição subaquática convencional que estava em curso. Esta análise de risco compreendeu a identificação dos riscos ambientais e de segurança pública mais significativos, e a sua avaliação. O método utilizado para esta avaliação de risco foi a norma Análise Crítica de Modos e Efeitos de Falhas de Sistemas – ACMEF/*Systems Failure Modes and Effects Criticality Analysis* – FMECA, (Griffin B.J. e McHain D.M., 1999).

O âmbito da avaliação de risco incluiu apenas as instalações que abrangiam a ampliação proposta para a Instalação de Rejeitados de Cerro do Lobo, as quais iriam utilizar a tecnologia de pasta/rejeitado espessado. O quadro temporal da avaliação de risco incluiu o tempo de vida operacional da instalação de pasta proposta, bem como o pós-encerramento. Os elementos de risco para a ampliação de rejeitados proposta utilizando a tecnologia de rejeitados espessados encontram-se identificados na tabela 1.

Tabela 1		Elementos de Risco para a Instalação de Rejeitados do Cerro do Lobo na Utilização de Pasta	
Classificação		Elemento de Risco	
1. Operação da Instalação da Pasta		1.1.	Armazenamento, mistura e doseamento de floculantes
		1.2.	Tanque de recepção de rejeitados
		1.3.	Espessadores de cone profundo
		1.4.	Tanque espessador de <i>overflow</i>
2. Colocação/deposição e Armazenagem/acondicionamento dos Rejeitados Espessados		2.1.	Tubagem/Conduta da pasta
		2.2.	Área de armazenamento dos rejeitados durante a construção
		2.3.	Área de armazenamento dos rejeitados durante o armazenamento
		2.4.	Cobertura final das áreas de deposição de rejeitados

Cada um destes elementos foi avaliado separadamente para estimar os riscos para a segurança e para o ambiente. Pessoal familiarizado com a instalação de Cerro do Lobo e com todo o estudo piloto, identificou modos de falhas mais significativos, problemas ou preocupações. Para cada elemento de risco, os documentos de registo de risco identificaram modos de falhas, causas, consequências, existência de protecções, medidas de controlo aplicáveis e estimativa do risco, incluídos no quadro de registos de riscos, não apresentado neste documento.

As estimativas dos riscos obtidos no registo de riscos foram classificadas por categorias de acordo com a probabilidade (frequência) e com as suas consequências, conforme definido nas matrizes de risco. Cada estimativa de risco mostrada na matriz de risco está associada a um elemento de risco em particular, definido no registo de riscos. As matrizes de risco para os riscos ambientais e riscos de segurança, resultantes da avaliação de riscos efetuada no quadro de registo dos riscos, são apresentadas nas tabelas 2 e 3.

Tabela 2		Resultados da Estimativa de Riscos – Ambiente					
Índice	Eventos/Ano	Índice de Gravidade de Consequências					Índice
		A Muito Baixo	B Baixo	C Moderado	D Elevado	E Muito Elevado	
		Impacte não perceptível	Impacte Local	Impactes Externos Iminentes	Impactes Externos Reversíveis	Impactes Irreversíveis	Descrição
Provável	> 1/ano						
Muito possível	1/ano 1/10 anos						
Possível	1/10 anos 1/100 anos						
Pouco possível	1/100 anos 1/1.000 anos						
Raro	< 1/1.000 anos	1, 1B, 1.3A, 1.3B, 1.4, 2.1A, 2.1B, 2.2A	2.3C				

Tabela 3 Resultados da Estimativa de Riscos – Segurança Pública							
Índice de Frequência		Índice de Gravidade de Consequências					Índice
Índice	Eventos/Ano	A Muito Baixo	B Baixo	C Moderado	D Elevado	E Muito Elevado	
		Impacte não perceptível	Impacte Local	Impactes Externos Iminentes	Impactes Externos Reversíveis	Impactes Irreversíveis	Descrição
Provável	> 1/ano						
Muito possível	1/ano 1/10 anos						
Possível	1/10 anos 1/100 anos						
Pouco possível	1/100 anos 1/1.000 anos						
Raro	< 1/1.000 anos	2.2A, 2.3B, 2.4B	2.4A				

As análises realizadas, como evidenciado nas matrizes apresentadas, não identificaram riscos elevados associados à ampliação da Instalação de Rejeitados de Cerro do Lobo proposta utilizando Tecnologia de Pasta.

### 3. CONSTRUÇÃO DA CENTRAL DE ESPESAMENTO, TUBAGENS E BERMAS EM ESCOMBRO

Entre Agosto de 2009 e Outubro de 2010, procedeu-se à construção da central de produção de rejeitados espessados, com apenas um espessador, da tubagem de alta pressão e estrada de apoio, e das bermas delimitadoras das quatro primeiras áreas de deposição. A central entrou em funcionamento em Novembro de 2010. Devido ao aumento das toneladas de rejeitados e de modo a proceder-se ao espessamento da sua totalidade, foi, em setembro de 2012, comissionado o segundo espessador, que funciona em paralelo com o primeiro.



Figura 3 – Central de Espessamento de Rejeitados



Figura 4 – Bermas em escombro

Desde Novembro de 2010 e até à presente data, foram já depositadas por este método 7,4 Mton de rejeitados, correspondentes a 20% dos 37 Mton depositados desde o início da operação.

A figura 5 mostra as áreas actualmente em exploração (a amarelo), os diques delimitadores das mesmas (a branco) e a área onde ainda se procede à gestão de água que cobre os rejeitados depositados subaquaticamente (a azul).

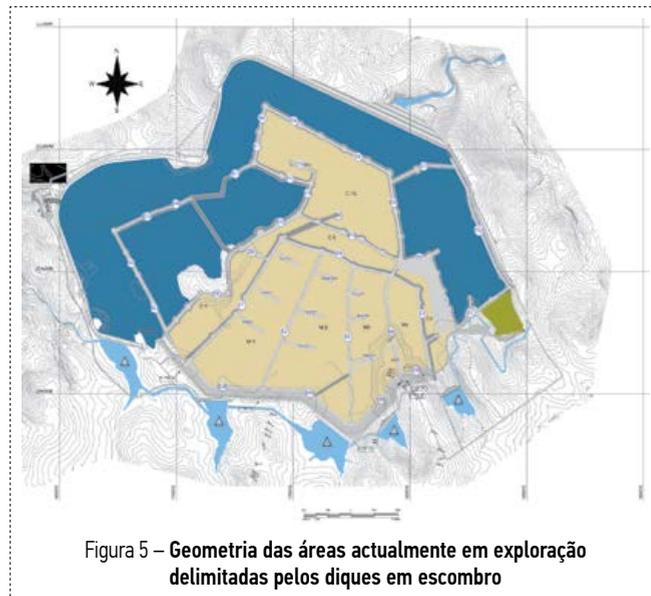


Figura 5 – Geometria das áreas actualmente em exploração delimitadas pelos diques em escombro

### 4. CONCLUSÕES

O arranque da Instalação de Produção de Rejeitados Espessados em Novembro de 2010, e a conclusão da construção dos diques delimitadores das quatro áreas iniciais de deposição na albufeira da IRCL, foram o culminar do longo processo de investigação iniciado em 2001.

A análise de riscos efectuada à expansão da Instalação de Resíduos do Cerro do Lobo, utilizando a tecnologia de deposição emersa de rejeitados espessados, demonstrou serem mínimos os riscos a si associados quando comparados com a solução de deposição subaquática de rejeitados em curso desde o início da operação. Este pressuposto tem sido confirmado pelos resultados obtidos nestes quatro anos de implementação desta solução.

### BIBLIOGRAFIA

- Hydroprojecto, (2004). SOMINCOR. Barragem do Cerro do Lobo. 4.ª Fase de Construção. Al-  
teamento da cota 242 para a cota 255. Portugal (5 volumes).
- Golder Associates, (2008), *Feasibility Study of Expansion of Cerro do Lobo tailings Facility Using Paste/Thickened Tailings Technology United Kingdom* (e.g. 78 p).
- Golder Associates, (2009), *Stability Evaluation for Proposed Paste Deposition Cerro do Lobo Tailings Facility*, United Kingdom (e.g. 43 p).
- Junqueira, F., Wilson, G.W., & Oliveira, M. (2009). *Surface Paste Disposal of High-Sulphide Tailings at the Neves Corvo Mine in Portugal. Part 1: Estimation of Tailings Desaturation and Implications on ARD Generation. In: Proceedings from the Eighth International Conference on Acid Rock Drainage*. Skellefteå, Sweden, June 22-26, 2009.
- Golder Associates, (2009), SOMINCOR - Expansão da Instalação de Rejeitados de Cerro do Lobo Utilizando Tecnologia da Pasta / Rejeitados Espessados Deposição de Rejeitados em Forma de Pasta na Instalação de Resíduos de Cerro Do Lobo  
Projecto De Execução – Edição Para Licenciamento, Junho 2009.
- PROCESL, (2009), Expansão da Instalação De Rejeitados de Cerro do Lobo Utilizando Tecnologia da Pasta / Rejeitados Espessados. Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE), Junho 2009.
- Oliveira, M., Falé, P & A. Rodrigues. (2011). *Surface Paste Disposal of High-Sulphide Tailings. Part 1 – Construction of Cells. Paper presented to the 22nd World Mining Congress*. Istanbul. Turkey, September 2011.

Nota: a autora escreve, por opção pessoal, de acordo com a antiga ortografia.

# ESTUDO DE CASO

## PROTEÇÃO CONTRA ATENTADO A UMA PONTE

Decisão baseada numa análise do risco

CARLOS BAIÃO, CENOR Consultores, S.A., Lisboa, Portugal • carlos.baiao@cenor.pt

RITA OLIVA, CENOR Consultores, S.A., Lisboa, Portugal • rita.oliva@cenor.pt



### 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta um estudo de caso de aplicabilidade do projeto europeu EC FP7 SeRoN, *Security of Road Transport Networks*, [2] que visava investigar os impactos das ameaças humanas na rede de transporte rodoviária europeia, com especial destaque para as infraestruturas pontes e túneis. O estudo de caso simplificado diz respeito ao risco associado a um eventual atentado, com explosivos, a uma ponte rodoviária importante, e à decisão de montar um sistema de televigilância como medida de proteção.

A estrutura em análise tem as seguintes características:

- › Superestrutura em arco, em betão armado, com 250 m de comprimento e com a altura de 60 m. O tabuleiro tem duas faixas de rodagem em cada direção (velocidade máxima de 110 km/h). Custo da construção: 30 milhões de euros;

- › São conhecidas as características mecânicas da ponte e do tráfego rodoviário: 2500 veículos/dia (10% são camiões e 1% são autocarros de passageiros); congestionamentos de 30 min. em cada manhã;
- › A ocupação média dos veículos de passageiros é de 1,5 pessoas por viatura e de 50 pessoas por cada autocarro.

### 2. CENÁRIO (SIMPLIFICADO) ESCOLHIDO

Um ataque com explosivos, planeado para destruir o arco da ponte e provocar a queda da ponte e das viaturas que estejam no tabuleiro (possibilidade estudada com um especialista militar perito em demolições), o qual é executado eficazmente. O cenário não inclui os processos de preparação do atentado e de seleção do objetivo. Consideram-se duas situações de análise (sub-cenários): situação sem medidas de proteção; situação com televigilância.



### 3. AVALIAÇÃO DO RISCO SEM PROTEÇÃO

#### 3.1. PROBABILIDADES ESTIMADAS

Considera-se, por hipótese metodológica, que a preparação, a execução e a eficácia da explosão são acontecimentos certos, não sujeitos a incertezas aleatórias (preparadas e executadas por decisão humana racional). A cadeia de probabilidades estimadas é, assim, composta por probabilidades condicionadas a esse acontecimento inicial.

O objetivo é estimar as probabilidades dos diferentes tipos de consequências ou dos valores dos respetivos danos monetários. No instante do atentado, as probabilidades de situações elementares de tráfego são as seguintes:

- a) Coincidência com congestionamento do tráfego na ponte (em função da duração em 24h): 2,1% - adotado o valor de 5% atendendo a eventual escolha premeditada;
- b) Presença de autocarro no tabuleiro (em função da duração aproximada da presença de autocarros na ponte: 34,1 min em 24h): 2,4%.

**Figura 1** Probabilidades de situações compostas de tráfego

Situação de tráfego	Probabilidade
A.+ B.	0,0012
Não A. + B.	0,0228
Não A. + Não B.	0,9272
A + Não B.	0,0488

#### 3.2. CONSEQUÊNCIAS ESTIMADAS (DANOS)

Foram considerados os seguintes tipos de consequências:

- a) Número de vítimas mortais;
  - b) Custo de reconstrução da ponte;
  - c) Custo dos danos nos veículos;
  - d) Custos indiretos (inoperacionalidade temporária da infraestrutura).
- a) Admite-se que todos os ocupantes das viaturas morrem. Cálculo do número estimado de pessoas nas viaturas em situação de trânsito livre (9,47 veículos com 1,5 pessoas): 14 vítimas. O valor considerado equivalente: 31 850 000 €. Na situação de congestionamento, a ocupação do tabuleiro por viaturas corresponde a 214 pessoas e a um valor equivalente de 486 850 000 €. No caso de existir um autocarro com passageiros, o número de vítimas aumenta em 50 pessoas face ao número de vítimas anterior (valor equivalente de 113 750 000 €).

**Figura 2** Número de vítimas mortais para cada cenário

Cenários	Situação de tráfego	Número de vítimas mortais	Custo (€)
Trânsito livre (sem autocarro)	Não A. + Não B.	14	31 850 000
Trânsito livre (com autocarro)	Não A. + B.	64	145 600 000
Trânsito congestionado (sem autocarro)	A. + Não B.	214	486 850 000
Trânsito congestionado (com autocarro)	A. + B.	264	600 600 000

- b) É aplicada uma metodologia especialmente desenvolvida para este cálculo, a qual tem em conta diversos fatores. Valor estimado: 45 000 000 € (21,5 meses de obra).
- c) Número de veículos envolvidos multiplicado por valores médios dos respetivos custos de venda (carros normais: 15 000 €; autocarros: 40 000 €).

**Figura 3** Custos dos danos nos veículos

Cenários	Situação de tráfego	Acidentados		Custo (€)
		Automóv.	Autocarros	
Trânsito livre (sem autocarro)	Não A. + Não B.	14	0	210 000
Trânsito livre (com autocarro)	Não A. + B.	14	1	250 000
Trânsito congestionado (sem autocarro)	A. + Não B.	214	0	3 210 000
Trânsito congestionado (com autocarro)	A. + B.	214	1	3 250 000

- d) Valor estimado em função das características do tráfego e do sistema rodoviário alternativo: 80 000 000,00 euros.



### 3.3. CÁLCULO DO RISCO

**Figura 4** Cálculo do Risco Total

Situação de tráfego	Probabilidade	Custos diretos (€)			Custos indiretos (€)	Contribuição do risco (€)
		Reconstr.	Vítimas mortais	Veículos		
Não A. + Não B.	0,9272	43 000 000	31 850 000	210 000	80 000 000	143 772 000
Não A. + B.	0,0228	43 000 000	145 600 000	250 000	80 000 000	6 130 000
A. + Não B.	0,0488	43 000 000	486 850 000	3 210 000	80 000 000	29 917 000
A. + B.	0,0012	43 000 000	600 600 000	3 250 000	80 000 000	872
<b>Risco total</b>						<b>872</b>

### 4. AVALIAÇÃO DO RISCO COM MEDIDA DE PROTEÇÃO

Foram consideradas diversas medidas de proteção, das quais foram selecionadas as seguintes:

- Reforço do arco em betão. O reforço considerado adequado para evitar a destruição por explosivos equivale a um investimento estimado de 1 000 000 €, ao qual corresponde um valor anual com manutenção (20 anos de vida útil a 2%) de 66,157 euros;
- Instalação de tele vigilância sob o arco. O investimento estimado é de 20 000,00 euros e um custo operacional de 10 000 €/ano. O custo anual estimado nas mesmas condições que a situação anterior é de 13 227 €.

#### 4.1. PROBABILIDADES ESTIMADAS

Nos cenários com medidas de proteção, as consequências e as probabilidades de situação de tráfego não são alteradas. Contudo, para cada hipótese de medida é introduzida a probabilidade condicionada associada à dificuldade acrescida de garantia de concretização do atentado:

- Probabilidade dos explosivos utilizados serem eficazes: 0,25;
- Probabilidade de tempo suficiente para concretizar o atentado sem intervenção policial: 0,10.

A consideração destas probabilidades na cadeia causal vai alterar os valores dos riscos associados a cada medida.

#### 4.2. RISCOS ESTIMADOS COM PROTEÇÃO

Nas figuras seguintes indicam-se os valores resultantes para os riscos associados ao cenário com medidas de proteção.

**Figura 5** Cálculo do Risco Total depois da implementação do reforço do arco em betão

Situação de tráfego	Probabilidade	Contribuição do risco (€)
Não A. + Não B.	0,2318	35 943 000
Não A. + B.	0,0057	1 532 000
A. + Não B.	0,0122	7 479 000
A. + B.	0,0003	218
<b>Risco total</b>		<b>45 173 000</b>

**Figura 6** Cálculo do Risco Total depois da implementação da instalação da tele vigilância

Situação de tráfego	Probabilidade	Contribuição do risco (€)
Não A. + Não B.	0,09272	14 377 000
Não A. + B.	0,00228	613 000
A. + Não B.	0,00488	2 992 000
A. + B.	0,00012	90
<b>Risco total</b>		<b>18 069 000</b>

### 5. ANÁLISE DE CUSTO-BENEFÍCIO

A análise de custo-benefício é baseada na determinação dos valores da frequência break-even calculados pela expressão seguinte [1]:

$$\text{Break-even (frequência)} = \frac{\text{custo anual da medida}}{\text{risco total sem medidas} - \text{risco total com medida}}$$

Na figura 7 indicam-se os valores obtidos.

**Figura 7** Cálculo da frequência e período break-even

Medida de proteção	Custo anual (€/ano)	Break-even frequência (ano <sup>-1</sup> )	Período break-even (anos)
Reforço do arco em betão	66 157 000	4,88 x 10 <sup>-4</sup>	2,048
Instalação de tele vigilância	13 227 000	8,13 x 10 <sup>-5</sup>	12,295

A decisão entre uma medida ou outra comporta sempre uma avaliação subjetiva. Neste caso, a solução da videovigilância foi a mais adequada. A análise do risco aqui apresentada é muito simplificada. Numa fase seguinte, há que detalhar os cenários e atingir níveis de confiança mais elevados.

### 6. AGRADECIMENTO

A CENOR gostaria de agradecer ao Prof. Betâmio de Almeida a colaboração e apoio técnico no desenvolvimento deste trabalho. Adicionalmente, agradecemos também aos organismos BAST (Federal Highway Research Institute) e PTV (Transport Consult), que desenvolveram o projeto SeRoN (Security of Road Transport Networks) no qual este artigo se baseia, a autorização concedida para a elaboração deste trabalho e utilização da informação nele contida. Este documento está na base do projeto em curso da União Europeia sobre o tema do risco nas infraestruturas de transporte, AllTrain (All - Hazard Guide for Transport Infrastructure), desenvolvido pelo consórcio europeu composto pela CENOR e pelos seguintes organismos: BAST (Federal Highway Research Institute, Alemanha), ILF - Consulting Engineers (Áustria) e CDV (Transport Research Center, República Checa).

### REFERÊNCIAS

- [1] Transport Research Arena (2014) *Security of Road Transport Networks – Identifying and Assessing Critical Road Infrastructures*.
- [2] SeRoN – *Security of Road Transport Networks* (2012), *Deliverable D500 – Risk Assessment*.

## ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

Engenharia CIVIL .....	70	Engenharia NAVAL .....	76
Engenharia ELETROTÉCNICA .....	71	Engenharia GEOGRÁFICA .....	82
Engenharia MECÂNICA .....	71	Engenharia AGRONÓMICA .....	81
Engenharia GEOLÓGICA E DE MINAS .....	72	Engenharia de MATERIAIS .....	81
Engenharia QUÍMICA E BIOLÓGICA .....	75		

## ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

Engenharia de SEGURANÇA .....	83
-------------------------------	----

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

# CIVIL



JÓÃO MANUEL CATARINO DOS SANTOS > JC@CentralProjectos.pt

## 2.ª CONFERÊNCIA INTERNACIONAL BIM



Nos dias 9 e 10 de outubro, em Lisboa, decorrerá a segunda edição da Conferência Internacional BIM, organizada pelo BIM Forum Portugal. Este ano terá como tema “Desafios a Superar”. Durante a Conferência irá decorrer um conjunto de sessões técnicas e *workshops* dirigidos a engenheiros e arquitetos, construtores e gestores de projetos. Os principais tópicos a abordar durante a Conferência serão a implementação e gestão de sistemas BIM, a sustentabilidade e tecnologia BIM e interoperabilidade, a arquitetura e engenharia, o património e a reabilitação arquitetónica, entre outros.

> **Mais informações disponíveis em [www.bimforum.com.pt](http://www.bimforum.com.pt) ou pelo e-mail [partner@bimforum.com.pt](mailto:partner@bimforum.com.pt)**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL



## CINCOS'14 4.º CONGRESSO DE INOVAÇÃO NA CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Plataforma para a Construção Sustentável, enquanto entidade gestora do Cluster Habitat Sustentável em Portugal, irá organizar o CINCOS'14, nos dias 13 e 14 novembro na Fundação Dr. António Cupertino de Miranda, no Porto.

O evento pretende juntar empresas, associações empresariais e outros agentes de desenvolvimento com interesse na sustentabilidade

enquanto mote para a inovação e reforço da competitividade. Neste Congresso pretende-se abordar temas como a reabilitação e sustentabilidade, o uso eficiente de energia e recursos, comunidades inteligentes e sustentáveis, internacionalização no Cluster Habitat, materiais e soluções construtivas sustentáveis, entre outros.

> **Mais informações disponíveis em <http://cincos.pt/language/pt>**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

## TEKTÓNICA PROJEKTA 2014

A cidade de Luanda, em Angola, acolhe de 23 a 26 de outubro a Feira “Tektónica Projekta by Constrói Angola 2014”. A iniciativa é orientada para os setores da Construção Civil, Obras Pú-



blicas, Arquitetura, Imobiliário, Segurança, Urbanismo e Ambiente em Angola.

> **Mais informações pelo e-mail [teresa.gouveia@aip.pt](mailto:teresa.gouveia@aip.pt)**

## JORNADAS PORTUGUESAS DE ENGENHARIA DE ESTRUTURAS

### ENCONTRO NACIONAL DE BETÃO ESTRUTURAL 2014

### 9.º CONGRESSO NACIONAL DE SISMOLOGIA E ENGENHARIA SÍSMICA

**D**e 26 a 28 de novembro decorrerão no Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), em Lisboa, as 5.ªs Jornadas Portuguesas de Engenharia de Estruturas, organizadas pelo LNEC em conjunto com a Associação Portuguesa de Engenharia de Estruturas (APEE), o Grupo Português de Betão Estrutural (GPBE) e a Sociedade Portuguesa de Engenharia Sísmica (SPES).

As Jornadas terão como temas gerais a conceção e dimensionamento de estruturas, o desempenho e sustentabilidade de materiais e estruturas, a análise e mitigação do risco sísmico e realizações, inovação e gestão de infraestruturas. São dirigidas a todos os interessados nos domínios da Engenharia de Estruturas, do Betão Es-

trutural, da Sismologia e da Engenharia Sísmica. Estas Jornadas destinam-se principalmente a projetistas, consultores, empreiteiros ou produtores de materiais e componentes para estruturas, seja como responsáveis pela gestão e fiscalização de obras, seja ainda como intervenientes em atividades de ensino ou investigação.

Em 2014, verificando-se a proximidade das datas previstas para o Encontro do GPBE, o Congresso da SPES e as 5.ªs JPÉE, entendeu-se mais adequada a realização conjunta dos três eventos, já que muitos dos assuntos a discutir são do interesse de todas as associações envolvidas.

> **Mais informações disponíveis em** <http://jpee2014.lnec.pt>

#### INICIATIVAS REGIONAIS



• Edifícios e Património das *Smart Cities* ▶ ver secção Regiões ▶ **SUL**

#### ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

## ELETROTÉCNICA



JORGE MARÇAL LIÇA > [jorge.lica@ren.com](mailto:jorge.lica@ren.com)

#### INICIATIVAS REGIONAIS



• Sessão de Esclarecimento sobre o Estatuto dos Técnicos Responsáveis por Instalações de Energia Elétrica de Serviço Particular ▶ ver secção Regiões ▶ **NORTE**

#### ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

## MECÂNICA



GONÇALO PERESTRELO > [gperestrelo@gmail.com](mailto:gperestrelo@gmail.com)

## CNME 2014 – 9.º CONGRESSO NACIONAL DE MECÂNICA EXPERIMENTAL

**A** mecânica experimental tem-se assumido ao longo das últimas décadas como motor de desenvolvimento científico e tecnológico, com uma importância central na caracterização dos materiais, do comportamento de estruturas e de componentes, em diversos campos das Ciências e Engenharias. A análise experimental tem sido também aplicada como uma base física para a verificação e validação de modelos numéricos e analíticos que visam simular e prever o comportamento de materiais e estruturas. Ainda neste âmbito, tem-se assistido a um importante desenvolvimento e aperfeiçoamento de técnicas e procedimentos experimentais. O CNME 2014 surge, à semelhança dos encontros anteriores, como um fórum privilegiado de divulgação e discussão dos mais recen-

tes avanços e tendências na área da Análise Experimental de Tensões e da Mecânica Experimental no domínio das aplicações a problemas de Engenharia, mas também na investigação fundamental nos diversos ramos da Ciência, nomeadamente na Biologia, Materiais, Medicina, entre outros.

O Congresso é organizado pela Associação Portuguesa de Análise Experimental de Tensões, em associação com os Departamentos de Engenharia Civil e de Engenharia Mecânica da Universidade de Aveiro, e decorrerá nas instalações da Universidade de Aveiro nos dias 15, 16 e 17 de outubro de 2014.

> **Mais informações disponíveis em** <http://cnme2014.web.ua.pt>

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA



## 2015 AHR EXPO



A 2015 AHR Expo decorrerá entre os dias 26 e 28 de janeiro de 2015, em Chicago, nos Estados Unidos da América. Trata-se de uma importante exposição no âmbito dos mercados relacionados com o aquecimento, ventilação, ar condicionado e refri-

geração (AVACR), reunindo mais de 1.900 expositores e 40 mil visitantes, representando todo o espectro da indústria de AVACR, incluindo fabricantes, engenheiros, construtores, gestores de instalações e outros profissionais. Adicionalmente, ocorrerão semi-

nários educativos, *workshops*, apresentações de novos produtos e últimas tendências e tecnologias.

> **Mais informações disponíveis em**  
[www.ahrexpo.com](http://www.ahrexpo.com)

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA

## 2015 ASHRAE ANNUAL CONFERENCE



Esta Conferência, na qual se pretende abordar os temas relacionados com o aquecimento, ventilação, ar condicionado e refrigeração (AVACR), ao nível de projeto, construção e gestão de edifícios de alto desempenho, decorrerá entre os dias 27 de

junho e 1 de julho de 2015, em Atalanta, nos Estados Unidos da América. Destacam-se os seguintes temas: Sistemas e equipamentos AVACR; Fundamentos e aplicações AVACR; Refrigeração; Operações, Manutenção e Otimização / Comissionamento de

Edifícios; Qualidade do Ar Interior; Modelação ao longo do ciclo de vida do edifício; Edifícios de Alto Desempenho.

> **Mais informações disponíveis em**  
[www.ashrae.org/atlanta](http://www.ashrae.org/atlanta)

INICIATIVAS REGIONAIS



• Transportes do Futuro em análise no ciclo *Smart Cities* ▶ ver secção Regiões ▶ **SUL**

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

## GEOLÓGICA E DE MINAS



TERESA BURGUETE > [teresa.burguete@gmail.com](mailto:teresa.burguete@gmail.com)

### VISITA A LAS CRUCES

A convite do Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Sur de España, representantes do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas da Ordem dos Engenheiros (OE) visitaram, a 18 de julho, a mina de cobre Las Cruces, perto de Sevilha. No âmbito de um

relacionamento mais estreito com o Colégio dos colegas espanhóis, realizou-se uma reunião nas instalações da mina, onde foram discutidos assuntos relacionados com parcerias em eventos futuros. A Faixa Piritosa Ibérica localiza-se perto do contacto entre a zona de Ossa-Morena e a zona Sul-Portuguesa, numa área geográfica com cerca de 300 km de extensão, desde o jazigo de sulfuretos





polimetálicos de Lagoa Salgada até próximo de Sevilha. O projeto mineiro Las Cruces, localizado nos municípios de Gerena, Guilhena e Salteras, com uma área de cerca de mil hectares, tem como principais elementos a exploração a céu aberto, a instalação de tratamento de minério e o reservatório para abastecimento de água a todo o processo. O principal mineral explorado é a calcocite (Cu<sub>2</sub>S), tendo o jazigo também teores interessantes em ouro e prata.



O produto final é maioritariamente consumido em Espanha



Foto de grupo com engenheiros de Las Cruces, colegas do Colégio espanhol e a delegação do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas da OE

Na instalação, através de um processo hidrometalúrgico, produz-se cobre metálico com 99,999% de pureza. O alto teor da mineralização, com teor médio de 6,2% em cobre, é determinante para poder utilizar-se este tipo de tecnologia. **INC**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOLÓGICA E DE MINAS**

## SEMINÁRIO “INICIATIVAS PARA A INOVAÇÃO EM MATÉRIAS-PRIMAS DA FAIXA PIRITOSA IBÉRICA”



ORDEM  
DOS  
ENGENHEIROS



Colegio Oficial de Ingenieros  
de Minas del Sur

No próximo dia 30 de outubro, o Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Sur de España, em parceria com o Colégio Nacional de Engenharia Geológica e de Minas da Ordem dos Engenheiros (OE), promove o Seminário “Iniciativas para a Inovação em Matérias-primas da Faixa Piritosa Ibérica”.

O evento terá lugar no Consulado de Portugal em Sevilha e contará

com a participação de profissionais de Engenharia portugueses e espanhóis, representantes da Administração Pública de ambos os países e entidades e empresas relacionadas com o setor mineiro. O principal objetivo do Seminário é salientar o elevado interesse económico e social da indústria extrativa e proporcionar a cooperação internacional. Pretende-se gerar o foro adequado para a troca de experiências e iniciativas entre as empresas que promovam e desenvolvam projetos de inovação que, enquadrando-se no programa Horizonte 2020, possam colocar-nos na vanguarda do setor das matérias-primas provenientes da exploração e tratamento dos minerais polimetálicos da Faixa Piritosa Ibérica. **INC**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOLÓGICA E DE MINAS**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOLÓGICA E DE MINAS**

## CHINA MINING CONFERENCE AND EXHIBITION 2014

O evento decorrerá entre 20 e 23 de outubro, no Centro de Congressos e Exposições Tianjin Meijiang, na China. Constituindo uma referência no setor de investimento mineiro, os seus conteúdos cobrem toda a cadeia de valor, desde a prospeção, exploração, concessões mineiras, investimento e financiamento, tratamento de minérios, processos metalúrgicos, tecnologia e equipamento e serviços, entre outros.

> **Mais informações disponíveis em [www.chinaminingtj.org/en](http://www.chinaminingtj.org/en)**

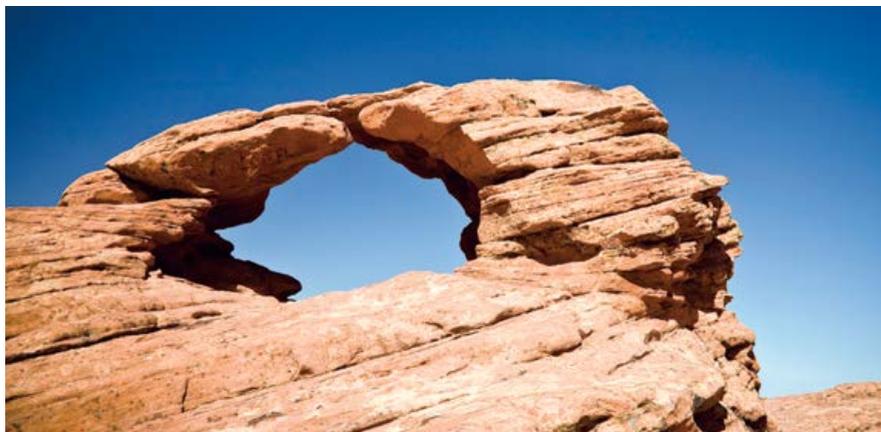
## V GLOBAL STONE CONGRESS



A 5.ª edição do Congresso Global Stone terá lugar em Antalya, na Turquia, entre os dias 22 e 25 de outubro. O evento tem como objetivo partilhar e resolver problemas/experiências relacionados com a indústria da pedra natural.

> **Mais informações disponíveis em [www.globalstone2014.org](http://www.globalstone2014.org)**

## XVIII ENCONTRO NACIONAL DO COLÉGIO DE ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS



O XVIII Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas da Ordem dos Engenheiros (OE), a realizar entre 5 e 8 de dezembro, terá lugar na unidade hoteleira das Termas de Monte Real. Pretende-se que o Encontro corresponda, uma vez mais, às expectativas dos Membros do Colégio e seus acompanhantes e de colegas estrangeiros que ocasionalmente participam no evento, pretendendo proporcionar a oportunidade de refletir sobre assuntos de interesse profissional, numa atmosfera propícia ao convívio. Esta iniciativa é também uma oportunidade para os estudantes, a frequentar os cursos da Especialidade do Colégio,

contactarem os colegas que desenvolvem a sua atividade nos diversos domínios de intervenção da Engenharia Geológica e de Minas. Haverá redução no custo de inscrição para os Membros Estagiários e para os Membros Estudantes da OE.

Esta realização, que ocorre periodicamente há mais de três décadas, adquiriu um prestígio relevante na OE e meios profissionais e terá como temas a tratar nas sessões técnicas: Prospecção e Exploração de Recursos Marinhos; A Indústria da Pedra Natural – Situação Atual e Perspetivas Futuras; Petróleo e Gás em Portugal e na CPLP; e Matérias-primas Secundárias.

As sessões técnicas contarão com oradores convidados, podendo igualmente os colegas interessados submeter trabalhos para apresentação no âmbito destes ou de outros temas da área da Engenharia Geológica e de Minas.

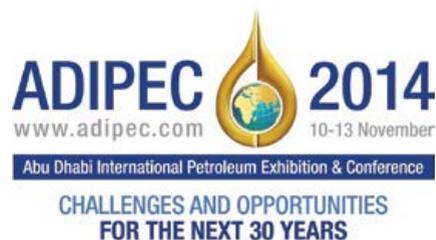
O local selecionado para esta iniciativa localiza-se no centro do País, facilitando a deslocação dos participantes. As Termas de Monte Real dispõem de instalações muito agradáveis e várias atividades para os acompanhantes dos Membros participantes.

> **Informações e inscrições disponíveis em** [www.ordemengenheiros.pt](http://www.ordemengenheiros.pt)

## ADIPEC 2014 – ABU DHABI INTERNATIONAL PETROLEUM EXHIBITION & CONFERENCE

A iniciativa decorre entre 10 e 13 de novembro, em Abu Dhabi, nos Emiratos Árabes Unidos. O encontro, que é já uma re-

ferência no setor do petróleo e gás, realiza-se desde 1984, permanecendo nos primeiros lugares mundiais em eventos do setor.



> **Mais informações em** [www.adipec.com](http://www.adipec.com)

## MINES AND MONEY LONDON 2014



A cidade de Londres, no Reino Unido, acolhe o Mines & Money entre 1 e 5 de dezembro próximo. À semelhança da edição de 2013, prevê-se a presença de entidades e empresas do setor mineiro nacional.

> **Mais informações disponíveis em** [www.minesandmoney.com/london](http://www.minesandmoney.com/london)



## EXPORTAÇÕES DE PRODUTOS QUÍMICOS – 1.º TRIMESTRE 2014

As exportações de produtos químicos (intra + extra União Europeia) no primeiro trimestre de 2014 atingiram o valor de 1.538 milhões de euros, tendo crescido 8,3 % face a idêntico período de 2013. As exportações de mercadorias cresceram neste mesmo intervalo, em termos homólogos, 1,7%. No quadro pode observar-se a decomposição das exportações de químicos por capítulo da Nomenclatura Combinada (NC-2) com valores superiores a 30 milhões de euros.

Fonte: Síntese Estatística de Comércio Internacional n.º 05/2014

Grupo/ NC-2	Grupos de Produtos	Export. 1º T. 2014 (10 <sup>6</sup> Euros)
<b>NC 200</b>	<b>Químicos</b>	<b>1.538</b>
28	Químicos inorgânicos	< 30
29	Produtos químicos orgânicos	192
30	Produtos farmacêuticos	191
31	Adubos (fertilizantes)	41
32	Extratos tanatos, taninos, pig., corantes, tintas e vernizes	41
33	Óleos essenciais e resinosos, perfumaria e cosméticos	< 30
34	Sabões, produtos de limpeza, ceras artificiais e velas	32
35	Matérias albuminóides, amidos ou colas e enzimas	< 30
36	Pólvoras e explosivos, pirotécnia, fósforo, inflamáveis	< 30
37	Produtos para fotografia e cinematografia	< 30
38	Produtos diversos das indústrias químicas	88
39	Plásticos e suas obras	617
40	Borracha e suas obras	262

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA

## AIR LIQUIDE ENCOMENDA UNIDADES INDUSTRIAIS

Air Liquide encomendou a Portugal a fabricação de unidades industriais para expansão de petroquímicas europeias:

- › BASF Alemanha: três colunas criogénicas, de grandes dimensões, para a produção de hidrogénio, monóxido de carbono e azoto a serem instaladas na fábrica de Ludwigshafen;

- › ALCOR – BASF Antuérpia, Bélgica: três colunas criogénicas, de grandes dimensões, para a produção de hidrogénio, monóxido de carbono e azoto e uma unidade de purificação (*purification skid*);
- › ATLAS Rozenburg, Holanda: uma coluna de grandes dimensões para a produção de hidrogénio.



Todos estes equipamentos estão a ser fabricados nas instalações de Azeitão da Metalúrgica Central de Alhos Vedros.

Fonte: jornal "Expresso"

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA

## UE E EUA COM ACORDO DE PARCERIA TRANSATLÂNTICA DE COMÉRCIO E INVESTIMENTO

É um acordo de Comércio e Investimento que está atualmente em negociação entre dois dos maiores blocos económicos. Destina-se a eliminar as barreiras comerciais, aduaneiras e não aduaneiras, aplicadas sobre um vasto setor da economia, facilitando a compra e venda de bens e serviços nos dois mercados. Para além da redução generalizada das tarifas, a União Europeia (UE) e os Estados Unidos da Amé-

rica (EUA) ambicionam eliminar barreiras não tarifárias ou harmonizar as que sejam mais sensíveis – tais como as diferenças de regulamentação técnica, normas e procedimentos de aprovação e certificação de produtos e serviços. Alguns dos documentos já conhecidos da Comissão Europeia refletem a posição da cooperação regulatória prevista para os setores Químico, Cosmético, Têxtil e Farmacêutico.

Na área da Química, a cooperação regulatória parece remeter-se à pesquisa e desenvolvimento de produtos e CLP/GHS. No âmbito do REACH, a harmonização não parece ser possível, pois do lado dos EUA não existe legislação equivalente, o mesmo se passando com os biocidas, emissões e transporte de mercadorias perigosas.

Fonte: APEQ

**A** Diretiva das Emissões Industriais – Diretiva 2010/75/UE, de 24 de novembro, transposta em Portugal pelo Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto – Regime das Emissões Industriais, veio acentuar a importância dos BREFs, Documentos de Referência sobre as Melhores Técnicas Disponíveis (MTD). Cada BREF, referente a um determinado setor de atividade, é elaborado por um Grupo de Trabalho Técnico (TWG), coordenado pelo European IPPC Bureau, onde participam representantes da indústria e das autoridades competentes dos diferentes Estados-membros. Vários BREFs rele-

## APLICAÇÃO DOS BREFS À INDÚSTRIA QUÍMICA



vantes para a indústria química estão atualmente com trabalhos de revisão em curso, contando com a participação do CEFIC nos TWGs respetivos. Através dos *shadow groups* do CEFIC para cada BREF, a APEQ acompa-

nha de perto estes trabalhos e procura alertar e envolver os associados, fazendo uma triagem, na medida do possível, dos documentos especificamente aplicáveis às diferentes empresas. Simultaneamente, trabalha com a APA, contribuindo para que os aspetos mais sensíveis para a Indústria portuguesa fiquem futuramente acautelados em sede de licenciamento.

Fonte: APEQ

## “PACOPAR” JÁ DISPONÍVEL

**A** última edição da revista “PACOPAR” já se encontra disponível nas versões papel e digital, em português e inglês. Ao longo de 62 páginas, as empresas do Polo Químico de Estarreja apresentam vários temas interessantes para a comunidade local e para o seu setor de atividade, além dos indicadores que demonstram o desempenho destas indústrias nas áreas da Segurança, do Ambiente e da Sustentabilidade. Nesta edição, destacam-se os artigos “Agricultura em Estarreja”, “A Química: da Terra à Mesa”, uma entrevista com a Eng.ª Lubélia Penedo – ex-Directora-geral da APEQ e a rubrica “Espaço APEQ”, preenchida com um artigo do atual Diretor-geral da APEQ e Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Química e Biológica da Ordem dos Engenheiros, Eng. Luís Araújo.

> **Mais informações em [www.pacopar.org](http://www.pacopar.org)**

## 3<sup>RD</sup> CARBON DIOXIDE UTILISATION SUMMIT CONFERENCE



**E**ste evento terá lugar em Bremen, na Alemanha, a 22 e 23 de outubro próximo, e constitui uma oportunidade para receber informação sobre os últimos desenvolvimentos relativos à captura, sequestro e reutilização de CO<sub>2</sub>, tanto em escala piloto como em escala industrial.

> **Mais informações pelo e-mail [marketing@acieu.co.uk](mailto:marketing@acieu.co.uk)**



## CATAMARÃ WATER X

**E**ntrou recentemente ao serviço em Lisboa o catamarã “Gaivota do Mar”, da empresa Water X, construído em Vila Real de Santo António, pelo estaleiro Nautiber. O projeto, onde a componente de design (conceção de formas acima da linha de água) é muito importante, como é usual nos iates, ficou a cargo do designer português Tomás Costa Lima.



Este catamarã foi a resposta a uma necessidade detetada há alguns anos: possuir uma embarcação que combinasse o conceito de um catamarã com o luxo de um iate, direcionada para o mercado corporativo de eventos. O turismo náutico em Lisboa ganha assim uma nova e significativa valência.

A embarcação possui um comprimento total de 18,90m, boca de

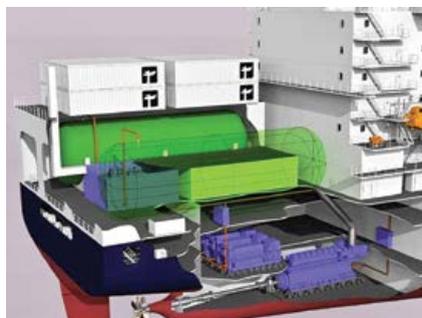
8,00m, pontal de 2,10m e calado de 1,40m. É propulsionada por dois motores diesel com cerca de 225HP, possuindo uma lotação de 150 passageiros e três tripulantes. O casco é construído em PRFV (plástico reforçado a fibra de vidro) e *sandwich* de PVC. Foi cofinanciada pelo QREN, no âmbito do Programa Operacional Fatores de Competitividade, em cerca de quase meio milhão de euros. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **NAVAL**

## AÇORES E MADEIRA PODERÃO INTEGRAR FUTURA REDE DE ABASTECIMENTO DE GNL

O futuro do Transporte Marítimo de Curta Distância (TMCD) na Europa terá de passar obrigatoriamente pelo recurso a navios movidos a GNL (Gás Natural Liquefeito). Tal deve-se ao facto de a regulamentação internacional já existente para as emissões dos navios que operam no Mar Báltico, Mar do Norte e Canal da Mancha (áreas de controlo de emissões de enxofre denominadas por SECAs), obrigar certamente a criar uma frota europeia de navios propulsionados por GNL. A criação de uma tal frota de navios a GNL dependerá muito das políticas europeias de incentivos financeiros para a construção ou adaptação de navios para a utilização de GNL. Este aspeto poderá constituir um importante impulso para a dinamização da indústria de construção naval europeia, tendo vindo a ser apresentados em anos recentes numerosos conceitos de navios propulsi-

nados por GNL, desde navios porta-contentores a navios-tanque, passando por navios *ro-ro* de passageiros (*ferries*).



Por outro lado, torna-se necessário desenvolver uma rede de abastecimento de GNL a navios, quer por meio de terminais terrestres, de camiões ou de navios-tanques especializados em bancas de GNL. Esta rede tem vindo a ser estudada em detalhe, quer na vertente económica, quer na vertente tec-



nológica, dados os significativos desafios técnicos apresentados pelo GNL. A regulamentação aplicável a esta atividade tem também vindo a ser desenvolvida em paralelo.

Esta rede de abastecimento de GNL, na qual os portos portugueses necessitam de se integrar, além de abastecer os navios envolvidos no TMCD, poderá também fornecer combustível para os tráfegos marítimos com os Estados Unidos e a África Ocidental. Neste âmbito, devido à sua localização única, as regiões ultraperiféricas dos Açores e Madeira poderão tornar-se *hubs* para o fornecimento de GNL à navegação internacional, conforme demonstrado pelo projeto europeu COSTA. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **NAVAL**

## POLÍTICA DE TRANSPORTES MARÍTIMOS DA UE FOI REVISTA

Os Ministros dos Transportes dos países da União Europeia (UE), reunidos em Atenas em maio passado, realizaram a revisão intercalar da política de transportes marítimos para o horizonte 2018-2020. Assim, foi aprovada a “Declaração de Atenas”, onde se estabelecem as linhas gerais das políticas europeias para o setor



do transporte marítimo, reforçando a competitividade do setor marítimo, potenciando o seu desempenho ambiental, garantindo a constante inovação e desenvolvendo as autoestradas do mar.

Neste quadro, o Transporte Marítimo de Curta Distância deverá continuar a ser incentivado no espaço europeu, para que se possa garantir as acessibilidades necessárias e os fluxos comerciais entre a Europa continental e as ilhas, as chamadas “regiões periféricas marítimas”, bem como a transferência do transporte rodoviário de longa distância para o transporte marítimo. Deverá ainda ser dada prioridade à implementação de infraestruturas adequadas para o reabastecimento de combustíveis alternativos, nomeadamente o LNG (Gás Natural Liquefeito) nos portos da UE.

> O texto integral da “Declaração de Atenas” poderá ser consultado no site da presidência grega da UE em <http://gr2014.eu>

## 93.<sup>a</sup> SESSÃO DO COMITÉ DE SEGURANÇA MARÍTIMA

London recebeu de 14 a 23 de maio a 93.<sup>a</sup> Sessão do Comitê de Segurança Marítima (MSC) da Organização Marítima Internacional (IMO). Durante esta reunião foi aprovado o novo Código Internacional para navios que operem em águas polares, bem como um novo capítulo XIV da convenção SOLAS. O comitê adotou também emendas às diversas convenções que tornam mandatárias auditorias pela IMO aos Estados signatários de cada convenção (SOLAS, LL, STCW, COLREG, TONNAGE, MARPOL), uma vez entradas em vigor estas emendas em 2016.

Também a segurança de navios de passageiros recebeu especial atenção, tendo diversas matérias sido remetidas para o subcomitê de projeto de navios (SDC), nomeadamente operação de portas estanques, duplo-casco na casa de máquinas e exercícios de limitação de avarias obrigatórios. O código IGC foi completamente revisto e adotado após cinco anos de estudos, entrando em vigor a 1 de janeiro de 2016, com data de implementação a 1 de julho de 2016. No que diz respeito à segurança de navios porta-contentores, foi aprovada uma emenda à convenção SOLAS, a adotar em novembro

durante o MSC94, que requer obrigatoriamente a pesagem dos contentores a carregar num navio. Foram também aprovadas interpretações unificadas à convenção TONNAGE, 1969.

O subcomitê SDC foi também mandatado para desenvolver emendas à SOLAS e código FSS (*Fire Safety Systems*) que tornam mandatárias análises de evacuação para navios de passageiros novos e recomendações para a realização de tais análises para navios novos e existentes.

> [Mais informações disponíveis em www.imo.org](http://www.imo.org)

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

GEOGRÁFICA



MARIA JOÃO HENRIQUES > mjoaoh@gmail.com

## APONTAMENTO HISTÓRICO OS BEMATISTAS HELÉNICOS

JOÃO CASACA

Engenheiro Geógrafo, Investigador-coordenador do LNEC, Membro Conselheiro da OE

Entre as unidades de comprimento usadas na Grécia antiga, constavam o passo simples (*haploun bema*), com dois pés e meio, e o passo duplo (*diploun bema*), com cinco pés. O passo (*bema*) deu origem à designação de uma profissão: o bematista, que era, inicialmente, um indivíduo treinado a medir distâncias, em percursos itinerários, por contagem do número de passos. Note-se que, para distâncias curtas, eram usadas varas de madeira e cabos graduados com marcas. Para os aferir, havia padrões de bronze, móveis ou cravados em monumentos.

Na antiguidade clássica, o bematista era responsável pela informação geográfica itinerária indispensável para as campanhas militares. Devido a não serem medidos azimutes (ainda não era conhecida a bússola),



Extrato da *Tabula Peutingeriana* com a Dalmácia, o sul de Itália, a Sicília e o norte de África

aquela informação deveria estar representada em mapas itinerários semelhantes à famosa *Tabula Peutingeriana*: cópia de um mapa itinerário romano (séc. V AD), realizada pelo austríaco Konrad Peutinger (1465-1547).

O estado-maior de Alexandre o Grande (final do séc. IV a.C.) incluía um corpo de engenheiros, entre os quais são conhecidos os nomes de Díades, Cárias e Possidónio (engenheiros de cerco – poliorcéticos), Gorgos (engenheiro hidráulico e de minas), Deinoocrates (urbanista, responsável pelo plano de Alexandria), Aristobolus (arquiteto e engenheiro de estruturas), Baeton e Diogneto (bematistas). Os bematistas Baeton e Diogneto terão sido responsáveis por mapas itinerários, sem os quais não teria sido possível a campanha militar de Alexandre, que atingiu o sopé dos Himalaias e desceu o rio Indo até à foz.

Embora os mapas itinerários de Alexandre tenham desaparecido, chegaram até aos nossos dias as distâncias itinerárias entre várias cidades da Pérsia, Paquistão e Afeganistão, medidas ao longo de estradas ainda existentes, praticamente sobre o mesmo

percurso. A informação chegou por duas vias distintas: a *"Naturalis Historia"* de Plínio o Velho (23 AD a 79 AD) e a *"Geographica"* de Estrabão (64 a.C. a 24 AD), citando a desaparecida *"Geographica"* de Eratóstenes.

A título de exemplo, refere-se, de acordo com Estrabão e Eratóstenes, que a distância entre Kabul (Arachoti Polis) e Bagram (Hortospana) era de 2.000 estádios e a distância entre Herat (Alexandria Aeron) e Juwain (Prophtasia) era de 1.600 estádios. Tomando o estádio de Eratóstenes (185 metros), podemos concluir que as distâncias itinerárias medidas pelos bematistas eram cerca de 370 km e 296 km, respetivamente, valores muito semelhantes às distâncias itinerárias atuais entre Kabul e Bagram (375 km) e entre Herat e Juwain (307 km).

Alguns autores são da opinião que a exatidão das medições dos bematistas de Alexandre se deve à utilização de odómetros. Embora as referências mais antigas ao odómetro se encontrem no *"De Architectura"*, de Marco Vitruvius, escrito c. 25 a.C., e na *"Dioptra"* de Héron de Alexandria, escrita pouco depois de Cristo, é possível que o seu desenvolvi-

mento fosse muito anterior a estas referências e que tenha sido usado nas campanhas de Alexandre. Note-se que, c. 1530, o médico francês Jean François Fernel mediu o comprimento de um grau de meridiano, entre Paris e Amiens, com um odómetro adaptado às rodas de uma carruagem tendo estimado para a "circunferência" da Terra um valor (c. 39.800 km) muito próximo dos 40.000 km. A medição indireta da circunferência da Terra por Eratóstenes (c. 280 a 194 a.C.) baseou-se na presunção do conhecimento da distância meridiana entre Alexandria e Assuão, que estariam supostamente no mesmo meridiano. É muito natural que a distância itinerária entre Alexandria e Assuão fosse previamente conhecida por medições de bematistas, presumivelmente, com odómetros. Eratóstenes terá estimado a distância meridiana (cerca de 4.300 estádios) pelo valor excessivo de 5.000 estádios, valor que inflacionou a circunferência da Terra para cerca de 46.000 km. Trata-se de um erro que tende a ocorrer quando se usa como fonte de informação geográfica um mapa itinerário do tipo da *"Tabula Peutingeriana"*. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOGRÁFICA**

## ASSEMBLEIA GERAL 2014 E 25.º CONGRESSO DA FIG

**N**os dias 16 e 21 de junho decorreram, no Centro de Convenções de Kuala Lumpur, as duas sessões da Assembleia Geral da FIG. Com uma elevada participação dos membros (representantes das associações profissionais da área de *surveying*) há a destacar, na primeira sessão, a decisão sobre a mudança do sistema de votação. Deixou de existir a regra de "uma associação, um voto", sendo que se adotou que "as associações com mais membros têm direito a mais votos". A metodologia a seguir é: associações com menos de 1.000 membros – um voto; associações com mais de 999 membros e menos de 5.500 membros – dois votos; associações com pelo menos



**Rudolf Staiger (Vice-presidente), Teo CheeHai (Presidente), Chryssy Potsiou (Vice-presidente e futura Presidente da FIG), Diane Dumashie (futura Vice-presidente), Pengfei Cheng (Vice-presidente)**

5.500 membros – 3 votos. Na segunda sessão da Assembleia decorreu o que é considerado o ato mais importante das assembleias que ocorrem em anos de Congresso: a eleição dos membros dirigentes. A partir de 2015 o Council (direção da FIG) será composto por: Presidente Chryssy Potsiou, Gré-

cia, 2015-2018; Vice-presidentes Rudolf Staiger, Alemanha, 2015-2018; Diane Dumashie, Reino Unido, 2015-2018; Pengfei Cheng, China, 2013-2016; e Bruno Razza, Itália, 2013-2016. A futura Presidente da FIG, Chryssy Potsiou, tem tido uma ação relevante na FIG, tendo ocupado diversos cargos, sendo de destacar: Vice-presidente da FIG no período 2011-2014, Presidente da *Task Force "Property and Housing"*. Foi presidente da Comissão 3 (Gestão de Informação Espacial). É professora na Universidade Técnica de Atenas, tendo-se doutorado na área de Cadastro e Gestão de Informação Espacial.

Foram também eleitos, entre as candidaturas concorrentes, as organizações e locais da Working Week 2017 e Congresso 2018, sendo os resultados: FIG Working Week 2017: Helsínquia, Finlândia. Organizado conjuntamente pela Finnish Association of Geodetic and Land Surveyors (MIL) e Finnish Association of Surveyors (MAKLI), ambos



**Assembleia Geral da FIG**

membros da FIG, tendo a National Land Survey of Finland (NLS) como parceiro; FIG Congress 2018: Istanbul, Turkey. Organizado pelo Turkish Chamber of Survey and Cadastre Engineers.

Entre 17 e 20 de junho decorreu o 25.º Congresso da FIG, cujo tema foi “Engaging the Challenges, Enhancing the Relevance”. Este evento é, de acordo com o Presidente da FIG, Teo CheeHai, o fórum global da FIG onde ciências, tecnologias, saberes e práticas se reúnem; onde as questões, iniciativas, pesquisas e resultados convergem e onde as culturas, diversidade, especialização e experiência se juntam.



**Najib Razak, Primeiro-ministro da Malásia durante o discurso de abertura do 25.º Congresso da FIG**

A cerimónia de abertura contou com a presença do Primeiro-Ministro malaio, Najib Razak. No discurso que proferiu salientou que, com o crescimento das economias asiáticas, aumentará a pressão sobre a terra, os recursos e as infraestruturas. Assim, a Ásia, como outras regiões em rápido desenvolvimento, enfrenta um desafio: é preciso promover os avanços das populações sem sacrificar os recursos de que estas dependem. Também não pode haver repetição dos modelos de desenvolvimento das indústrias extrativas do século XIX, os conflitos desestabilizadores do século XX ou as práticas financeiras não sustentáveis do início do século XXI. Em vez disso devemos traçar um novo rumo, para o crescimento seguro, sustentável e equitativo. Afinal, vivemos numa era de informação: com alguns toques num *smarthphone*, temos acesso a enormes áreas do conhecimento humano. Novas indústrias, aplicando a análise de dados, estão a inverter velhos pressupostos, desde as eleições até programas ambientais.

Nesta nova era, a informação é a nova moeda e a capacidade de compreender e

interpretar os dados é poder. As implicações da facilidade de acesso a dados por parte dos políticos e governantes são claras. Estes podem fazer mais para se juntar à revolução da recolha e análise de dados. No entanto, esta revolução traz também implicações para os profissionais que produzem alguns dos dados mais importantes. A informação espacial é vital para o desenvolvimento de políticas, desde o planeamento urbano às respostas de serviços de emergência. Desempenha ainda um papel fundamental na luta contra a degradação do meio ambiente e contra as mudanças climáticas descontroladas. Assim, como acontece com outros dados, a informação espacial bruta – quer seja com origem na terra, no mar ou no ar – deve ser traduzida num formato que os responsáveis políticos possam entender e usar. E as tecnologias, os modelos e práticas que forem produzidos poderão ser utilizados pelos Governos como ferramentas para enfrentar os desafios que diariamente encontramos – como o combate a focos de criminalidade local ou na preparação de campanhas globais de saúde pública.

Uma melhor informação espacial pode levar a políticas mais eficazes, a programas mais eficientes e a melhores resultados. Numa era em que grandes volumes de dados são gerados e há políticas de geração de *software* com código aberto, o desafio para os profissionais é garantir que a partilha de informação prática evolui no ritmo certo, que o conhecimento recolhido é objeto de uma utilização produtiva. Com isto em mente, devemos trabalhar para melhorar a infraestrutura de informação existente, incluindo a de dados espaciais, e implementar políticas para assegurar que os dados espaciais são fiáveis, acessíveis para reutilização e podem ser facilmente integrados em ambientes colaborativos. Isso irá garantir que é feita a maior contribuição possível para os objetivos sociais e económicos a que a FIG aspira.

Neste evento plenário da FIG participaram cerca de 2.600 profissionais de quase cem países. Durante os quatro dias, decorreram várias sessões plenárias, cerca de cem sessões técnicas, sessões de grupos de trabalho e visitas técnicas. Nas sessões plenárias houve a participação de individualidades que centraram as apresentações em tópicos



**No final da cerimónia, a Association of Authorised Land Surveyors Malaysia (PEJUTA), organizadora do Congresso, ofereceu ao Primeiro-ministro da Malásia um teodolito antigo, de origem italiana. Da esquerda para a direita: o Presidente da FIG, o Presidente da PEJUTA, o Primeiro-ministro da Malásia, o Secretário-geral do Ministério dos Recursos Naturais e do Ambiente e o Presidente Executivo do Centro de Convenções de Kuala Lumpur**

variados, tendo a maior parte sido no da topografia associada a gestão do território, cadastro e planeamento. Entre os oradores convidados estiveram o Ministro do Comércio Internacional e Indústria da Malásia, um dos Presidentes Honorários da FIG, vários representantes de diversos organismos das Nações Unidas, e os Presidentes da Associação Nacional de Geodesia, da Organização Hidrográfica Internacional, do *Ordnance Survey International* e do Conselho dos Engenheiros Geógrafos Europeus. Paralelamente ao Congresso decorreu a 2.ª Conferência FIG Young Surveyors (FIG-YS).

Na Assembleia Geral e no Congresso da FIG estiveram presentes dois representantes do Colégio de Engenharia Geográfica da Ordem dos Engenheiros (OE). No Congresso foram apresentadas três comunicações de autoria de portugueses.



**Projeção dos logótipos das associações membro da FIG durante a Assembleia Geral**

Para além da participação na Assembleia Geral, e em muitas das sessões plenárias e técnicas, os representantes da OE estiveram também presentes em reuniões restritas a representantes das associações

profissionais membros da FIG, promovidas pelo Presidente da FIG, Teo CheeHai, e pelo PEJUTA, para discussão do posicionamento e visibilidade da profissão de *surveying*, das questões mais relevantes em cada um dos países presentes, como a falta de profissionais e as estratégias para captar jovens para esta profissão, mas também a formação profissional, universitária ou pós-universitária. Igualmente, foi discutido o papel dos *surveyors* em temas tão atuais como as avaliações e o cadastro na crise do imobiliário.



Participantes na 2.ª Conferência FIG-YS.  
No centro John Hohol,  
Presidente da FIG Foundation

Estiveram também presentes, por convite, numa sessão da Conferência da FIG-YS onde apresentaram uma perspetiva da organização do European Meeting realizado em Lisboa em outubro de 2013, considerado um sucesso.

- > [Reportagem da cerimónia de abertura do Congresso e da exposição técnica disponível em www.youtube.com/watch?v=L8BUApdgv5w](http://www.youtube.com/watch?v=L8BUApdgv5w)
- > [Textos das comunicações disponíveis em www.fig.net/pub/fig2014/techprog.htm](http://www.fig.net/pub/fig2014/techprog.htm)

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOGRÁFICA**

## GISday

Este evento anual, organizado desde 1999, pretende dar a conhecer os Sis-

temas de Informação Geográfica (SIG) à Sociedade. A iniciativa realiza-se graças ao envolvimento de instituições de ensino e governo local que organizam atividades de divulgação de SIG. Em 2014 o GISday decorre a 19 de novembro. Em Portugal há

três instituições envolvidas nesta divulgação dos SIG – a Câmara Municipal de Oliveira de Azeméis e os Institutos Politécnicos de Leiria e de Tomar –, sendo possível que mais instituições venham a aderir.

- > [Mais informações em www.gisday.com](http://www.gisday.com)

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

## AGRONÓMICA



PEDRO CASTRO REGO > [regopedro@hotmail.com](mailto:regopedro@hotmail.com)

INICIATIVAS REGIONAIS



• Engenheiros conversam sobre *terroir* "À Volta do Vinho" > ver secção Regiões > **SUL**

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE

## MATERIAIS



LUÍS GIL > [luis.gil@lneg.pt](mailto:luis.gil@lneg.pt)

## ENCONTRO BIENAL DAS DIVISÕES TÉCNICAS DA SPM 2014

No passado dia 21 de maio teve lugar na Universidade da Beira Interior (UBI), na Covilhã, o Encontro Bienal das Divisões Técnicas da Sociedade Portuguesa de Materiais (SPM), com o objetivo de fazer o ba-

lanço das atividades de cada uma das Divisões e discutir formas de dinamização e de alinhamento da sua atuação com o programa de ação da SPM.

Na sessão de abertura intervieram o Presidente da Faculdade de Engenharia, Prof. Mário Freire, o Vice-reitor da UBI para a área da Investigação, Prof. Paulo Moniz, e a Presidente da SPM, Prof.ª Paula Vilarinho.

Na reunião privada das Divisões Técnicas estiveram presentes coordenadores e coordenadores-adjuntos de várias Divisões. Para além do ponto da situação em termos de atividades passadas, foi também possível discutir o seu futuro. Surgiram inúmeras

sugestões para novas ações, já alinhadas com o programa de ação da SPM.

Entre as 15h00 e as 16h30, teve lugar uma sessão de apresentações e debate, que se iniciou com a intervenção da Presidente da SPM sobre "Estratégia e objetivos da SPM",



1.º Prémio



Vice-reitor

seguindo-se a apresentação “Oportunidades do Horizon 2020 na área dos materiais para a Região Centro”, pela Dr.<sup>a</sup> Alexandra Rodrigues, da CCDR. A sessão terminou com um debate sobre as oportunidades para a área de Engenharia e Ciência de Materiais no âmbito do Horizon 2020 e Portugal 2020. Durante o Encontro esteve a decorrer uma exposição de posters para divulgação dos trabalhos de doutoramento e mestrado em

desenvolvimento na UBI, na área de Ciência e Engenharia dos Materiais. Foi constituído um júri formado pelo Prof. Tessaleno Devezas (UBI), Prof. M. Helena Fernandes (SPM) e Dr. Carlos Nogueira (SPM), para seleccionar os três melhores posters, que seriam premiados pela SPM. Os premiados foram os seguintes:

› **1.º PRÉMIO** (150 euros): **Sónia Alexandra Pereira Miguel**, “Thermoresponsive chi-

tosan-agarose hydrogel for skin regeneration”;

› **2.º PRÉMIO** (100 euros): **Liliana Patrícia Vieira de Freitas**, “Feasibility of Applying Optical Sensors to Detect Fatigue Damage in Carbon Laminates”;

› **3.º PRÉMIO** (75 euros): **Filipe Couceiro Malta da Costa Potes**, “Optimization of Cork Based Cores for Sandwich Applications in Aeronautical Components”. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

## CIENTISTAS DESCOBRIRAM NOVA FAMÍLIA DE PLÁSTICOS RECICLÁVEIS POR ACIDENTE

Uma equipa de cientistas norte-americana desenvolveu uma nova gama de plásticos que são recicláveis e adaptáveis – e toda a descoberta começou com um erro laboratorial.

Esta nova gama inclui plásticos duros e fortes e géis flexíveis que se conseguem consertar se forem rasgados. A descoberta pode conduzir a carros mais baratos e ecológicos, assim como a aviões e equipamentos eletrónicos. Esta é a primeira vez que plásticos “termofixos” duradouros foram produzidos de uma forma reciclável.

De acordo com Jeanette Garcia (na foto), investigadora do IBM Almaden Research Center, em San Jose, Estados Unidos, a descoberta da nova classe de plásticos termofixos – a primeira em vários anos – aconteceu de forma acidental, quando um dos

três componentes necessários à produção do material foi deixado fora da reação.

“Tinha este pedaço de plástico e tinha de descobrir o que era”, indica Jeanette Garcia, cita a BBC. “Tive de quebrar o meu balão de fundo redondo [recipiente laboratorial] com um martelo”.

O novo pedaço de plástico, produzido a partir de ingredientes inesperadamente simples demonstrou ser extremamente resistente e estável. Crucialmente, o novo material pode ser digerido em ácido, regressando aos componentes originais. Esta reação permite a reutilização dos monómeros químicos.

Devido às propriedades duras e leves, os termofixos podem ser aplicados na indústria automóvel e da aviação, sendo frequentemente misturados com fibras de carbono para formar compósitos. Contudo, até agora,



Foto: DR

nenhum tipo destes plásticos termofixos podia ser reciclado.

De acordo com o diretor da investigação, James Hedrick, as possibilidades de aplicação do novo plástico são inúmeras e o facto de poder ser reciclado torna a descoberta ainda mais importante. Assim, quando um grande componente de plástico estiver danificado ou atingir o fim de vida útil pode ser reparado ou reciclado. “A possibilidade de retrabalhar poupa quantidades de dinheiro tremendas e diminui os desperdícios”, afirma Hedrick.

Fonte: <http://greensavers.sapo.pt>

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

## ESTUDANTES NORTE-AMERICANOS DESENVOLVEM TELHAS QUE DESPOLUEM O AR

Há muito que a poluição atmosférica é considerada um dos grandes problemas da Sociedade, sobretudo nas megacidades e grandes metrópoles, mas pouco tem sido feito para acabar com este drama. Um estudo recente das Nações Unidas mostrou que apenas 12% da população mundial respira ar de qualidade, e que este é sobretudo prejudicial em países asiáticos. Para tentar amenizar este problema, alunos

da Universidade da Califórnia, no polo de Riverside, estão a desenvolver um telhado que ajuda a despoluir o ar. Nos testes de laboratório, eles revestiram as telhas de barro com dióxido de titânio, um composto comum encontrado com facilidade em diversos produtos, de tintas de parede a cosméticos.

As telhas foram colocadas dentro de uma câmara que reproduz o ambiente atmosférico,



Foto: DR

rico, construída com madeira, tubos de PVC e teflon. A câmara foi ligada a uma fonte de óxidos de nitrogénio e a um dispositivo que lê as concentrações do poluente, formado quando determinados combustíveis são queimados a temperaturas elevadas, por exemplo pela combustão nos carros.

Segundo o Planeta Sustentável, os investigadores usaram a luz ultravioleta para simular a luz solar, o que ativa o dióxido de titânio e permite que ele quebre os óxidos de nitrogénio. O resultado impressiona: as telhas revestidas retiraram entre 88% e 97% dos óxidos de nitrogénio.

Segundo a equipa de estudantes, 21 toneladas de óxidos de nitrogénio seriam eliminados diariamente se um milhão de telhados fossem revestidos com a mistura de dióxido de titânio. Eles também calcularam que custaria apenas € 3,6 para revestir um telhado residencial de médio porte.

Atualmente existem outras telhas no mercado que ajudam a reduzir a poluição de óxidos de nitrogénio. No entanto, há poucos dados sobre alegações de que eles reduzem a poluição, explica a equipa de cientistas.

Fonte: <http://greensavers.sapo.pt>

## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE MATERIAIS

Investigadores da Universidade da Florida Central, Estados Unidos, descobriram uma forma de transformar fios elétricos de cobre em condutores e armazenadores de energia, o que lhes permite passarem a ser utilizados para substituir baterias comuns em carros elétricos, telemóveis ou veículos espaciais.

No caso dos carros elétricos e veículos espaciais, esta inovação implicaria a não-utilização de baterias pesadas e de alto consumo e, com isso, todo um novo design de produto. Os carros podem ser mais leves e mais eficientes e utilizar o lugar das baterias para outra qualquer coisa útil, avança o *site* da Universidade. Por seu lado, os veículos espaciais precisariam de menos combustível e os seus lançamentos seriam mais baratos.

## FIOS DE COBRE PODEM SUBSTITUIR BATERIAS DOS CARROS ELÉTRICOS OU TELEMÓVEIS



Foto: DR

O estudo foi publicado na *Advanced Materials* e na *Nature*. “É uma ideia interessante”, explicou Jayan Thomas, professor de nanotecnologia, citado pelo Planeta Sustentável. “Quando fizemos as experiências e começámos a falar sobre elas, todos diziam: pois, nunca pensei nisso.”

Os fios de cobs são apenas o começo. Com o tempo e a evolução da tecnologia, diz Thomas, poderão ser desenvolvidas fibras especiais com nanoestruturas para a condução e armazenamento de energia. Se forem utilizadas células solares flexíveis junto destas fibras, o resultado pode ser, por exemplo, um casaco que alimentaria telemóveis. “É muito animador. Eu adoro ir para o laboratório e ver o que vamos fazer de seguida. Por vezes não funciona, mas mesmo os fracassos ensinam-nos muitas coisas,” revelou Thomas ao *site* da Universidade.

Fonte: <http://greensavers.sapo.pt>

### ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

#### ESPECIALIZAÇÃO EM

## ENGENHARIA DE SEGURANÇA



ALICE FREITAS > T. 21 313 26 60 > F. 21 313 26 72 > [aafreitas@ordemdosengenheiros.pt](mailto:aafreitas@ordemdosengenheiros.pt)

## CONFERÊNCIA “O ENGENHEIRO NA EQUIPA DE SAÚDE OCUPACIONAL”

A Comissão Executiva da Especialização em Engenharia de Segurança (CEEES) da Ordem dos Engenheiros (OE) promoveu no dia 10 de julho, na Sede Nacional da OE em Lisboa, a Conferência “O Engenheiro na Equipa de Saúde Ocupacional – A Visão da Medicina no Trabalho”, tendo como orador o Professor Carlos Silva Santos.

O Coordenador da Especialização, Eng. António Oliveira, procedeu à abertura dos trabalhos, endereçando as boas vindas e agradecendo a presença a todos os participantes. Em seguida, agradeceu a disponibilidade do orador convidado e procedeu a uma breve



síntese da sua nota biográfica: médico de Saúde Pública e de Medicina do Trabalho, doutorado em Saúde Pública, Professor Auxiliar Convidado da Escola Nacional de Saúde Pública da Universidade Nova de Lisboa e

Coordenador do Programa Nacional de Saúde Ocupacional. Possui longa atividade organizativa e de divulgação de serviços de saúde ocupacional, sendo corresponsável pela formação de médicos do trabalho desde 1981. Tendo presente a Conferência proferida, e numa breve síntese, elencam-se os seguintes conceitos essenciais:

**Dimensões da Saúde Ocupacional:** Medicina do Trabalho, Enfermagem do Trabalho, Higiene do Trabalho, Sociologia do Trabalho, Segurança do Trabalho, Fisiologia do Trabalho, Psicologia do Trabalho, Ergonomia.



**A Saúde Ocupacional é uma atividade multidisciplinar com o objetivo de:** proteger e promover a saúde dos trabalhadores, prevenindo e controlando as doenças relacionadas com o trabalho e os acidentes; eliminar os fatores de risco e as situações de perigo para a saúde e integridade dos trabalhadores; desenvolver e promover as organizações, o trabalho e o ambiente laboral seguros e saudáveis; garantir o bem-estar físico, mental e social dos trabalhadores, assegurando o desenvolvimento e manutenção da sua capacidade de trabalho, das competências profissionais e sociais no local de trabalho; garantir que os trabalhadores tenham uma vida social e economicamente produtiva de forma a contribuir positivamente para o desenvolvimento sustentável.

**A Saúde Ocupacional como ramo da saúde ambiental compreende:** as relações de trabalho, saúde e sociedade; a saúde dos trabalhadores como valor mais “valioso” da nossa sociedade.

**A evolução da Saúde Ocupacional na sua interação com natureza do “trabalho”:** trabalho castigo vs trabalho como direito social; trabalho como atividade humana de sobrevivência vs trabalho organizador da vida em sociedade; trabalho como fator causal de doença e de morte vs trabalho fonte de vida; trabalhador objeto de intervenção em saúde vs trabalhador participante ativo; micro ambiente laboral vs macro ambiente comunitário e planetário.

**Perspetivas da Nova Saúde Ocupacional – Valores:** o trabalhador como pessoa uma perante o trabalho e perante a saúde; a saúde como direito e como bem não transacionável; a saúde dos produtores como condição incontornável do desenvolvimento sustentável.

**A Nova Saúde Ocupacional e os desafios futuros:** visão integrada e global do binómio Homem/Trabalho; resposta interdisciplinar e multiprofissional às necessidades da saúde; a saúde dos trabalhadores está em todas as políticas.

**A Nova Saúde Ocupacional e a cultura em saúde no local de trabalho:** a importância da participação dos parceiros sociais e entre estes dos trabalhadores; a educação em saúde laboral a todos os níveis; a investigação em saúde dos trabalhadores pedra de toque do progresso; a divulgação e a apropriação dos conhecimentos em saúde laboral – a saúde de todos os produtores.

**O Programa Nacional de Saúde Ocupacional – 2.º Ciclo 2013/2017 – Visão:** Assegurar a proteção e promoção da saúde a todos os trabalhadores, considerando o contexto socioeconómico do próximo quinquénio, através de ambientes de trabalho saudáveis e da cobertura e qualidade dos Serviços de Saúde Ocupacional, o que possibilitará uma “força de trabalho” com o mais elevado nível de saúde possível, satisfeita, motivada, produtiva, aberta à inovação e ao empreendedorismo e impulsionadora da sustentabilidade do trabalho; a esta visão acrescentam-se objetivos específicos, metas, indicadores e mecanismos de monitorização.

Após a intervenção do Professor Carlos Silva Santos seguiu-se um breve período de debate no qual foi possível responder a algumas perguntas dos participantes.

A encerrar a Conferência, o Coordenador da Especialização agradeceu a excelência da lição do Professor Carlos Silva Santos e

reiterou a sua importância para uma visão estratégica da articulação entre a Medicina do Trabalho e a Engenharia de Segurança, tendo também agradecido as intervenções da assistência. Assumindo não se afigurar possível retirar conclusões formais face à dimensão e alcance dos assuntos tratados, elencou contudo algumas mensagens-chave que considerou essenciais reter: a visão multidisciplinar da saúde ocupacional; o trabalho, enquanto fonte da vida e nessa medida fonte de dignidade e de realização do ser humano; o paradoxo de que nunca existiram tantos conhecimentos científicos e técnicos disponíveis, porém continuam insuficientes a melhoria das condições de trabalho; ao Médico do Trabalho cabe o “diagnóstico”, mas a terapêutica exige uma resposta da Engenharia de Segurança e dos seus profissionais; a importância do Programa Nacional de Saúde Ocupacional para o 2.º Ciclo 2013/2017, enquanto instrumento de política pública estruturante e cuja maior divulgação se afigura necessária; a Engenharia de Segurança fornece as ferramentas e a tecnologia essenciais para o alcance das adequadas condições em matéria de saúde ocupacional; e a imprescindível cooperação que tem que existir entre a Medicina do Trabalho e a Engenharia de Segurança e dos seus profissionais, para a promoção da saúde ocupacional nas diversas dimensões da sua multidisciplinaridade e para a satisfação da sua missão na sociedade.

A terminar, agradeceu ainda o apoio da OE, que criou as condições logísticas para a realização da Conferência, e formulou votos de poder continuar a contar com os participantes em próximas realizações da CEEES. **ING**

> **Comunicação integral disponível em [www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/dossiers/apresentacoes/o-engenheiro-na-equipa-de-saude-ocupacional-a-visao-da-medicina-no-trabalho](http://www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/dossiers/apresentacoes/o-engenheiro-na-equipa-de-saude-ocupacional-a-visao-da-medicina-no-trabalho)**

**LPM :**

comunicação

## 25 ANOS DE INFLUÊNCIA

# UMA VISÃO PORTUGUESA DO MUNDO GLOBAL

Somos uma Consultora de Comunicação exclusivamente portuguesa e independente. Percebemos Portugal e os portugueses, as companhias e instituições, como ninguém. É exatamente por isso que os nossos Clientes contam connosco para se afirmarem internacionalmente. Gerimos diariamente programas de Comunicação em 13 outros países.

**LPM :**

consultoria de comunicação

**: MEDIÁTICA**

estratégias de mediatização

**: INFORFI**

agência de comunicação

**: SKILL**

programas de relações públicas

LPM Comunicação SA

Edifício Lisboa Oriente - Av. Infante D. Henrique, n.º 333 H, Esc. 49 | 1800-282 Lisboa  
T. +351 218 508 110 | F. +351 218 530 426 | lpmcom@lpmcom.pt | www.lpmcom.pt



ENGENHARIA CIVIL

# INSPEÇÕES

## UMA FERRAMENTA DE GESTÃO DO RISCO

**NUNO REIS**, RESPONSÁVEL DA UNIDADE DE INSPEÇÕES DA EPAL  
nunoreis@epal.pt, 912 570 67

**FRANCISCO SERRANITO**, DIRETOR DA DIREÇÃO DE GESTÃO DE ATIVOS DA EPAL  
fserrani@epal.pt, 916 139 748



### RESUMO

O facto de a EPAL, enquanto empresa detentora de um vasto conjunto de infraestruturas, ter de assegurar os adequados níveis de serviço aos seus clientes, de forma cada vez mais eficaz e eficiente, levou a que fosse implementado um Programa de Inspeções tendo como objetivo principal a obtenção de informação essencial para a gestão dos riscos associados à exploração dos seus ativos, fundamentando e apoiando a Tomada de Decisão e contribuindo, igualmente, para a operacionalização do conceito de Gestão Integrada de Ativos.

### 1. ENQUADRAMENTO

Sendo a EPAL uma empresa de capital intensivo, em que os ativos operacionais, na vertente de construção civil, representam, por um lado, uma grande fonte consumidora do recurso Capital e, por outro,

constituem a base dos serviços que presta aos seus clientes, a função Gestão de Ativos tem um papel fundamental na otimização do retorno da utilização das infraestruturas e, em simultâneo, na garantia de níveis de serviço adequados.

Neste sentido, face à dimensão do sistema de abastecimento da EPAL e à idade avançada de parte significativa das suas infraestruturas, é recorrente que os Planos de Investimento, ao longo dos anos, impliquem um avultado investimento para recuperação/reabilitação de parte dos Ativos da empresa.

Visando uma concretização eficaz dos investimentos a realizar, de forma racional e sustentada em critérios técnico-científicos, considerou-se como melhor estratégia de abordagem proceder ao levantamento e caracterização do estado de conservação de todo o universo de infraestruturas.

Para o efeito, tem vindo a ser implementada, desde 2008, uma metodologia de atuação assente num Programa de Inspeções Sistemáticas, essencialmente visuais, revelando-se esta metodologia uma ferramenta fundamental para a Gestão do Risco associado à exploração das infraestruturas da EPAL.

## 2. OBJETIVOS E IMPORTÂNCIA DAS INSPEÇÕES

O Programa de Inspeções implementado assentou no desenvolvimento de um sistema de avaliação e monitorização do estado de conservação dos vários ativos, definindo-se, simultaneamente, os seguintes objetivos parcelares:

- › Proceder ao levantamento da situação atual das infraestruturas;
- › Avaliar os riscos associados à gestão e exploração das infraestruturas;
- › Organizar de forma sistemática e coerente a informação para apoio à Tomada de Decisão quanto à priorização dos investimentos de manutenção/reabilitação a realizar;
- › Otimizar a afetação dos recursos disponíveis, canalizando-os para os investimentos mais prioritários;
- › Identificar e diagnosticar patologias existentes e definir possíveis soluções de intervenção/reabilitação;
- › Elaborar e desenvolver um Programa de Procedimentos suportado documentalmente.

Decorre do senso comum que a fiabilidade de uma infraestrutura depende da sua condição física e das ações de manutenção a que tenha sido sujeita durante o seu período de vida. Neste contexto, as inspeções permitem a obtenção de informação relevante sobre essa condição e, conseqüentemente, sobre a própria fiabilidade dos ativos em causa.

Assim, com a metodologia implementada, pretende-se que a realização de inspeções sistemáticas contribua para que a curva real de degradação da condição de cada uma das infraestruturas se aproxime, o mais possível, da que se encontra associada à estratégia “Com Manutenção Periódica”, na Figura 1, pressupondo deste modo a concretização das diversas ações regulares de manutenção ao longo do ciclo de vida dos ativos que são preconizadas na sequência da realização de Inspeções.

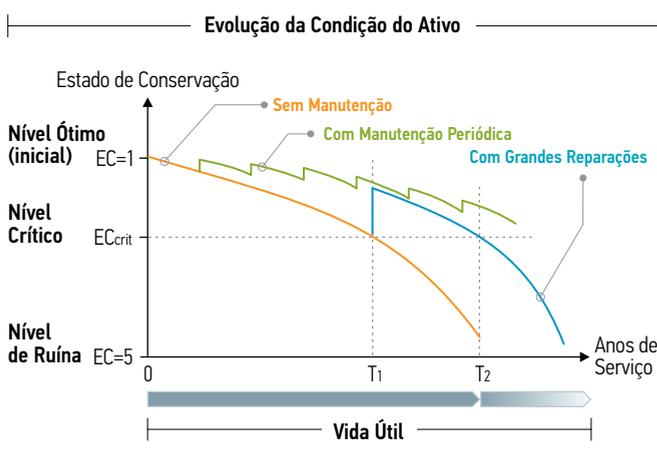


Figura 1 – Vida útil da estrutura

Com a informação obtida e desenvolvida com o Programa de Inspeções implementado, é possível:

- › Determinar a situação de referência e evolução do ativo;
- › Elaborar o *Risk Ranking* para as várias infraestruturas;
- › Selecionar, priorizar e calendarizar os Investimentos de forma criteriosa;
- › Realizar uma Gestão transversal e integrada das infraestruturas;

- › Suportar e desenvolver uma nova abordagem estratégica de Manutenção preventiva;
- › Estudar e desenvolver modelos de degradação de materiais.

## 3. DEFINIÇÃO DO SISTEMA DE INSPEÇÕES

### 3.1. DEFINIÇÃO DE INSPEÇÃO

A atividade de Inspeção, por definição, corresponde à “*implementação de um procedimento formal – controlo de conformidade realizado através de medições, observações, testes ou calibrações das características significativas de um bem –, em regra escrito, cujos resultados ficam registados de forma a permitir à entidade gestora avaliar a operacionalidade das infraestruturas e tomar medidas apropriadas.*” O sistema implementado assenta nos seguintes quatro vetores fundamentais:

### 3.2. PERIODICIDADE DE INSPEÇÕES

Em face do número e extensão dos ativos identificados como “visíveis”, foi definida como periodicidade de inspeção de qualquer uma das infraestruturas um horizonte máximo de cinco anos, ou seja, pretende-se que, no máximo, de cinco em cinco anos se inspecione novamente o mesmo ativo e se proceda à respetiva reavaliação do risco.

Nos casos em que a condição física das infraestruturas recomende uma intervenção a curto prazo para restabelecer a boa condição física (cerca de dois anos) e que, por restrições de qualquer ordem, ainda não tenha sido concretizada, deverá ser efetuada uma nova inspeção num horizonte máximo de dois anos.

### 3.3. ORIGEM DA INSPEÇÃO

As Inspeções poderão apresentar os seguintes três tipos quanto à sua origem:

- › **Inspeção Sistemática** – inspeção efetuada a intervalos de tempo preestabelecidos, correspondendo à calendarização prevista no Planeamento de Inspeções;
- › **Inspeção Condicionada** – inspeção decorrente de uma necessidade pontual resultante da condição física de determinada infraestrutura ou componente da mesma;
- › **Inspeção de Ocorrência** – inspeção efetuada na sequência da ocorrência de um acontecimento inesperado e imprevisível numa determinada infraestrutura ou componente que implique a inoperacionalidade do ativo.

### 3.4. NÍVEL DE INSPEÇÃO

O Programa de Inspeções contempla três níveis de inspeção:

- › **Inspeção Corrente** – inspeção visual, com base em *Check List's* predefinidas, no âmbito das rotinas de vigilância e de manutenção que, em caso de anomalia, despoleta a realização de uma Inspeção Principal;
- › **Inspeção Principal** – inspeção visual, complementada, quando possível, por ensaios não destrutivos, realizada ou coordenada por uma equipa de técnicos qualificados (engenheiros), com valências e formação específicas na matéria, com uma periodicidade máxima de realização quinquenal ou sempre que for despoletada pela informação de uma Inspeção Corrente;



› **Inspecção Detalhada** – realizada por uma entidade especializada, em articulação com a equipa da Inspecção Principal que, suportada numa campanha de ensaios específicos, elabora um relatório detalhado sobre o estado de conservação da infraestrutura ou de determinado componente, apontando as possíveis causas para a anomalia ou ocorrência verificada e, se possível, referindo as abordagens alternativas para a resolução/minimização dessas situações. Embora cada um dos referidos níveis de inspeção apresente a sua importância específica para o Programa de Inspeções, a Inspecção Principal é a que, na realidade, assume um carácter de maior relevância, uma vez que é através desta que se procede à avaliação geral da condição física das infraestruturas e, conseqüentemente, do Risco associado à sua exploração. A Inspecção Detalhada será realizada sempre que, decorrente de uma Inspecção Principal, se justifique a sua necessidade.

### 3.5. NOTAS DE INSPEÇÃO

Para aferição do estado de conservação das estruturas foi criada uma escala de notas (1 a 5) que pretende hierarquizar, de forma coerente, a condição física de cada ativo (e componentes constituintes), associando a esta uma calendarização de atuação em função do risco subjacente às patologias encontradas que, de forma resumida, se apresenta na Figura 2.

Figura 2 – Notas de Inspecção

Classificação	Condição física	Calendário de intervenção
1 - Muito Bom	Componente em boas condições (físicas, estruturais e funcionais)	Requer apenas manutenção corrente
2 - Bom	Componente em condições aceitáveis (físicas, estruturais e funcionais)	Intervenções não prioritárias
3 - Razoável	Componente evidenciando alguma deterioração relevante e durabilidade afetada	Intervenção a médio prazo (3 a 5 anos)
4 - Mau	Componente com deterioração do nível de serviço a curto prazo (prevista em 1 a 2 anos)	Intervenção a curto prazo /1 a 2 anos)
5 - Muito Mau	Componente com falha crítica detetada ou possibilidade de falha iminente (colapso)	Intervenção imediata!

## 4. ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO

### 4.1. INVENTÁRIO DE INFRAESTRUTURAS

Para se poder inspecionar as diversas infraestruturas de qualquer Entidade Gestora ou Empresa é essencial, antes de mais, identificar e caracterizar os diferentes tipos de ativos existentes, para o que é necessário proceder à atualização do respetivo inventário, através do levantamento/revisão de todas as infraestruturas operacionais, bem como das principais características das mesmas.

### 4.2. PLANEAMENTO DE INSPEÇÃO DE ATIVOS

O planeamento de inspeções é uma ferramenta dinâmica que permite a gestão do ciclo de inspeções, através de uma distribuição temporal, estruturada por tipo de ativo, tentando refletir os condicionamentos decorrentes da normal atividade. Permite também considerar datas-chave para reunir, atempadamente, a informação relevante que sirva de base e fundamentação à Tomada de Decisão em datas previamente estabelecidas.

### 4.3. ELABORAÇÃO DE MANUAIS DE SUPORTE PARA A REALIZAÇÃO DE INSPEÇÕES

Para servir como ferramenta de suporte e referência às atividades de Inspecção, tem vindo a ser elaborado um conjunto de manuais, visando a sistematização da informação e de procedimentos:

- › **Manual de Gestão** – documento onde se explicita o sistema de inspeções implementado;
- › **Manuais de Inventário** – dados administrativos, técnicos e de constituição de vários tipos de infraestruturas;
- › **Manuais de Inspecção** – procedimentos, normas e metodologias para realização de inspeções.



Figura 3 – Manuais de suporte

## 5. METODOLOGIA DE INSPEÇÃO

A realização de uma Inspecção a um ativo envolve, na sua essência, o cumprimento de um conjunto sequencial de passos que se revestem de fundamental importância, associando-se a esta situação a necessidade de dotar as equipas de inspeção de um conjunto de equipamentos específicos (máquinas fotográficas, esclerómetro<sup>1</sup>, ferros scanner<sup>2</sup>, medidores de espessuras...).



Figura 4 – Documentos resultantes da Inspecção Principal

1 Equipamento para medição da resistência superficial do betão.  
2 Equipamento para deteção de armaduras e recobrimentos.

Assim, e de forma simplificada, a realização de uma Inspeção Principal é composta por três etapas:

- › Preparação em gabinete;
- › Inspeção da infraestrutura;
- › Compilação de Informação e Elaboração do Relatório de Inspeção (Figura 4).

### 6. GESTÃO E TRATAMENTO DE INFORMAÇÃO

O Programa de Inspeções implementado permite a obtenção, por um lado, de informação de extrema relevância para a fundamentação e apoio à tomada de decisão e, por outro, a aferição da condição física do universo de estruturas, bem como a obtenção de indicadores de desempenho do próprio processo.

De facto, este sistema implementado permite ter um panorama geral sobre a condição física das infraestruturas (com a hierarquização facultada pelas notas de inspeção), permitindo igualmente, face à importância estratégica relativa de cada ativo, canalizar os investimentos necessários para os ativos cujo risco para o negócio seja mais significativo.

Apresentam-se de seguida alguns dos indicadores considerados:

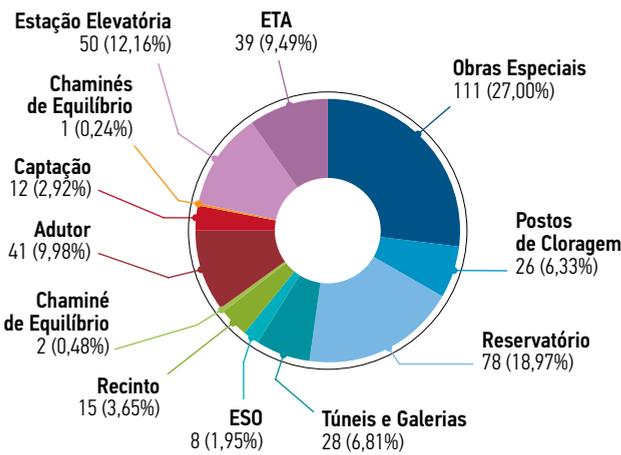


Figura 5 – Inspeções por Tipo de Ativo

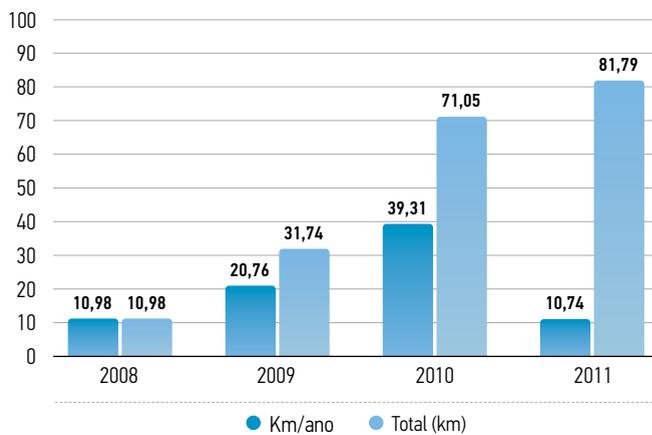


Figura 6 – Inspeções a Adutores

Refira-se finalmente, e como corolário de todo o desenvolvimento efetuado ao longo dos últimos anos, que foi possível proceder à certificação desta atividade segundo o referencial normativo

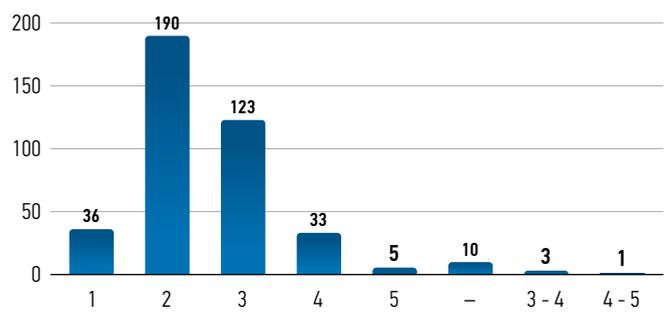


Figura 7 – Notas de Inspeção

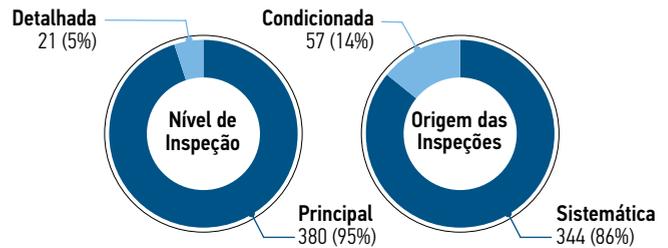


Figura 8 – Nível da Inspeção / Origem da Inspeção

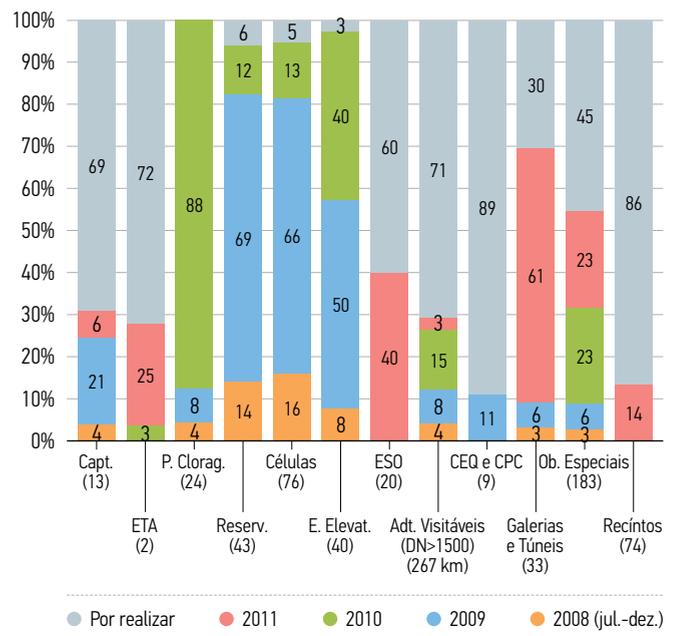


Figura 9 – Percentagem de Ativos Inspeccionados

ISO9001:2008, sendo esta também um atestado sobre a coerência e uniformidade de atuação conseguida nesta abordagem.

### 7. ANÁLISE MULTICRITÉRIO DE RISCO PARA APOIO À DECISÃO

Como referido, o facto de os ativos operacionais de uma empresa concessionária de abastecimento de água representarem uma grande fonte consumidora do recurso Capital, e este ser limitado, leva a que sejam necessárias ferramentas de apoio à decisão sobre os investimentos mais prioritários. Assim, o Programa de Inspeções permite a obtenção de informação sistematizada e transversal de forma a estabelecer uma hierarquia do risco associado à exploração dos diversos ativos, fundamentando e apoiando a Tomada de Decisão da gestão de topo.

Figura 10 – Definição da matriz de risco (excerto)

Objetivo	Métrica	Indicador	Peso	Critério	Valor
Aferição do Estado de Conservação (Funcionalidade)	Inspeção	Avaliação Estrutural	?	Muito Bom	1
				Bom	2
				Razoável	3
				Mau	4
				Muito Mau	5
	Impacto na Operação	Gravidade do Impacto	?	Sem Gravidade	0
				Pouco Grave	3
				Grave	4
				Muito Grave	5
				Análise da Criticidade (Criticidade)	Relevância
$100.000 < V \leq 1 \times 10^6$	2				
$1 \times 10^6 < V \leq 50 \times 10^6$	3				
$50 \times 10^6 < V \leq 100 \times 10^6$	4				
$V > 100.000.000$	5				
Redundância	Alternativa de Elevação	?	Total		1
			Total / Parcial		2
			Parcial		3
			Não / Parcial		4
			Não		5

**8. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O atual quadro de restrições orçamentais que Portugal vive coloca como prioridade na agenda dos gestores das empresas a necessidade imperiosa de reduzir e racionalizar custos. Esta situação levará a que as decisões sobre os investimentos a realizar tenham sempre presente o assegurar do nível de serviço aos seus clientes, aceitando, todavia, determinados níveis de risco através de uma gestão do seu património com base em informação real, transversal e coerente, tendo em vista a eficácia e eficiência das suas decisões.

Neste sentido, a Gestão de Ativos surge como um conceito integrado sobre toda a temática relacionada com a gestão patrimonial de infraestruturas, revestindo-se as Inspeções como uma ferramenta fundamental para a operacionalização deste conceito, na medida em que tem por base conhecimento real e sistemático sobre a condição física das infraestruturas, permitindo assegurar, por um lado, a gestão adequada dos recursos disponíveis e, por outro, a gestão adequada dos níveis de risco.

Na realidade, a implementação do Programa de Inspeções tem contribuído de forma decisiva para a otimização da performance dos ativos, a minimização dos custos de aquisição, operação e manutenção ao longo dos seus ciclos de vida. Contribui, deste modo, para a gestão do risco associada à operação do sistema de abastecimento da EPAL e para melhorar, simultaneamente, os níveis de serviço aos Clientes, assegurando, conjuntamente, a rentabilidade e sustentabilidade da atividade da empresa.

De facto, a experiência já adquirida em termos de inspeções de infraestruturas de abastecimento de água tem permitido consolidar o trabalho efetuado, garantindo, por um lado, a manutenção na empresa do *know-how* obtido e, por outro, a perspetivar novas oportunidades em termos de eventuais parcerias/prestação de serviços ao exterior com outras Entidades Gestoras ou até mesmo empresas de outras áreas de atuação.

A metodologia aqui apresentada poderá também ser replicada na realização de inspeções a infraestruturas de qualquer outra Entidade Gestora de abastecimento de água ou saneamento, ou até mesmo de outros ramos de atividade, tendo em vista a gestão criteriosa do património construído das empresas, servindo para assegurar uma elevada eficiência na aplicação dos recursos financeiros disponíveis. **INC**

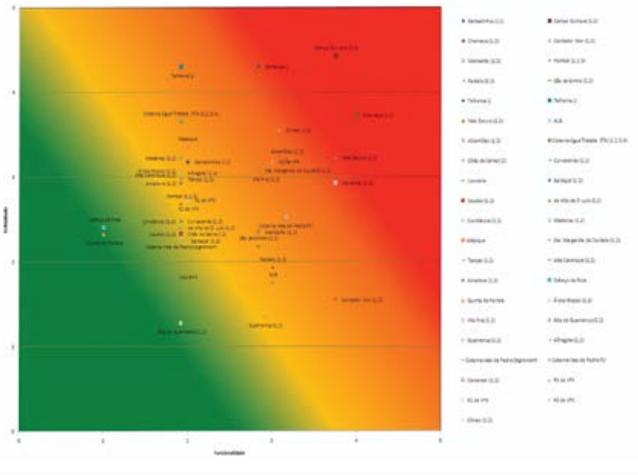
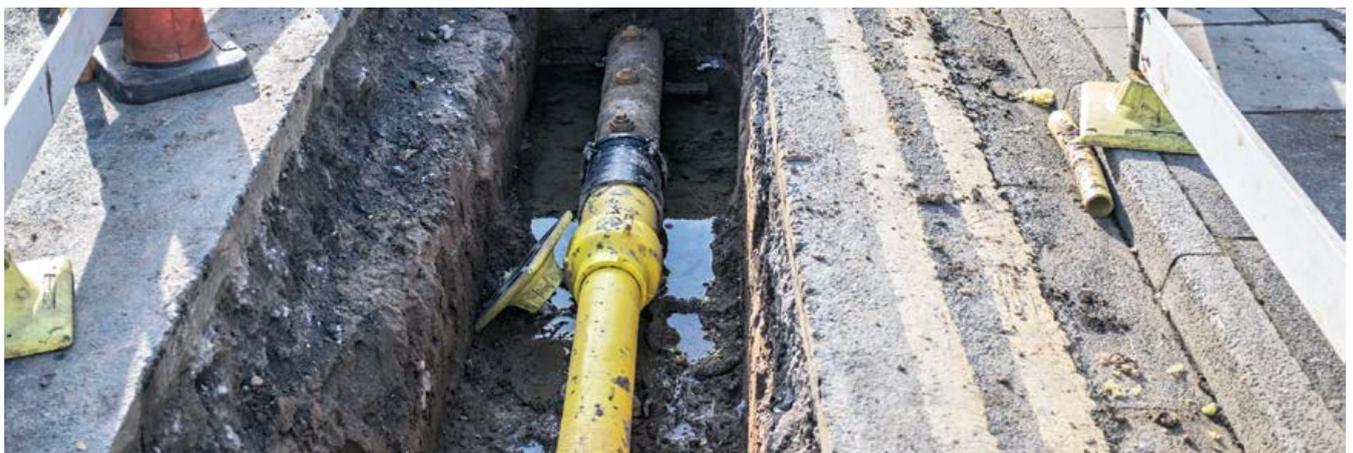


Figura 11 – Matriz de risco (excerto)

Neste sentido, apresenta-se na Figura 10 e Figura 11 um exemplo da definição da matriz de risco elaborada para o caso particular de estações elevatórias e o respetivo gráfico de cores associado, respetivamente, onde é possível de forma quantitativa e qualitativa avaliar o respetivo risco associado, de forma a que o processo de decisão seja robusto e coerente.



# INGENIUM

A ENGENHARIA PORTUGUESA EM REVISTA

## A "INGENIUM" NÃO É APENAS A ENGENHARIA PORTUGUESA EM REVISTA

é também a revista dos Engenheiros:  
profissionais especializados | empresários | consumidores |  
decisores influentes na vida económica e empresarial do País



BIMESTRAL | 49.000 EXEMPLARES | EXPEDIÇÃO GRATUITA

Enviada para todos os Engenheiros  
inscritos na Ordem dos Engenheiros, para entidades oficiais,  
empresas nacionais e estrangeiras, Engenheiros de Angola,  
Cabo Verde e Moçambique, entre outros públicos.

A "Ingenium" é associada da API – Associação Portuguesa de Imprensa

Para anunciar a sua empresa ou produto na "Ingenium", contacte  
gabinete.comunicacao@ordemdosengenheiros.pt | Tel.: 213 132 627

Condições preferenciais para Membros da Ordem dos Engenheiros

ENGENHARIA ELETROTÉCNICA

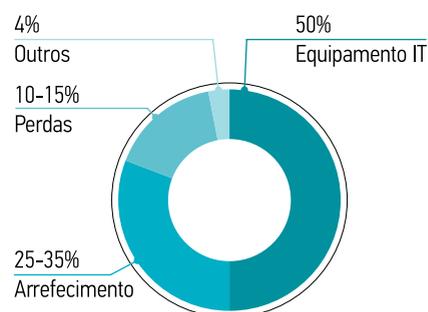
# A ENERGIA ELÉTRICA NOS CENTROS DE PROCESSAMENTO DE DADOS (DATA CENTER) EFICIÊNCIA NA UTILIZAÇÃO E FIABILIDADE NA ALIMENTAÇÃO

VÍTOR MANUEL FERREIRA SANTOS, ENGENHEIRO ELETROTÉCNICO  
SIEMENS, S.A. – INFRASTRUCTURE & CITIES SECTOR – BUILDING TECHNOLOGIES DIVISION  
[ferreira.santos@siemens.com](mailto:ferreira.santos@siemens.com), 214 178 598

**RESUMO** O desenvolvimento sustentável é uma das preocupações centrais da Sociedade atual e os Data Center, como grandes consumidores de energia, têm de se inserir neste contexto. A implementação de soluções ditas “verdes”, com menores consumos de energia e maior eficiência, permitirá ao mundo das Tecnologias de Informação (TI) participar na prosperidade sem descuidar a proteção ambiental.

**ABSTRACT** *Sustainable development is one of the major concerns of Society and the Data Center, as intensive energy consumers, need to adapt to this context. So called “green” solutions, with reduced energy consumption and increased efficiency, will allow the IT world to participate in the prosperity and environmental protection.*

Estatísticas recentes estimam que os Data Center são, com servidores a funcionar 24 horas por dia e sete dias por semana, responsáveis por cerca de 2% do consumo mundial de energia elétrica. O constante aumento das necessidades de TI estimula o crescimento mundial do número de servidores e sistemas de armazenamento de dados e, conseqüentemente, o aumento da energia elétrica consumida.



Nos Data Center a distribuição por tipo de consumo de eletricidade é em geral atribuída às seguintes áreas: Equipamentos de TI – 50% (servidores, discos de armazenamento, *router* e *switches*); Arrefecimento – 25% a 35% (ventiladores, bombas, compressores e sistemas de controlo); Perdas de energia nos sistemas de alimentação – 10% a 15% (transformadores, unidades de alimentação

ininterruptas, quadros e cabos elétricos); Outras infraestruturas de apoio – 4% (iluminação, elevadores, equipamentos de AVAC das áreas de apoio).

Os custos da eletricidade sempre foram muito elevados e as estatísticas mais recentes mostram que o seu preço duplica em cada dez anos. No entanto, existem muitos Data Center ineficientes, em que estas preocupações não foram tidas em consideração aquando do seu desenho e construção. Registam-se como os mais ineficientes aqueles em que o seu modo normal de operação se realiza em carga parcial.

## EFICIÊNCIA GESTÃO ATIVA DA ENERGIA

O índice de aferição PUE – acrónimo inglês de Power Usage Effectiveness –, estabelecido pela organização Green Grid, determina a eficiência total dos Data Center e é calculado pela relação entre a energia total consumida e o consumo dos equipamentos de TI. Na fase de conceção é possível fazer com que o desenho e o planeamento do Data Center cumpram com um objetivo de eficiência (PUE) predeterminado, recorrendo a técnicas de Engenharia adequadas, escolha criteriosa de equipamentos e até à própria localização de construção, já que, se as condições exteriores permitirem a redução do consumo por arrefecimento gratuito, será significativo o impacto no consumo de energia. Já na situação em que o Data Center está em operação, as decisões a tomar no sentido do aumento da sua eficiência terão de recair em soluções ativas de gestão de energia que passam por medir, monitorizar e controlar.

Estão hoje disponíveis poderosas ferramentas de leitura e avaliação contínuas de dados de consumos, que poderão incluir a gestão de toda a infraestrutura do Data Center, designadas por DCIM – Data Center Infrastructure Management, que estabelecem perfis para comparação da infraestrutura de ener-

gia com outras similares, permitindo identificar as áreas potenciais de melhoria.

O consumo de eletricidade necessita de ser analisado com equipamentos que integrem funções de comunicação, quer sejam analisadores e contadores de energia, ou mesmo os disjuntores de proteção das canalizações elétricas. Estes equipamentos, através de interfaces para redes de comunicação industrial, poderão ser integrados nos sistemas de gestão de energia que consideram a eficiência energética, e, de uma forma muito mais holística, fazer a integração de todos os outros dados de controlo do edifício, nomeadamente os sistemas em presença, a iluminação, a deteção e a extinção de incêndio ou o controlo de acessos.

Estas ferramentas, em geral integradas ou interligadas com sistemas de gestão técnica centralizada, permitem, em conjunto com estes, a recolha dos dados, análise, decisão e ação. Posteriormente são disponibilizados relatórios e gráficos com as curvas de tendência dos custos de energia, as emissões de CO<sub>2</sub>, ou outros índices e parâmetros de operação da instalação.

O sistema de gestão técnica centralizada, dotado das funções de controlo e com os parâmetros adequados, controla e ajusta, por exemplo, o sistema de arrefecimento, determinante, como já foi referido anteriormente, na utilização eficiente da energia. Um só grau célsius a menos na sala de servidores corresponderá aproximadamente a uma economia de 3% no consumo de energia.

## FIABILIDADE E EFICIÊNCIA

ponibilidade do sistema elétrico, são outros dos aspetos críticos a ter em consideração.

Estatisticamente, as principais causas para a perda de dados são as seguintes: Desvios na tensão de alimentação – 48% (cavas e sobretensões, defeitos equipamentos, erro humano); Falhas dos sistemas de TI – 16% (falhas de *hardware*, falhas da rede de comunicações, erro humano); Influências externas – 36% (tempestades, incêndio, inundação, terremotos, etc.).

A conceção global do Data Center terá de prever que este se encontra não só protegido contra as falhas do *hardware* dos equipamentos de TI, mas também contra eventuais falhas da alimentação de energia. Terão de ser considerados equipamentos redundantes, considerados de acordo com o princípio N+1 e 2N, quer seja para a parte de TI, mas também para os outros sistemas essenciais, como por exemplo os transformadores de potência, os quadros elétricos ou as fontes de alimentação ininterruptas.

Existem fortes argumentos para se verificarem grandes desenvolvimentos tecnológicos no atual mercado dos Data Center: o constante aumento da utilização global da Internet, a digitalização, a mobilidade e a virtualização e o armazenamento prolongado de dados, bem como o seu impacto nos modelos de negócio do tipo “*cloud computing*”.

Estima-se que no corrente ano já existem cerca de 2,8 mil milhões de utilizadores da Internet. Para além destas realidades, há ainda que ter em consideração a escassez de energia. Durante a próxima década, as

### ELEMENTOS CRÍTICOS DO DATA CENTER



Sendo o processamento de dados particularmente vulnerável às interrupções ou aos micro-cortes, a robustez, fiabilidade ou dis-

estimativas apontam para a necessidade de um aumento de seis vezes a atual capacidade de servidores e cerca de 70 vezes a atual capacidade de armazenamento. Em suma, as implicações em termos de consumo de energia são enormes, pelo que a execução de soluções seguras e energeticamente eficientes serão certamente requisitos-chave na conceção de soluções verdes para os Data Center. **ING**

### APLICAÇÕES TÍPICAS



# ANÁLISE

## UM CASO PARA REFLEXÃO

### Responsabilidade na Comunicação do Risco em Situação de Crise. O Caso da Sentença de L'Aquila



A. BETÂMIO DE ALMEIDA, Professor (Catedrático) Emérito da Universidade de Lisboa/Instituto Superior Técnico  
C. SOUSA OLIVEIRA, Professor Catedrático da Universidade de Lisboa/Instituto Superior Técnico

#### 1. INTROITO

Num processo de gestão do risco, a comunicação é um dos componentes mais delicados e com efeitos incertos e potencialmente graves. No caso de riscos públicos e, em particular, no contexto de uma crise, a comunicação pode tornar-se crítica. É o caso de processos complexos ou de difícil controlo nos quais as medidas de proteção podem envolver custos e uma grande perturbação social, nomeadamente quando exigem a evacuação de áreas extensas, com grande densidade populacional, como é o caso da ameaça de eventual ocorrência de um sismo ou de um *tsunami*...

O nível de incerteza epistémica pode ser elevado e impedir uma opinião científica conclusiva. É, então, frequente que as autoridades responsáveis pela proteção civil e os órgãos de comunicação social solicitem a cientistas e técnicos especialistas que emitam publicamente opiniões sobre o assunto.

A incerteza e a liberdade científicas têm justificado que o acerto das opiniões emitidas e os respetivos impactos não sejam objeto de qualquer responsabilização legal: a autonomia e a colaboração dos cientistas assim o aconselham. A sentença proferida por um tribunal relativamente à comunicação do risco nas vésperas do sismo que atingiu, em 2009, a cidade italiana de L'Aquila, veio, no entanto, suscitar a necessidade de uma reflexão ponderada sobre esta matéria. Os autores do presente texto acompanharam este processo e têm feito propostas de ação. Uma descrição mais detalhada do caso pode encontrar-se em Almeida e Oliveira (2014).

#### 2. O PROCESSO DE L'AQUILA

Em Outubro de 2012, um tribunal italiano condenou sete cientistas a seis anos de prisão por terem sido considerados responsáveis por morte e ferimentos de pessoas no sismo que ocorreu no dia 6 de Abril de 2009. Recordar-se que este sismo provocou a morte

de 309 pessoas, ferimentos a cerca de 1.500 pessoas e 67.500 deslocados, para além de avultados prejuízos materiais. A sentença do tribunal fixou a referida pena de prisão acrescida de outras medidas (e.g. nove milhões de euros de indemnizações). A defesa pediu recurso, pelo que se aguarda a conclusão do processo.

Todos os acusados eram membros de uma Comissão Nacional para a previsão e prevenção dos riscos mais importantes, a Commissione sui Grandi Rischi, que fazia parte do sistema de proteção civil italiano. Foram acusados de culpa, na forma de negligência, imprudência e incompetência, pelo seu comportamento associado à reunião extraordinária da Comissão, que teve lugar no dia 31 de março de 2009, com "...o objetivo de... fazer um exame cuidadoso dos aspetos científicos e de proteção civil relativos à sequência sísmica... na província de L'Aquila". Na realidade, a população e as autoridades tinham uma preocupação dominante: a persistente ocorrência de abalos sísmicos. De acordo com o

Procurador, as declarações a órgãos da comunicação social foram incompletas, imprecisas e contraditórias (e até levianas), tendo modificado a perceção dos cidadãos e das autoridades locais sobre o risco sísmico: as vítimas teriam alterado o modo habitual de proteção em resultado das declarações da referida Comissão.

A sentença provocou uma reação muito forte por parte de organizações científicas internacionais, bem como na opinião pública. De um modo incorreto, considerou-se que os cientistas teriam sido acusados por terem falhado a previsão do terramoto. Esta interpretação não parece ser fundamentada<sup>1</sup>, mas influenciou muitos dos protestos. O Procurador salientou que a acusação não se dirigia à atividade científica dos acusados no domínio da previsão de sismos mas, sim, à comunicação sobre os riscos, que deveria ter sido mais explícita por forma a permitir fazer escolhas fundamentadas.

No tribunal foi exigida a responsabilidade dos membros da Comissão pelas recomendações ao público, numa situação de crise ou de emergência: os responsáveis pela comunicação de riscos estariam sujeitos a uma responsabilização social e judicial. A sentença parece ser muito desproporcionada e injusta. Com efeito, não parece ser possível demonstrar que, se a comunicação da Comissão tivesse sido menos ambígua, as vítimas em causa no processo teriam tido outra sorte. Os acusados merecem, nesta perspetiva, as manifestações de solidariedade.

A sentença e o processo de L' Aquila suscitam a reflexão sobre algumas questões relevantes para uma gestão de emergências mais eficaz e sobre as potenciais responsabilidades da mesma. A American Geophysical Union realizou, em dezembro de 2012, uma sessão especial, na qual foram apresentados e discutidos os desafios colocados por este caso<sup>2</sup>. Foram considerados relevantes os aspetos **científicos e técnicos** relativos à previsão a curto prazo de acontecimentos sísmicos, os aspetos operacionais associados à **comunicação do risco** em situação de crise, os aspetos jurídicos associados à eventual responsabilização penal dos cientistas ou especialistas por afirmações associadas

à previsão e comunicação de riscos, e os aspetos **éticos e políticos** associados à atuação de cientistas, na qualidade de especialistas, em grupos de trabalho ou comissões oficiais de apoio a autoridades.

O Governo de Itália, consciente da importância de alguns aspetos associados ao sismo de 2009, promoveu (em maio de 2009) a constituição de um grupo internacional de dez especialistas em sismologia (Comissão Internacional de Previsão de Terramotos para a Proteção Civil – ICEF). Este grupo tinha como missão a avaliação do conhecimento científico atual relativo à previsão de curto-prazo de sismos tectónicos e a elaboração de recomendações para orientação da proteção civil. O relatório final, publicado em 2011, apresenta um conjunto de recomendações práticas: a comissão de especialistas deveria reportar diretamente às autoridades (e não à comunicação social); a comunicação deveria ser baseada em princípios da ciência social e em previsões probabilísticas.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise e a reflexão suscitadas pelo processo colocam, assim, alguns desafios à comunidade científica e aos serviços de proteção civil:

- › Em situação de crise, quais são os modos aconselháveis de comunicar situações de risco associadas a uma forte incerteza científica? Quando é que é pertinente e aconselhável utilizar um discurso baseado em probabilidades e de que modo essa informação deve ser elaborada para ser entendida por leigos e proporcionar uma perceção mais correta da situação?
- › Que tipo de “protocolo” deve ser seguido em situações de crise para proporcionar uma comunicação mais eficaz e segura para o público?
- › Quais são as recomendações genéricas aos especialistas e técnicos, no que respeita a responsabilidade (pessoal, civil e institucional), resultante de afirmações públicas no contexto da comunicação do risco?
- › Como deveremos encarar a responsabilidade social e política de comissões con-

sultivas de especialistas, de apoio a autoridades políticas ou administrativas, em particular num contexto de riscos públicos e de situações de crise.

O apoio dos cientistas é fundamental, mas a relação comunicacional com o público (sobretudo em momentos cruciais) deve ser mediada por uma entidade apropriada ou sujeita a uma preparação muito cuidada.



No caso do processo de L' Aquila, há a referir que os cientistas podem ter sido (foram) vítimas do sucesso da Ciência, do prestígio social adquirido e do reconhecimento deste estatuto por parte da Sociedade e dos políticos: uma mensagem transmitida pessoalmente por um cientista especialista na situação é muito mais convincente do que por um funcionário ou por um político local ou nacional, em particular quando essa mensagem sugere a “não-ação”. Salienta-se que o processo de L' Aquila pode também aplicar-se a outros tipos de processos que envolvam elevadas incertezas e riscos. Portugal tem zonas de alto risco sísmico, pelo que este processo judicial deve merecer a melhor atenção por parte das entidades nacionais. **ING**

#### REFERÊNCIA

- › Almeida, A. B. e Oliveira, C.S. (2014) – “O Caso da Sentença de L' Aquila. Responsabilidade na Comunicação do Risco”, PROCIV (ANPC), N.º 73, Abril, pp.6-10.

<sup>1</sup> Com base no documento “Requisitória Scritta del Pubblico Ministero” (do Procurador Público da República), de 25 de setembro de 2012 (509 p.), e na audição da gravação das sessões do tribunal.

<sup>2</sup> AGU Fall Meeting, 3-7 dezembro de 2012, São Francisco (E.U.A.), Sessão Especial sobre L' Aquila (“Communicating Geohazard Risk Assessments: Lessons Learned From the Verdicts in the L' Aquila Earthquake Case”), na qual foram oradores Thomas Jordan, Max Wyss e Stephen Sparks (existe um vídeo da sessão na Internet).

# AÇÃO DISCIPLINAR

## RELATÓRIO DA ATIVIDADE DO CONSELHO JURISDICIONAL DO ANO DE 2013

ENCONTRA-SE INCLUÍDA AÇÃO DISCIPLINAR CONJUNTA CDN/CJ

O Conselho Jurisdicional (CJ) é composto pelos Presidentes dos Conselhos Disciplinares das Regiões (artigo 26.º, n.º 1 do Estatuto).

As suas competências são as previstas no n.º 2 do artigo 26.º do Estatuto da Ordem dos Engenheiros, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 119/92, de 30 de junho e no Regulamento Disciplinar.

Até 31 de março de 2013 (mandato 2010/2013), o CJ foi constituído pelos Engenheiros Paulo Eiró (que presidia), Joaquim Poças Martins e Manuel Queiró.

No seguimento das eleições para os órgãos da Ordem para o mandato de 2013-2016, que tiveram lugar a 22/02/2013, os membros do novo Conselho Jurisdicional tomaram posse a 13 de maio de 2013, tendo sido escolhido pelos restantes membros para Presidente o Eng. José de Matos e Silva (também Presidente do Conselho Disciplinar da Região Sul – CDISS), sendo igualmente membros do CJ o Eng. Joaquim Poças Martins (Presidente do Conselho Disciplinar da Região Norte – CDISN) e o Eng. Luís Serra e Silva (Presidente do Conselho Disciplinar da Região Centro – CDISC).

A assessoria e secretariado do CJ são assegurados pelos Dr. Fernando Duarte e Dra. Graça Câmara, dos Serviços Jurídicos do Conselho Diretivo Nacional (CDN).

Da atividade desenvolvida importa, em síntese, realçar:

### 1. REUNIÕES

No decorrer de 2013, foram realizadas nove reuniões do Conselho Jurisdicional, uma das quais ainda no decurso do anterior mandato e oito já com os membros do mandato atual, e quatro reuniões conjuntas dos Conselho Diretivo Nacional/Conselho Jurisdicional.

### 2. AÇÃO DISCIPLINAR GLOBAL DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

Processos:

- › Analisados: 93 (incluindo 10 recursos);
- › Transitados de anos anteriores: 44 (incluindo 2 recursos);
- › Apresentados: 49 (incluindo 8 recursos);
- › Julgados: 45 [decisão final em 44 e um (CJ/CDN) reenviado à 1.ª instância];
- › Transitam para 2014: 47

Penas aplicadas, absolvição e arquivamento: 36

- › Suspensão: 2
- › Censura registada: 3
- › Advertência: 2
- › Absolvição: 2
- › Arquivamento: 27 (dos quais 8 liminares).

### 3. AÇÃO DISCIPLINAR TRAMITADA NO CJ/CDN

#### 3.1. PROCESSOS ANALISADOS: 14 (4 PARTICIPAÇÕES DE ATUAIS OU ANTIGOS DIRIGENTES E 10 RECURSOS)

##### A – ORIGEM DAS PARTICIPAÇÕES

- › Colegas engenheiros: 2
- › Engenheira técnica: 1
- › Arquiteto em representação do dono de obra: 1
- › Empreiteiro da própria obra: 1
- › Municípios: 2
- › Inspeção-geral da Administração Local: 1
- › Particulares clientes: 2
- › Outros particulares (vizinhos das edificações): 3
- › Elementos pertencentes aos órgãos da Ordem: 1

##### B – CARACTERIZAÇÃO DAS PARTICIPAÇÕES

###### Projeto de arquitetura e direção de obra – 3

- › Alegada falta de assistência à obra do cliente – 1 [particular familiar (herdeiro) do cliente]: Arquivamento;
- › Obra de construção de moradia executada em desconformidade com o projeto inicialmente aprovado (maior volumetria) – 1 (particular vizinho): Arquivamento;
- › Obra de construção de uma moradia em que extravasava o alinhamento com a moradia vizinha: Arquivamento.

###### Direção de obra – 4

- › Direção efetiva partilhada com colega registado no município, mas substituição desse colega não aceite pelo município – 1: Arquivamento;
- › Desconformidades com o projeto (falsas declarações) – 2: 1 Censura Registada e 1 Advertência;
- › Não assinatura do termo de responsabilidade com vista ao dono da obra obter a licença/autorização de utilização – 1: Devolução à 1.ª instância para proferir acusação;
- › A Engenheira Técnica participante considera-se colega do participado, pelo que este tinha o dever deontológico de lhe comunicar a sua substituição como diretor da obra, o que não fez: Para decisão.

###### Legalização de obras – 1

- › Entrega Município de plantas de ampliação (alçamento) de um muro, “distorcidas da realidade” – 1 (particular vizinho): Arquivamento.

###### Direção de fiscalização de obra – 1

- › Queixa dirigida pelo participado, que exercia a função de Diretor de Fiscalização da Obra, às entidades oficiais, sem cuidar que, com tal conduta poderia prejudicar o dono de obra, isto é, o seu cliente (participação do empreiteiro da obra): Advertência.

**Projeto de climatização – 1**

- › Enquanto Perito Qualificado de certificação energética prejudicou a reputação profissional do colega autor do projeto de climatização e participante – 1: Censura Registada.

**Peritagens – 2**

- › Peritagem de custos de obras de moradia (alegadas ofensas a cliente) – 1: Absolvição;
- › Peritagem de informática solicitada por tribunal em que um Colega Engenheiro participou ao CJ, colocando em causa as aptidões do participado para responder a quesitos relacionados com Engenharia Eletrónica/Telecomunicações/Informática: Processo em curso.

**Exercício de competências de órgãos da Ordem – 1**

- › O CJ recebeu uma participação sobre o exercício de competências de órgãos da Ordem: Arquivamento.

**Penas aplicadas e arquivamentos (CJ/CDN) – 9**

- › Censura Registada: 2
- › Advertência: 1
- › Absolvição (arquivamento): 2
- › Arquivamento: 4

**Modificação de decisões da 1.ª instância – 2**

- › De Arquivamento para Proferir Acusação: 1
- › De Advertência para Absolvição: 1

**Resumo dos processos tramitados**

- › Decididos: 10 – Quatro transitados: 1 de 2011 e 3 de 2012, do ano de 2013 (6)
- › Processos de 2013 a correr termos no CJ, que transitam para 2014 (três)

**5. PRORROGAÇÕES DE PRAZOS DE ANÁLISE E DECISÃO DE PROCESSOS**

O CJ concedeu 19 prorrogações de prazo para decisão dos processos, solicitadas pelos Conselhos Disciplinares, distribuídas como segue: CDISN 10; CDISC 5; CDISS 4. Por seu turno, o CJ solicitou ao Bastonário 6 prorrogações para concluir os processos em seu poder e análise e decisão conjunta com o CDN.

**6. PUBLICAÇÃO DE JURISPRUDÊNCIA**

No ano de 2013 foi publicada, na Revista INGENIUM, a jurisprudência seguinte:

**Ingenium n.º 134 – março/abril**

Súmula de um acórdão conjunto do Conselho Diretivo Nacional/

Conselho Jurisdicional, por ofensas ao CDISS, em que um dos engenheiros foi suspenso por 6 meses e o outro suspenso por 3 meses.

**Ingenium n.º 135 – maio/junho**

Súmula de um acórdão do Conselho Disciplinar da Região Sul, em que um engenheiro foi suspenso por 3 meses do exercício da profissão, por ter sido o diretor de obra de um edifício, que veio a colapsar, e não ter acompanhado a obra com mais frequência.

**Ingenium n.º 136 – julho/agosto**

Resumo de um acórdão do Conselho Disciplinar da Região Centro, que concluiu que um engenheiro prejudicou a reputação profissional de um colega e quebrou a lealdade devida à empresa que o contratou, tendo-lhe sido aplicada a pena de censura registada.

**Ingenium n.º 137 – setembro/outubro**

Súmula de um acórdão do Conselho Disciplinar da Região Norte sobre a substituição de colega como diretor de obra, tendo sido aplicada, ao engenheiro, a pena de advertência.

**Ingenium n.º 138 – novembro/dezembro**

Resumo de um acórdão do Conselho Disciplinar da Região Centro, que aplicou ao engenheiro a pena de suspensão do exercício profissional, por 60 dias, por existência de erros de projeto.

**7. REVISÃO DOS ESTATUTOS DA ORDEM**

O CJ tem tomado conhecimento da evolução dos contactos com o Governo e das dificuldades que se têm levantado.

**8. CUSTOS DIRETOS E INDIETOS DA AÇÃO DISCIPLINAR**

Analisado em reunião conjunta CDN/CJ, foi entendido que, face à atual situação económico-financeira do País, seria de manter sem custos para participantes e participados todo o processo disciplinar.

**9. MARCHA DOS PROCEDIMENTOS DISCIPLINARES**

O CJ analisou circunstanciadamente alguns estrangulamentos de génese regulamentar e de outra índole, que levam ao atraso na tomada de decisões disciplinares, os quais terão de ser removidos em próxima revisão do RD.

**10. RECOMENDAÇÕES**

O Conselho Jurisdicional recomenda que, logo que esteja concluído o processo de revisão do Estatuto da Ordem, seja imediatamente revisto o Regulamento Disciplinar. **ING**

**ANEXO AO RELATÓRIO DO CONSELHO JURISDICIAL 2013**

**MOVIMENTO DISCIPLINAR 2013**

Órgãos Disciplinares	Participações				Decisões								
	Transitados anos anteriores	Apresentados 2013	Decisões 2013	Transitam 2014	Penas					Absolv.	Arquiv.	Outros	
					Advertências	Censura Registada	Suspensão						
			1 M	2 M			3 M	+ 6 M					
CDISN	14	16	9	20	0	2	0	0	0	0	0	7	0
CDISC	8	7	10	5	1	1	0	1	0	0	0	6	0
CDISS	18	16	16	18	2	0	0	0	1	0	1	12 a)	0
<b>Total Regional</b>	<b>40</b>	<b>39</b>	<b>35</b>	<b>43</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>25</b>	<b>0</b>
CJ/CDN	Partic.	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	2	0
	Total Nac.	42	41	37	45							27	0
	Recursos	2	8	8	2	1*	2*	0	0	0	0	2 b)	2
<b>Total Geral</b>	<b>44</b>	<b>49</b>	<b>45</b>	<b>47</b>	<b>2 b)</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>29</b>	<b>1</b>
		<b>93</b>											

SRM e SRA – Sem movimento disciplinar. • a) 8 liminares • b) Uma advertência foi convulada pelo CJ/CDN em Absolvição • c) Reenviado à 1ª Instância para proferir acusação (\*) Confirmação

# LEGISLAÇÃO

## ADMINISTRATIVO

### » Resolução da Assembleia da República n.º 62/2014, de 02 de julho

Recomenda ao Governo um conjunto de procedimentos para a promoção da transparência na contratação pública com recurso a parcerias público privadas.

## TRANSPORTES

### » Decreto-Lei n.º 90/2014, de 11 de junho

Procede à terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 39/2010, de 26 de abril, que estabelece o regime jurídico da mobilidade elétrica, aplicável à organização, acesso e exercício das atividades relativas à mobilidade elétrica, bem como as regras destinadas à criação de uma rede piloto de mobilidade elétrica.

### » Declaração de Retificação n.º 29/2014, de 18 de junho

Retifica o Decreto-Lei n.º 76/2014, de 14 de maio, do Ministério da Economia, que define os termos da extinção do SIEV - Sistema de Identificação Eletrónica de Veículos, S.A., criado pelo Decreto-Lei n.º 111/2009, de 18 de maio, publicado no Diário da República n.º 92, 1.ª série, de 14 de maio de 2014.

### » Lei n.º 34/2014, de 19 de junho

Segunda alteração à Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, que estabelece a titularidade dos recursos hídricos.

### » Declaração de Retificação n.º 33/2014, de 02 de julho

Retifica o Decreto-Lei n.º 78/2014 de 14 de maio, do Ministério da Economia, que aprova os estatutos da Autoridade da Mobilidade e dos Transportes, na sequência da Lei n.º 67/2013, de 28 de agosto, que aprova a lei-quadro das entidades administrativas independentes com funções de regulação da atividade económica dos setores privado, público e cooperativo, e procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 11/2014, de 22 de janeiro, que aprova a Lei Orgânica do Ministério da Economia, publicado no Diário da República n.º 92, 1.ª série, de 14 de maio de 2014.

### » Portaria n.º 149/2014, de 24 de julho

Procede à regulamentação do Decreto-Lei n.º 21/2013, de 15 de fevereiro, relativo ao regime de utilização da transmissão eletrónica de dados para o cumprimento de formalidades nas áreas aduaneiras, dos impostos especiais de consumo e do imposto sobre os veículos, e revoga a Portaria n.º 767/2007, de 9 de julho.

## REDES DE PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO

### » Decreto-Lei n.º 94/2014, de 24 de junho

Estabelece a disciplina aplicável à potência adicional e à energia do sobreequipamento produzida por centros eletroprodutores cuja energia elétrica seja remunerada por um regime de remuneração garantida.

## COMBUSTÍVEIS

### » Portaria n.º 126/2014, de 25 de junho

Estabelece a proporção de substituição parcial de substituição de reservas de segurança aos operadores obrigados e o limite de reservas próprias a deter pela Entidade Nacional para o Mercado de Combustíveis, E. P. E.

## AMBIENTE E RESÍDUOS

### » Resolução da Assembleia da República n.º 51/2014, de 12 de junho

Recomenda ao Governo a adoção de medidas com vista a assegurar maior eficácia no âmbito da prevenção e combate aos fogos florestais.

### » Decreto-Lei n.º 96/2014, de 25 de junho

Estabelece o regime jurídico da concessão da exploração e da gestão, em regime de serviço público, dos sistemas multimunicipais de tratamento e de recolha seletiva de resíduos urbanos, atribuída a entidades de capitais exclusiva ou maioritariamente privados.

### » Decreto-Lei n.º 97/2014, de 26 de junho

Transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2013/8/UE, relativa a determinados elementos e características dos tratores agrícolas ou florestais de rodas, a Diretiva n.º 2014/43/UE, relativa às medidas a tomar contra as emissões poluentes e de partículas poluentes provenientes dos motores destinados à propulsão dos tratores agrícolas ou florestais, e a Diretiva n.º 2014/44/UE, relativa à homologação de tratores agrícolas ou florestais, seus reboques e máquinas intermutáveis rebocadas, e dos sistemas, componentes e unidades técnicas.

### » Decreto Legislativo Regional n.º 10/2014/A, de 03 de julho

Cria medidas para a redução do consumo de sacos de plástico e aprova o regime jurídico da taxa ambiental pela utilização de sacos de plástico distribuídos ao consumidor final.

### » Lei n.º 45/2014, de 16 de julho

Autoriza o Governo a introduzir disposições de natureza especial em matéria de regime das contraordenações, no

contexto da criação de um regime excecional e extraordinário de regularização a aplicar aos estabelecimentos industriais, explorações pecuárias, explorações de pedreiras e explorações onde se realizam operações de gestão de resíduos, por motivo de desconformidade com os planos de ordenamento do território vigentes ou com serviços administrativos e restrições de utilidade pública, e a consagrar normas especiais em matéria da aplicação de medidas de tutela da legalidade administrativa.

### » Decreto-Lei n.º 114/2014, de 21 de julho

Estabelece os procedimentos necessários à implementação do sistema de faturação detalhada previsto na Lei n.º 12/2014, de 6 de março, que procedeu à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 194/2009, de 20 de agosto, relativamente aos serviços públicos de abastecimento público de água, de saneamento de águas residuais e de gestão de resíduos urbanos.

## TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO

### » Lei n.º 38/2014, de 09 de julho

Procede à primeira alteração à Lei n.º 54/2010, de 24 de dezembro, que aprova a Lei da Rádio, modificando o prazo para a concessão do serviço público de rádio.

## ECONOMIA

### » Decreto Legislativo Regional n.º 12/2014/A, de 09 de julho

Cria o Sistema de Incentivos para a Competitividade Empresarial - Competir+

### » Portaria n.º 149-A/2014, de 24 de julho

Cria a Medida Estímulo Emprego.

### » Portaria n.º 149-B/2014 de 24 de julho

Segunda alteração à Portaria n.º 204-B/2013, de 18 de junho, que cria a medida Estágios Emprego.

## PRODUÇÃO AGRÍCOLA

### » Portaria n.º 118/2014 de 03 de Junho

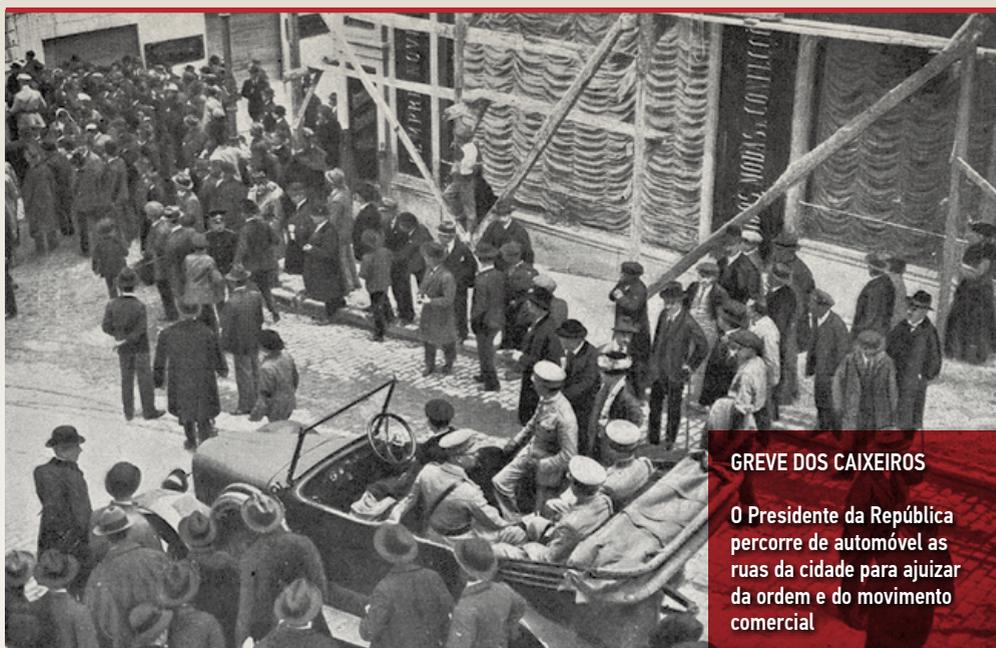
Define o regime de produção e comércio dos vinhos e demais produtos vitivinícolas da denominação de origem (DO) "Setúbal", incluindo as suas designações tradicionais equivalentes "Moscatel de Setúbal" e "Moscatel Roxo de Setúbal", e revoga a Portaria n.º 793/2009, de 28 de julho. **ING**

# PORTUGAL EM GUERRA

## A REVOLUÇÃO DA FOME

MARIA FERNANDA ROLLO

Professora da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, Investigadora e Presidente do Instituto de História Contemporânea



GREVE DOS CAIXEIROS

O Presidente da República percorre de automóvel as ruas da cidade para ajuizar da ordem e do movimento comercial

(...) este Governo houve de vencer um conflito muito grave e novo no género: os assaltos em massa aos estabelecimentos de víveres, qualquer coisa como a revolução da fome (...).

Jaime Cortesão, *Memórias da Grande Guerra*, ed. 1969, p.50.

**T**emos feito referência ao profundo impacto da Grande Guerra em Portugal, nomeadamente no campo social. Embora a situação de neutralidade que vigorou até 1916, os efeitos do conflito mundial manifestaram-se desde o início e intensificaram-se ao longo de todo o período e mesmo para além dele, com particular violência, é claro, a partir da entrada formal de Portugal na Guerra.

A drástica alteração do comércio internacional provocada pela guerra originou uma série de perturbações em Portugal, dada a sua elevada dependência do exterior para o regular abastecimento de bens alimentares, combustíveis, matérias-primas e equipamentos indispensáveis ao funcionamento da sua economia.

À escassez generalizada e à desorganização dos circuitos comerciais verificadas à escala mundial,

somar-se-iam os efeitos da significativa insuficiência da rede de transportes portuguesa, nomeadamente em marinha mercante, repercutindo-se em particular sobre o abastecimento da população em bens de consumo essenciais, como cereais e combustíveis, e provocando efeitos sociais dramáticos. A par de tudo isso, registavam-se os efeitos nas finanças públicas e no financiamento da balança de pagamentos, sentidos de forma muito sensível desde o início do conflito e notoriamente agravados pelo esforço que a participação portuguesa na frente europeia implicaria. Sob a pressão do agravamento das dificuldades, das reações repressivas do poder político e policial, o mais das vezes inusitadamente violentas, da ineficácia ou insuficiência das diversas medidas tomadas a nível nacional ou local, a população portuguesa, sobretudo em contexto urbano,



**GREVE DA CONSTRUÇÃO CIVIL**  
Edifício da sede da Federação da Construção Civil, na Calçada do Combro

Uma força militar passando em frente ao edifício

manifestou-se e fez sentir a sua insatisfação e o seu desespero com uma intensidade ímpar ao longo dos anos do conflito. Os anos da Grande Guerra ficaram indelevelmente marcados pela sucessão e intensidade das diversas manifestações de insatisfação popular e várias revoltas sociais de protesto contra o agravamento das condições e do custo de vida.



José Gomes Pereira, acusado de ter lançado bombas na Rua Augusta, sendo ferido pelo estilhaço de uma

É certo que a tendência já vinha do tempo da Monarquia Constitucional, e que os primeiros anos da I República não conseguiram invertê-la, mas a I Guerra teve um efeito catastrófico, dado o agravamento visível e muito significativo das condições de vida da população portuguesa; para dar uma ideia aproximada, o custo de vida passou de um índice 100 em 1914 para 292 em 1918. A situação, para a maioria da população, continuaria, aliás, a agravar-se nos anos seguintes. Com certeza ainda, aos efeitos da guerra acrescentava-se, como evocado, o reflexo das tensões e conflitualidades políticas e sociais internas e da inoperância, desajuste

ou insuficiência das medidas adoptadas pelo poder político para fazer face ao agravamento da situação.

Entre as diversas revoltas sociais, legitimadas pela fome e pelo mal-estar generalizado, ficou célebre a Revolta da Batata que ocorreu em 1917, em pleno terceiro governo de Afonso Costa, junto do qual, em vão, operariado e associações industriais procuravam uma maior fiscalização e a adoção de medidas que condenassem a especulação dos preços dos géneros alimentícios e o aumento generalizado dos preços.

Num contexto determinado pelos episódios que acompanharam e conduziram à preparação da greve geral em Junho de 1917, a população de Lisboa e arredores saiu à rua, lançando-se numa onda de assaltos a estabelecimentos comerciais. Veemente protesto contra a falta de bens essenciais, nomeadamente a farinha para o pão, condenando a especulação e o açambarcamento, reagindo às medidas das autoridades políticas e à sua manifesta incapacidade para fazer face à gravidade da situação de escassez que afligia a população.

Os primeiros sinais aconteceram a 13 de maio, quando, desconfiando que o fecho de algumas padarias se ficava a dever não à falta de farinha mas a ações de açambarcamento do pão, alguns populares resolveram assaltá-las. A crónica dependência da importação de trigo e a inultrapassável importância do pão na dieta alimentar da população portuguesa constituíam uma das variáveis mais determinantes na persistente

crise das subsistências a que a guerra conferiu dramática acuidade. O recurso a outros alimentos ficava muito aquém de resolver o problema, não só pelo aumento de preço que também os afetava (nomeadamente a batata), pela sua escassez e dificuldades de distribuição e, claro, pela extensão da preponderância do consumo de pão. De resto, os assaltos avolumar-se-iam, procurando muito mais que pão para satisfazer os anseios e as necessidades dos assaltantes. Assim se percebeu poucos dias depois, na madrugada de 19 de Maio.

Primeiro, aconteceram os assaltos a padarias ... mas a onda alastrou, alargou-se, invadindo mercearias e armazéns de géneros alimentícios, tabernas, restaurantes e qualquer estabelecimento que contivesse bens alimentares ... mas também outros produtos ... roupas, sapatos, chapéus... Cresceu também geograficamente, do centro da cidade aos bairros mais afastados, e aconteceu igualmente fora de Lisboa, intensificando-se. Só padarias, foram 186 as assaltadas, entre 13 e 20 de maio.

Foi então que, nesse dia 20, Bernardino Machado, Presidente da República, declarou o estado de sítio e entregou o comando da cidade de Lisboa aos militares. Explodiu a cidade em violência, entre tiros, bombas e petardos.

Conta o relato emanado do Quartel-general da 1.ª Divisão do Exército<sup>1</sup>, chefiado por Pereira d'Eça, como no sábado, era dia 19 de maio de 1917, às 20 horas começaram assaltos às mercearias em vários pontos da

1 Direcção Geral dos Arquivos – Torre do Tombo, Ministério do Interior, Direcção Geral da Administração Política e Civil, 1.ª Repartição/1.ª Secção (segurança pública), Maço 75, relatório de 22 de Maio de 1917 elaborado pelo Quartel General da 1.ª Divisão do Exército.

cidade simultaneamente como: Alcântara, Graça, Alto do Pina, Terramotos, Campolide, Bairro Alto e ruas da cidade baixa. (...) roubavam o que encontravam em determinada loja e seu mobiliário, arrombavam portas, partiam vidros e levavam balcões. (...) Tomaram-se providências para evitar tais distúrbios, essas providências porém, em vista da dispersão dos guardas, sendo por assim dizer em toda a parte da cidade, não foram muito eficazes. Os factos foram-se avolumando e repercutindo, aumentando constantemente o número de pontos da cidade em que se faziam estes vandalismos. Às 4 horas de domingo estava tudo serenado.



Infanteria da Guarda Republicana, no Rossio

do Marquês do Alegrete ... entre outros. Já porém saem as forças militares organizadas por sectores para a rua ... Às 2 horas de 2.ª feira, o sossego estava normalizado e a cidade em poder da força militar. Contavam-se então 200 presos conduzidos para o Arsenal de Marinha e para o Forte de Caxias.

revolta da fome que lançou para a rua grupos de centenas de populares.

Sucederam-se interpretações desencontradas e contrastantes, como ilustram as palavras de Afonso Costa no Parlamento, encontrando como causa da revolta da batata o propósito de causar desordem, anarquia e perturbação, e as de Costa Júnior, argumentando que na origem da revolta de maio estava, sim, a população faminta, para a qual a crise das subsistências se tornou insuportável<sup>2</sup>.

Razão teria Jaime Cortesão, diagnosticando mais um desastre a somar-se a uma longa série deles, pouco a pouco acumulados<sup>3</sup>.

A insatisfação fez-se sentir entre todos e



Ronda da Marinha junta ao Teatro Nacional

Mas a calma foi aparente e de pouca duração ... no dia seguinte, a partir das 13 horas, aumentou a efervescência e adquiriu um carácter mais violento quando estavam grupos de populares reunindo-se na Rotunda, a fim de organizar um comício que havia sido proibido. Interveio a GNR, entre bombas e tiros, fez dispersar os populares. Mas os grupos voltaram mais tarde, impedindo a circulação de carros e eléctrico, conseguindo impedir o trânsito. Entrou então em ação o comando do exército. Dividiu a cidade em setores colocados sob o comando da unidade aquartelada na respetiva área do setor. Entretanto, aumentando os distúrbios na cidade, foi decretado o estado de sítio em Lisboa e concelhos limítrofes. Um momento de maior violência terá acontecido ao final da tarde de domingo, envolvendo o confronto de populares e a GNR no Rossio, junto do Governo Civil e do Quartel do Carmo. Entre presos e fugas continuavam os assaltos, em vários pontos da cidade enunciados no relato: *R. da Betesga, Bairro Alto, R. de S. João da Praça, R. de S. Pedro, R. João Crisóstomo, Belém, Bom Sucesso, Campo de Ourique, Lumiar, Arroios, Estrada de Sacavém e Olivais, Rua*



À porta da Morgue

Mas a onda de contestação e a cascata de violência que lhe fez frente não se esgotou por aí. Segunda-feira, ocorreram confrontos importantes em vários pontos da cidade, nomeadamente Braço de Prata, Poço do Bispo e Beato. Houve que reunir esforços e forças da GNR e militares, sob o comando de um oficial do exército, para dominar os acontecimentos, tal era a sua monta. Fizeram 400 presos. Por junto ter-se-ão registado 40 mortos.

Imagine-se a extensão e o impacto dos movimentos de contestação, espontânea, que ocorreu nestes dias em Lisboa; a força dessa

um pouco por todo o lado, ficando as perturbações longe da concentração em Lisboa, manifestando-se por todo o País, à medida da extensão da fome e da miséria ou acusando a falta de quase tudo.

Faltava ainda bastante para a Guerra acabar. Sucedem-se iam ainda muitos outros episódios de protesto social, a par da intensificação das lutas sindicais, reagindo ao agravamento das condições de vida e outros acontecimentos de monta no plano político nacional, compondo o contexto em que os efeitos da Grande Guerra atuaram em Portugal. **INC**

<sup>2</sup> Diário da Câmara dos Deputados, Sessão n.º 71 de 22, 23 e 24 de maio de 1917, p.22, 23-24.

<sup>3</sup> Jaime Cortesão, *Memórias da Grande Guerra*, ed. 1969, p.59.

# CRÓNICA

## PROBLEMAS DE ARNOLD para crianças dos 5... aos 155 anos

JORGE BUESCU

Professor na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

**Vladimir Igorevich Arnold (1937-2010)** foi um dos matemáticos mais originais do século XX. Aos 17 anos ingressou como estudante na mais conceituada Faculdade de Matemática da então União Soviética, a Faculdade de Mecânica e Matemática da Universidade Estatal de Moscovo (também conhecida por *Mech-Mat*), na qual permaneceu como professor e investigador por mais de 30 anos, desenvolvendo uma carreira científica de impressionante amplitude: foi um dos criadores da Teoria de KAM (Kolmogorov-Arnold-Moser) em dinâmica hamiltoniana; desenvolveu a área que hoje é conhecida como Geometria Simplética; teve contribuições decisivas em áreas tão diversas como as equações diferenciais, geometria algébrica real, teoria de singularidades, cálculo de variações ou magnetohidrodinâmica. As razões, suspeita-se que essencialmente políticas, pelas quais não lhe foi atribuída a medalha Fields em 1974 permanecem obscuras. Em 1986 passou a trabalhar no Instituto Steklov e em 1993 também na Universidade de ParisDauphine. Talvez devido ao seu conhecimento profundo e enciclopédico da Matemática, Arnold conseguiu estabelecer relações entre problemas com origem em áreas aparentemente distintas. Os seus livros, que inspiraram várias gerações de matemáticos, são extremamente claros mas nada fáceis. Por vezes Arnold lança em duas linhas um enigmático problema que parece nada ter a ver com a matéria em discussão.

Igualmente original foi a sua abordagem ao ensino da Matemática. Arnold, personali-

dade de fortes convicções, opunha-se com veemência às tendências bourbakistas em voga na segunda metade do século XX: insistindo ser a experiência matemática muito mais rica do que a sequência “definição – teorema – demonstração” e advertindo que reduzir a Matemática a um mero jogo formal cria uma caricatura deformada da verdadeira ciência que amamos.

Arnold gostava de citar, a propósito, o seguinte exemplo. Perguntou uma vez a um aluno francês da escola primária “A que é igual  $2+3?$ ”, tendo ele respondido “A  $3+2$ , porque a soma é comutativa”. Aparentemente não só o aluno não sabia somar como nem sequer compreendia que a pergunta pedia a soma! Arnold contou esta história

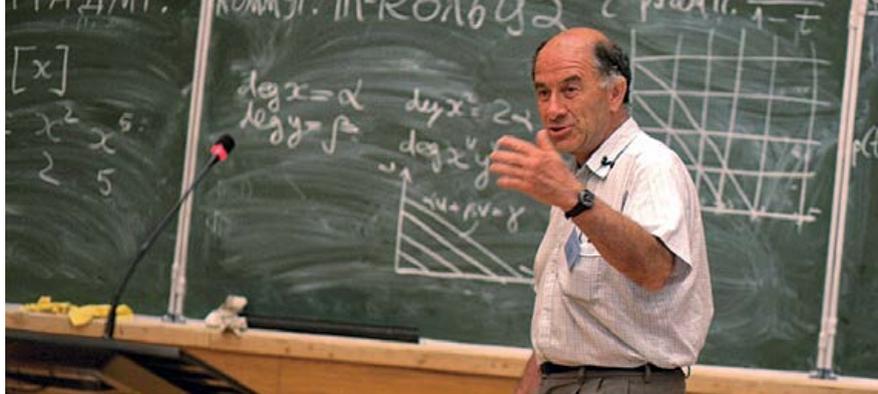


numa conferência que fez no Palais de la Découverte, em Paris, em 1997, cujo texto está disponível em <http://pauli.uni-muenster.de/~munsteg/arnold.html>.

É sabido que por vezes os grandes matemáticos são apresentados como integrando uma de duas categorias, os construtores de teorias (*theory-builders*) e os solucionadores de problemas (*problem-solvers*) – frequentemente com o julgamento implícito, um pouco sobranceiro, de que a construção de teorias tem muito mais valor do que a resolução de problemas.

Arnold desafia frontalmente tal dicotomia. Sem dúvida que Arnold foi um extraordinário construtor de teorias. No entanto, não o fazia tendo como objectivo um desejo de abstracção crescente. Pelo contrário, Arnold concentrava-se profundamente em problemas matemáticos, e quando verificava que lhe faltavam as ferramentas adequadas para os atacar, acabava por construir ele próprio as teorias necessárias. Foi o caso de problemas de Mecânica, que conduziram à formulação da Teoria de KAM e da difusão de Arnold, e da criação da Geometria Simplética.

Neste espírito, Arnold promoveu durante mais de três décadas um dos seminários de Matemática mais famosos do Mundo no Mech-Mat, conhecido por “Seminário Arnold”, e que, para muitos dos maiores matemáticos soviéticos, foi uma decisiva experiência formativa. A sua sessão inicial era dedicada a problemas em aberto: Arnold apresentava uma dezena de problemas de investigação, com os seus comentários por-



menorizados (acompanhados da observação provocatória “existe um princípio geral segundo o qual um homem estúpido consegue fazer perguntas que cem sábios não conseguiriam responder; de acordo com este princípio, vou passar a formular alguns problemas”). O essencial da actividade de-

desenvolvida no Seminário Arnold seria mais tarde coligida no livro “Arnold’s Problems”.

Muitos dos participantes do Seminário eram estudantes de Arnold. A sua filosofia era a de que o orientador deveria apenas mostrar ao aluno que problemas estavam em aberto; a escolha do pro-

blema concreto sobre o qual trabalhar caberia a este. Dizia Arnold no Prefácio que “escolher um problema para um aluno seria como escolher uma noiva para um filho”. Com efeito, bastantes destes problemas seriam mais tarde resolvidos, total ou parcialmente, por participantes no seminário. De acordo com Arnold, a vida média de um problema era de sete anos. No entanto, muitos deles estão ainda em aberto.

A paixão de Arnold por Matemática, motivada através de problemas, teve uma outra consequência famosa: em 1991 publicou o “Trivium Matemático” – uma colecção de 100 problemas que, afirmava, “qualquer estudante deve saber resolver”.

Entendia Arnold que os padrões do ensino da Matemática haviam decaído nas décadas antecedentes e que a ênfase no conhecimento de resultados teóricos era excessiva. Nas suas palavras, “Para pôr fim a esta exagerada valorização dos resultados devemos especificar, não uma lista de teoremas, mas um conjunto de problemas que os alunos devem ficar aptos a resolver. (...) Um aluno que demore mais de 5 minutos a calcular

o valor médio de  $\sin^{100}(x)$  com precisão de 10% não domina a Matemática, mesmo que tenha estudado Análise não-Standard, Álgebra Universal, Supervariiedades ou Teoremas de Imersão”. O leitor pode encontrar o Trivium de Arnold em [www.math.upenn.edu/Arnold/Arnold-Trivium-1991.pdf](http://www.math.upenn.edu/Arnold/Arnold-Trivium-1991.pdf) e avaliar por si próprio se o seu conhecimento de Matemática atinge, ou não, a fasquia de Arnold.

Aparentemente, Arnold terá recebido uma enorme quantidade de cartas de professores indignados porque não conseguiam resolver mais de um terço dos problemas. Por isso, o seu “Trivium matemático II”, publicado em 1993 e disponível em [www.math.upenn.edu/Arnold/Arnold-Trivium-2-1993.pdf](http://www.math.upenn.edu/Arnold/Arnold-Trivium-2-1993.pdf), contém comentários abertamente provocatórios (e mesmo sarcásticos) aos sistemas de ensino francês e americano. Arnold gostava de contar a forma como, em criança, descobriu os prazeres da Matemática. O seu professor primário deu-lhe o seguinte problema:

Duas idosas começam a caminhar ao nascer do sol a uma velocidade constante. Uma vai do ponto A para o ponto B e a outra de B para A, ao longo da mesma estrada. Cruzam-se ao meio-dia e prosseguem, sem parar, para os seus destinos. A primeira chega ao ponto B às 4 da tarde e a segunda chega ao ponto A às 9 da noite. A que horas foi o nascer do sol?

Arnold conta que passou um dia inteiro a pensar no problema, e que a forma como chegou à solução (baseada em argumentos de escala, pois ainda não dominava a álgebra) o atingiu como uma revelação. A sensação intensa de descoberta que experimentou, dizia, era idêntica à que experimentava em problemas reais, e era ela a sua principal fonte de motivação na Matemática. Muito se manifestou Arnold contra a decadência do ensino da Matemática, em particular junto das crianças. Argumentava ele que a introdução da abstracção demasiado

cedo corta as asas à criatividade. Em contraste, afirmava, na tradição russa “as crianças muito pequenas começam a pensar em problemas antigos, com origem no comércio, mesmo antes de terem conhecimento formal dos números. As crianças de cinco ou seis anos gostam muito deles, e são capazes de os resolver; mas podem ser demasiado difíceis para alunos universitários, estragados como estão pelo ensino formal. Muitas famílias russas têm a tradição de dar centenas de problemas matemáticos aos seus filhos, e a minha não era excepção”.

Durante anos Arnold repetiu estas afirmações a quem o quis ouvir, dando exemplos do tipo de problemas que tinha em mente. A comunidade russa em Paris, também desiludida com o tipo de ensino formal ministrado em França, incentivou-o a estruturar e a escrever um conjunto de problemas que achasse adequado para ajudar as suas crianças a adquirir a cultura de pensamento tradicional na Rússia. Na Primavera de 2004, Arnold finalmente deitou mãos à obra: assim nasceram os “Problemas para crianças dos 5 aos 15 anos”, que o leitor pode encontrar *online*, em inglês, em <http://imaginary.org/news/problems-for-children-from-5-to-15-by-v-i-arnold-now-available-in-english-and-russian> (ou simplesmente “googlando” “Arnold’s children problems”).



Os problemas para crianças, de Arnold, começaram por ser um opúsculo em russo com 77 problemas, nas palavras do autor, “para o desenvolvimento da cultura do pensamento. A maioria não exige qualquer conhecimento especial para além da educação geral. No entanto, resolver alguns deles pode ser uma tarefa difícil mesmo para professores. O livro dirige-se a alunos da escola e Universidade, professores, pais – para todos os que consideram a cultura do pensamento parte essencial do desenvolvimento da personalidade”.



Os problemas de Arnold dirigem-se a jovens dos cinco aos 15 anos de idade e estão organizados por ordem crescente de dificuldade. Aqui se seguem alguns:

**1.** Faltam ao João sete cêntimos para comprar um livro. À Joana falta um cêntimo. O João e a Joana juntaram o seu dinheiro para comprarem o livro em conjunto, mas mesmo assim descobriram que o dinheiro não chegava. Quanto custa o livro?

Para nos tranquilizar, Arnold diz que na Rússia os livros para crianças eram muito baratos.

**3.** Um tijolo pesa um quilo mais meio tijolo. Quantos quilos pesa o tijolo?

O problema 4 é o das idosas que iniciam a caminhada ao nascer do sol, que Arnold nunca esqueceu. O problema 6 tem uma história muito curiosa.

**6.** A hipotenusa de um triângulo rectângulo é de 10 centímetros, e a altura tomando como base a hipotenusa é de 6 centímetros. Qual é a área do rectângulo?

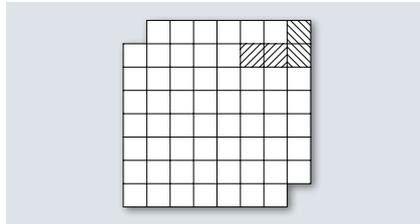
Arnold usava este problema como exemplo da “decadência do ensino da Matemática no Ocidente”. Foi extraído de um teste standardizado americano, onde figurou mais de uma década, sendo resolvido com “êxito” por sucessivas gerações de estudantes. No entanto, afirma Arnold, os alunos de Moscovo não o conseguiam resolver. Porquê? Darei a resposta no final.

O problema 13, de acordo com Arnold, “é absolutamente impossível para académicos, mas as crianças do pré-escolar resolvem-no sem dificuldade”:

**13.** Dois volumes de Pushkin, o primeiro e o segundo, estão lado a lado numa prateleira. As páginas de cada volume têm 2 cm de grossura; a capa e a contracapa de cada um têm 2mm de espessura. Uma traça de livros comeu, perpendicularmente às páginas, da primeira página do volume 1 à última página do volume 2. Qual o comprimento do buraco que fez?

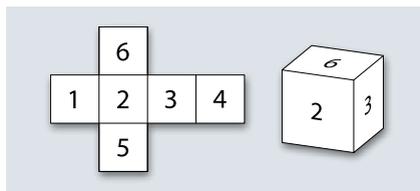
Contam-se a este nível problemas clássicos como o de Alcuíno de York sobre a travessia do rio com um lobo, um coelho e uma couve. No entanto, as coisas rapidamente ficam menos transparentes.

**18.** Uma peça de dominó cobre duas casas de um tabuleiro de xadrez, que tem  $8 \times 8 = 64$  quadrados. Cobre, com 31 peças de dominó, o tabuleiro de xadrez ao qual se retiraram duas casas diagonalmente opostas.



Arnold parece bastante optimista quanto às crianças com que convive:

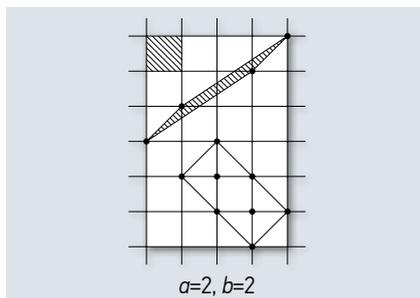
**33.** De quantas formas diferentes se podem pintar as 6 faces de um cubo com seis cores (1, 2, ..., 6) de forma a que nenhum dos cubos se possa transformar noutro por meio de uma rotação?



**36.** A soma dos cubos de três inteiros é subtraída do cubo da soma desses números. Esta diferença é sempre divisível por 3?

A partir de metade do opúsculo o grau de dificuldade dos problemas está ao nível de um adolescente bastante dotado para a Matemática.

**40.** Escolheram-se quatro vértices de um paralelogramo nos pontos da rede de uma folha de papel quadriculado. Nenhuma das arestas do paralelogramo contém pontos da rede, e o paralelogramo não contém pontos da rede no seu interior. Prova que a área do paralelogramo é igual à área de um quadrado da rede.



**41.** Nas condições do problema anterior, estão no interior do paralelogramo  $a$  pontos e sobre as suas arestas  $b$  pontos. Calcular a sua área.

O que está em causa é descobrir um resultado matemático conhecido por Teorema de Pick.

**47.** Uma permutação  $(x_1, x_2, \dots, x_n)$  dos números  $(1, 2, \dots, n)$  diz-se uma *serpente* (de comprimento  $n$ ) se  $x_1 < x_2 > x_3 < x_4 \dots$ . Por exemplo, para  $n=2$  só existe uma serpente:  $1 < 2$ . Para  $n=3$  existem duas serpentes:  $1 < 3 > 2$  e  $2 < 3 > 1$ . Para  $n = 4$  existem 5 serpentes: constrói-as.

Descobre quantas serpentes de comprimento 10 existem.

Este problema, generalizado para  $n$  qualquer, seria já interessante para ocupar uma tarde de chuva a qualquer adulto. Mais extraordinário é que os números de serpentes de ordem par e ordem ímpar ocorrem como coeficientes nas expansões de Taylor de funções trigonométricas. Isso pede-se nos problemas 48 e 49!

Não há dúvidas de que os “Problemas para crianças” têm um enorme valor pedagógico. Contudo, o autor destas linhas duvida um pouco de que o estudante médio com menos de 15 anos esteja em condições de atacar os problemas, digamos, do 50 em diante [curiosamente, o problema 58 é nem mais nem menos do que calcular o valor médio de  $\sin^{100}(x)$  com precisão de 10%, que Arnold também enuncia no *trivium*].

Uma explicação, até bastante plausível, é que ... Arnold nunca terá encontrado um aluno médio, russo ou não (o Mech-Mat era a escola da elite científica russa). Outra possibilidade é que os problemas de Arnold se dirijam não até aos 15 anos mas, um pouco como a revista Tintin anunciava, a “todos os jovens dos 5 aos 155 anos”. **INC**

**Nota 1:** No problema 13, está a trabalhar-se com um objecto que não existe.

Um triângulo rectângulo cuja base é a hipotenusa não pode ter altura maior do que metade da hipotenusa.

**Nota 2:** Jorge Buescu escreve, por opção pessoal, de acordo com a antiga ortografia.

# EM MEMÓRIA

A "INGENIUM" tem publicado regularmente notas biográficas de Engenheiros falecidos, que se baseiam nos elementos curriculares que as respetivas famílias ou amigos amavelmente nos enviam.

Além dos Engenheiros cujas notas biográficas foram já publicadas nas páginas desta revista, também faleceram, em 2013 e 2014, os seguintes Membros:

NOME	Nascimento	Especialidade	Região	Falecimento
Adelino Pedro Ferreira	1928	Quím.	Centro	2013
Alberto Saraiva e Sousa	1912	Civ.	Sul	2013
Alfredo Nunes Brandão de Andrade	1954	Civ.	Norte	2013
Álvaro Vieira Campos de Carvalho	1926	Civ.	Sul	2013
Amadeu Teixeira de Mesquita Guimarães	1930	Quím.	Norte	2014
Amílcar Valente Silva Diogo	1929	Civ.	Norte	2013
António Bernardo Rodrigues Machado e Moura	1921	Min.	Norte	2014
António das Neves Isabel	1940	Civ.	Sul	2014
António de Melo Guimarães Ferreira	1924	Agro.	Sul	2014
António Ferreira Costa	1923	Geog.	Norte	2013
António Ferreira Lopes	1911	Eletr.	Norte	2013
António Gonçalves Pinto	1945	Civ.	Norte	2013
António João da Fonseca Pontes	1954	Civ.	Sul	2014
António José Campos Ferreira Alves Dinis	1946	Civ.	Norte	2014
António Manuel Cunha Marques de Sousa	1926	Civ.	Norte	2013
António Maria Moura Baião	1922	Eletr.	Norte	2013
Aristides Lança Afonso Bastos	1932	Civ.	Sul	2013
Armando Henrique B. Gomes Sá	1926	Eletr.	Norte	2014
Armando Mário Sousa Ferraria	1959	Eletr.	Norte	2014
Arnaldo Manuel Lopes Mariano	1927	Civ.	Sul	2013
Aron Katzan	1936	Civ.	Sul	2013
Arquímio Joaquim da Costa Ernesto	1939	Eletr.	Sul	2014
Aurélio Adriano Jorge	1952	Civ.	Norte	2013
Carlos Alberto de Oliveira Amaral	1927	Civ.	Sul	2014
Carlos Alberto Fonseca Neves	1944	Civ.	Sul	2013
Carlos Ernesto Vaz Antunes	1929	Mecan.	Sul	2013
Carlos Eurico Correa Lisboa	1928	Mecan.	Sul	2013
Carlos Evaristo Sousa Baptista	1923	Civ.	Norte	2013
Carlos Faria Castro	1923	Eletr.	Norte	2013
Carlos Lucas Oliveira Freitas	1922	Eletr./Mecan.	Norte	2013
Carlos Manuel Braga Beires	1923	Eletr.	Norte	2013
Carlos Manuel de Gouveia Crispiniano Correia de Lacerda	1928	Mecan.	Sul	2014
Carlos Manuel Marques da Cruz Almeida	1963	Agro.	Sul	2013
Diogo Leite Pereira Lancastre Távora e Cernache	1934	Mecan.	Norte	2014
Eduardo Pereira Martins dos Reis	1931	Quím.	Sul	2013
Fernando Jorge Mateus Vaz	1954	Eletr.	Norte	2013
Fernando Jorge Taveira Couto Guedes	1956	Mecan.	Norte	2013
Fernando Melo Castro Oliveira Santos	1928	Eletr.	Norte	2013
Fernando Veiga Ilharco Morgado	1929	Civ.	Sul	2014
Filomena Maria de Melo Nogueira da Silva Croft de Moura	1959	Civ.	Sul	2013
Francisco José de Queiroz de Azevedo e Burbon	1976	Mecan.	Sul	2014
Gerardo António Guerra Botelho	1942	Eletr.	Sul	2014
Herculano de Oliveira Mendes	1985	Civ.	Sul	2014
Horst Schoberl	1965	Mecan.	Norte	2013
João Alberto Maia Pires	1959	Eletr.	Sul	2013
João António Néné Bicho	1937	Quím.	Sul	2014
João Augusto da Silva Pereira	1946	Eletr.	Norte	2013
João Carlos Belo Nogueira Flores	1954	Civ.	Sul	2014
João Carlos Costa de Sousa Batista	1951	Civ.	Norte	2014
João Charters de Azevedo Monteiro Conceição	1931	Civ.	Sul	2014
João Coelho de Almeida Santos	1928	Quím.	Sul	2013
João Filipe de Lemos Rebelo Pinto	1942	Civ.	Sul	2013
João José Frazão dos Santos Pereira	1963	Eletr.	Sul	2013
João Luis Ribeiro Leal de Faria	1920	Mecan.	Sul	2014
João Manuel Nascimento da Cunha	1940	Quím.	Sul	2014
João Maria Leitão	1924	Civ.	Sul	2014
João Pedro da Silva Basto Poole da Costa	1932	Civ.	Sul	2013
Joaquim António Chitas Moio	1955	Civ.	Sul	2014
Joaquim Manuel da Silva Valente	1960	Civ.	Sul	2013
Joaquim Maria B. Rodrigues Pereira	1941	Mecan.	Norte	2013
Jorge António das Neves Calisto Cerqueira	1952	Civ.	Centro	2013
Jorge Manuel Lopes Vasques	1925	Eletr.	Sul	2013
Jorge Manuel Monteiro Lemos	1952	Eletr.	Centro	2014
Jorge Mendonça Saldanha da Cruz	1958	Eletr.	Sul	2013

NOME	Nascimento	Especialidade	Região	Falecimento
José Carlos Calçada Bastos Ayres	1930	Civ.	Norte	2014
José Carlos Moreira de Jesus	1964	Civ.	Centro	2014
José da Silva Carvalho	1918	Flor.	Sul	2014
José de Oliveira Pires Correia Contreiras	1914	Agro.	Sul	2014
José Emílio Costa Azevedo Campos	1928	Mecan.	Norte	2014
José Fernandes Ferreira	1927	Civ.	Sul	2014
José Gomes Ponte	1946	Eletr.	Norte	2014
José Joaquim Antunes Proença	1950	Civ.	Sul	2014
José Joaquim Delgado Domingos	1935	Mecan.	Sul	2014
José Joaquim Escada Cardoso	1934	Civ.	Sul	2014
José Lago Arrais Torres Magalhães	1932	Civ.	Norte	2014
José Lino Vital de Freitas Aguiar	1936	Civ.	Sul	2013
José Manuel Barbosa Leão Campos	1955	Agro.	Norte	2014
José Manuel Menezes Oliveira Coelho	1933	Eletr.	Sul	2013
José Manuel Sande de Freitas	1922	Civ.	Sul	2013
José Martins Lima	1924	Eletr.	Norte	2014
José Miguel Carrusca Mendes Lopes	1954	Mecan.	Sul	2013
José Miguel Machado Cruz	1938	Quím.	Norte	2013
José Nunes Guiomar	1924	Geog.	Sul	2014
José Pedro de Sá Morais Marques	1940	Civ.	Sul	2013
José Pereira de Sousa	1917	Civ.	Norte	2013
Luís Alberto de Caneas e Mariz Ferreira da Silva	1926	Flor.	Sul	2013
Luís António Fonseca Cardoso	1927	Agro.	Norte	2013
Luís Crespo de Carvalho	1926	Geog.	Sul	2013
Luís Manuel da Cruz Lopes da Silva	1985	Civ.	Sul	2014
Luís Manuel de Oliveira Santos	1932	Civ.	Sul	2013
Luiz Filipe Cisneiros Ferreira de Albuquerque de Sousa Lara	1923	Flor.	Sul	2014
Manuel Afonso Castro Machado Espregueira	1958	Civ.	Norte	2013
Manuel Albano Rooke de Lima Pereira Dias de Magalhães	1928	Eletr.	Norte	2013
Manuel de Magalhães	1948	Civ.	Norte	2013
Manuel Januário Soares Ferreira Rosa	1933	Mecan.	Sul	2013
Manuel José Almeida	1933	Agro.	Norte	2013
Manuel Sousa Neves	1933	Civ.	Norte	2014
Maria Cláudia Ferreira Drumond de Sousa	1964	Quím.	Norte	2014
Maria Cláudia Silva Portugal Vasconcelos Ferreira	1965	Civ.	Norte	2013
Maria Hermínia Caeiro Costa Marçal	1956	Eletr.	Sul	2014
Mário Duarte Barreiros	1929	Civ.	Sul	2013
Mário Duarte Gonçalves Henriques Silva	1958	Eletr.	Sul	2014
Mário Montanha Ferreira	1936	Civ.	Norte	2014
Nuno André dos Santos Martins	1974	Mecan.	Norte	2013
Nuno Manuel Guimarães Fisher Lopes Pires	1930	Civ.	Sul	2013
Olindo Sousa Marques	1930	Civ.	Norte	2013
Patrício Lima dos Santos Soares Silva	1930	Mecan.	Norte	2013
Pedro Bebiano de Sá Viana Rebelo	1939	Civ.	Sul	2014
Pedro Fernando Albuquerque Barbosa	1921	Civ.	Norte	2013
Peter Manuel Henrique Osório Bernardo Antunes Ehler	1952	Mecan.	Sul	2013
Ramiro Antunes Ribeiro Rosário	1921	Agro.	Norte	2014
Ramiro Confraria Vicente Pereira	1937	Quím.	Norte	2013
Ruy Sá Viana de Alvarenga	1916	Agro.	Sul	2013
Sara da Silva Godinho Melo	1966	Civ.	Centro	2014
Sofia Isabel Oliveira Leitão	1985	Civ.	Norte	2013
Valdemar Geraldo Taborda	1948	Civ.	Centro	2014
Vasco Manuel de Sá Marques Leite	1942	Civ.	Sul	2013
Vasco Martim Morão de Paiva Sousa Chichorro	1928	Civ.	Norte	2013
Vasco Rebelo Gomes Viana	1926	Mecan.	Sul	2014
Vitor Manuel Vigário Pinto Vieira	1951	Eletr.	Sul	2013
Vitor Mark Seruya	1913	Eletr.	Sul	2014

Civ. > Engenharia Civil	Quím. > Engenharia Química e Biológica
Elet. > Engenharia Eletrotécnica	Agro. > Engenharia Agronómica
Mec. > Engenharia Mecânica	Flo. > Engenharia Florestal
Min. > Engenharia Geológica e de Minas	Geog. > Engenharia Geográfica

Solicita-se e agradece-se que, havendo outros Membros da Ordem que tenham falecido recentemente, mas cujo nome não conste da presente lista, seja comunicado tal facto aos Serviços Institucionais da Ordem, através do seguinte endereço eletrónico: [rolanda.correia@ordemdosengenheiros.pt](mailto:rolanda.correia@ordemdosengenheiros.pt)

# AGENDA NACIONAL

9 e 10  
OUT'14

**2.ª CONFERÊNCIA INTERNACIONAL BIM**  
Lisboa • [www.bimforum.com.pt](http://www.bimforum.com.pt)  
Ver página 70

10  
OUT'14

**SESSÃO TÉCNICA: EN 206-1: ESPECIFICAÇÃO DO BETÃO**  
Delegação Distrital de Viseu da Ordem dos Engenheiros  
[www.ordemengenheiros.pt/pt/agenda](http://www.ordemengenheiros.pt/pt/agenda)  
Ver secção Regiões – CENTRO – página 11

15 a 17  
OUT'14

**CNME 2014 – 9.º CONGRESSO NACIONAL DE MECÂNICA EXPERIMENTAL**  
Universidade de Aveiro • <http://cnme2014.web.ua.pt>  
Ver página 71

16  
OUT'14

**14.ªS JORNADAS DE ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO ESTRATÉGIAS E TECNOLOGIAS DE AVAC PARA A SUSTENTABILIDADE DOS EDIFÍCIOS**  
Auditório da OE • Lisboa • [www.ordemengenheiros.pt/pt/agenda](http://www.ordemengenheiros.pt/pt/agenda)

25  
OUT'14

**VISITA TÉCNICA À TAPADA NACIONAL DE MAFRA COM ALMOÇO REAL**  
Tapada Nacional de Mafra  
[www.ordemengenheiros.pt/pt/agenda](http://www.ordemengenheiros.pt/pt/agenda)

30  
OUT'14

**2.ªS JORNADAS DA ESPECIALIZAÇÃO EM DIREÇÃO E GESTÃO DA CONSTRUÇÃO ENGENHARIA CIVIL – OS NOVOS DESAFIOS**  
Auditório da Sede da Ordem dos Engenheiros • Lisboa  
[www.ordemengenheiros.pt/pt/agenda](http://www.ordemengenheiros.pt/pt/agenda)

13 e 14  
NOV'14

**CINCOS'14 – 4.ª EDIÇÃO DO CONGRESSO DE INOVAÇÃO NA CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL**  
Fund. Dr. António Cupertino de Miranda • Porto • [www.cincos.pt](http://www.cincos.pt)  
Ver página 70

**XX CONGRESSO NACIONAL DA ORDEM DOS ENGENHEIROS**  
“ENGENHARIA 2020 – UMA ESTRATÉGIA PARA PORTUGAL”



17, 18 e 19 de outubro  
Centro de Congressos da Alfândega do Porto, Porto  
Ver página 7  
Primeiro Plano

<http://xxcongresso.ordemengenheiros.pt/pt>

**DIA NACIONAL DO ENGENHEIRO 2014**



21, 22 e 23 de novembro  
Centro Cultural e de Congressos das Caldas da Rainha  
Ver página 6  
Primeiro Plano

<http://dne2014.ordemengenheiros.pt>

24  
OUT'14

**SESSÃO TÉCNICA: “SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS NA ZONA HISTÓRICA DE VISEU”**  
Deleg. Distr. de Viseu da OE • [www.ordemengenheiros.pt/pt/agenda](http://www.ordemengenheiros.pt/pt/agenda)  
Ver secção Regiões – CENTRO – página 12

24 e 25  
OUT'14

**GESTÃO DO TEMPO, PRODUTIVIDADE E COMUNICAÇÃO PARA ENGENHEIROS**  
[www.oem.pt](http://www.oem.pt)  
Ver secção Regiões – NORTE – página 11

5 a 8  
DEZ'14

**XVIII ENCONTRO NACIONAL DO COLÉGIO DE ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS**  
Termas de Monte Real  
[www.ordemengenheiros.pt/pt/agenda](http://www.ordemengenheiros.pt/pt/agenda)  
Ver página 74

6 e 7  
DEZ'14

**4.ªS JORNADAS DE SEGURANÇA AOS INCÊNDIOS URBANOS**  
Instituto Politécnico de Bragança  
[www.albrasci.com/4jorninc](http://www.albrasci.com/4jorninc)

11 e 12  
DEZ'14

**CONFERÊNCIA INTERNACIONAL “OS PORTOS E A GUERRA” CENTENÁRIO DA I GUERRA MUNDIAL**  
Leixões • [www.portugal1914.org/portal/pt/noticias](http://www.portugal1914.org/portal/pt/noticias)

# AGENDA INTERNACIONAL

22 e 23  
OUT'14

**3RD CARBON DIOXIDE UTILISATION SUMMIT CONFERENCE**  
Bremen, Alemanha • [www.wplgroup.com/aci/conferences/eu-cco3.asp](http://www.wplgroup.com/aci/conferences/eu-cco3.asp)  
Ver página 76

22 a 25  
OUT'14

**V GLOBAL STONE CONGRESS**  
Antalya, Turquia • [www.globalstone2014.org](http://www.globalstone2014.org)  
Ver página 73

23 a 26  
OUT'14

**TEKTÓNICA PROJETA 2014**  
Feira Internacional de Luanda • Angola  
<http://fil-angola.co.ao/pt/projekta-2014-expositores>  
Ver página 70

10 a 13  
NOV'14

**ADIPEC 2014 – ABU DHABI INTERNATIONAL PETROLEUM EXHIBITION & CONFERENCE**  
Abu Dhabi, Emiratos Árabes Unidos • [www.adipec.com](http://www.adipec.com)  
Ver página 74

19  
NOV'14

**GISDAY**  
[www.gisday.com](http://www.gisday.com)  
Ver página 81

24 a 27  
NOV'14

**2.º CONGRESSO DE ENGENHEIROS DE LÍNGUA PORTUGUESA**  
Macau • [www.aem.org.mo/CELP2014/por/inicio.htm](http://www.aem.org.mo/CELP2014/por/inicio.htm)  
Ver secção NOTÍCIAS

Segurança na Construção  
Segurança Industrial  
Serviços Externos de Segurança no Trabalho  
Segurança Alimentar / HACCP  
Gestão Ambiental em Obra



Engenharia  
de Segurança

Engenharia  
do Ambiente

17 anos de responsabilidade,  
inovação e liderança  
1997 – 2014

[www.hsa.pt](http://www.hsa.pt)

**SEDE**

Rua António Pereira da Cunha, 6  
2730-245 Barcarena (Oeiras)  
Tel: (+351) 21 423 99 00  
Fax: (+351) 21 423 99 01  
e-mail: geral@hsa.pt



Continente Barreiro  
SONAE MC



Torres Colombo  
SONAE SIERRA



Estoril Sol Residence  
FUNDOR



Metrópolis / NOS  
MDC



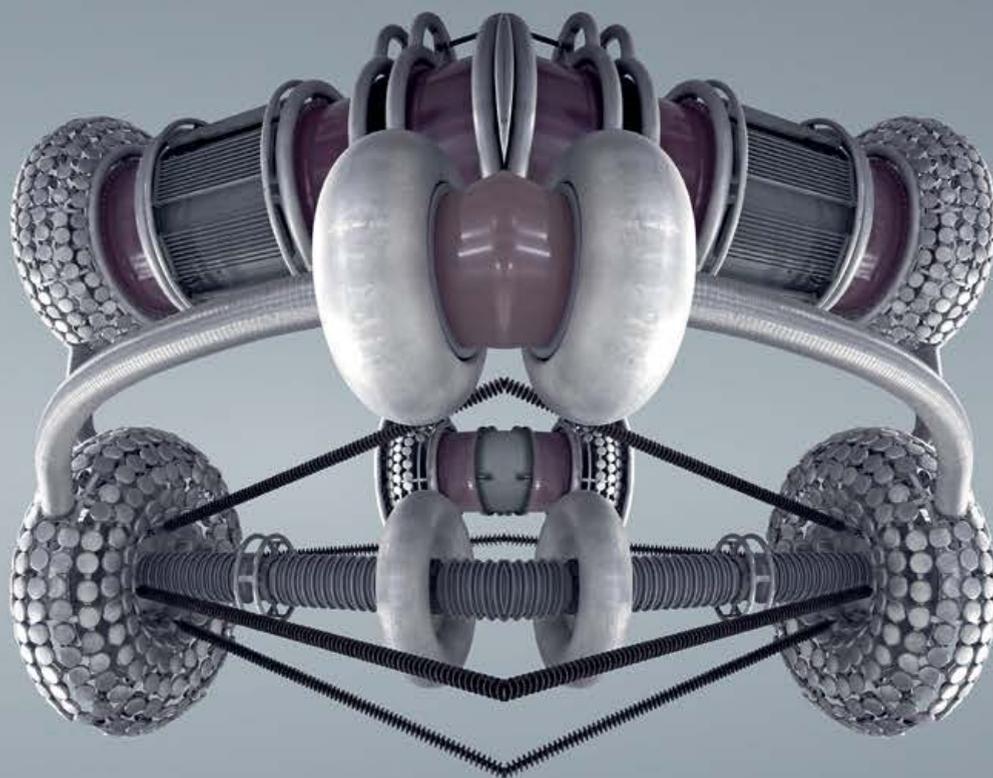
Central Solar Estarreja  
EDP R



P. Eólico do Pinhal Interior  
GENERG



EDP LABELEEC. A EDP SOB OUTRO PRISMA.



Há um lado inovador e surpreendente que tem de conhecer. Nos laboratórios da EDP Labelec desenvolvemos soluções de engenharia, estudos e atividades laboratoriais, nas áreas de Testes e Ensaios, Ambiente, Certificação e Qualificação e Consultoria Energética.

**edp labelec**

CENTRO DE EXCELÊNCIA  
TÉCNICA DO GRUPO EDP

CERTIFICAÇÃO  
QUALIFICAÇÃO  
E INSPEÇÕES

TESTES  
E  
ENSAIOS

CONSULTORIA  
ENERGÉTICA

AMBIENTE

Saiba mais em  
**edplabelec.com**  
Descubra esta  
outra dimensão  
da EDP.