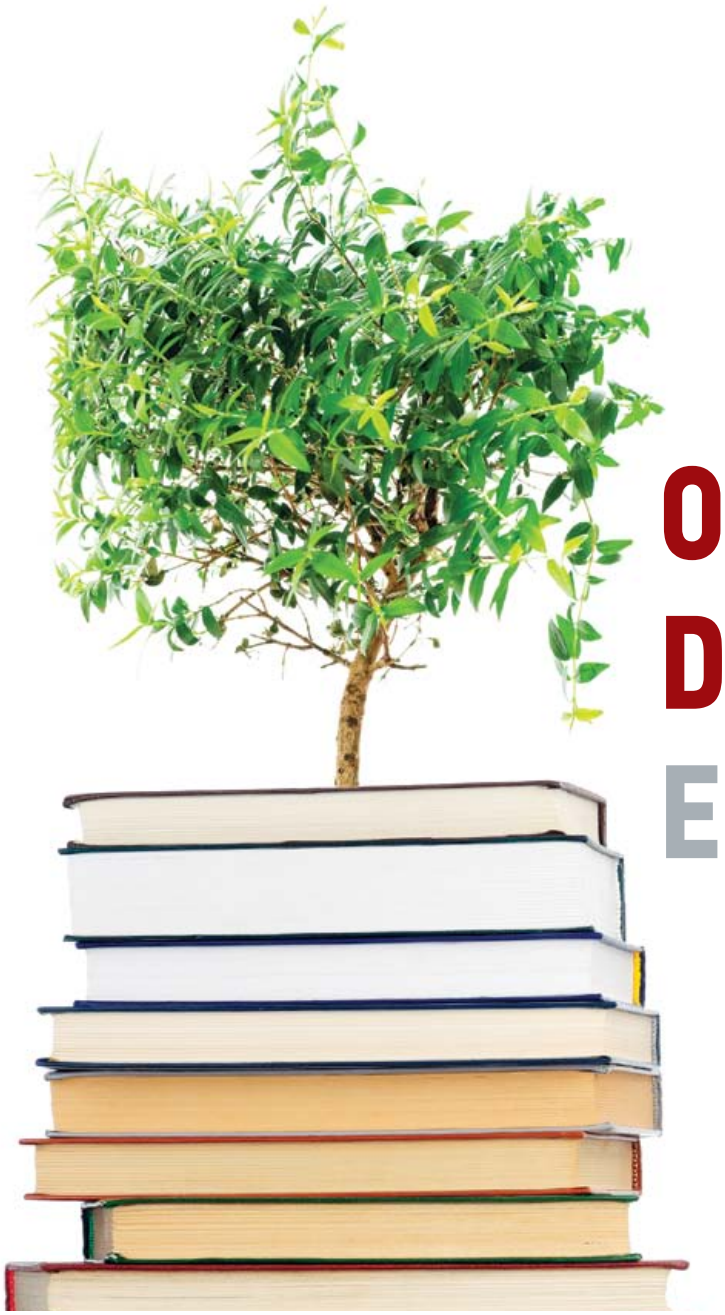
II Série | Número 138 | 3€
NOVEMBRO / DEZEMBRO 2013

INGENIUM

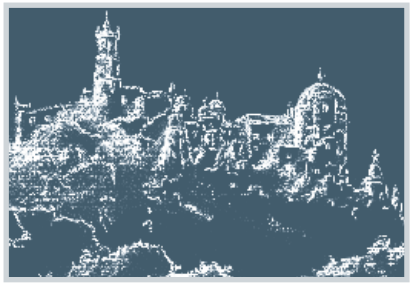
Diretor **Carlos Matias Ramos** | Diretor-adjunto **José Manuel Pereira Vieira**

A ENGENHARIA PORTUGUESA EM REVISTA



O ENSINO DA ENGENHARIA EM PORTUGAL

PRIMEIRO PLANO p.6



DIA NACIONAL DO ENGENHEIRO 2013

Sintra reclama Engenharia como recurso ativo do País

ENTREVISTA p.42

JOSÉ FERREIRA GOMES

SECRETÁRIO DE ESTADO DO ENSINO SUPERIOR

Governo quer mais alunos no Ensino Superior

CRÓNICA p.100

A MATEMÁTICA ESTÁ NA MODA

CARTÃO CAIXA GOLD - ORDEM DOS ENGENHEIROS

TAEG de 23,1%

PARA OS QUE AJUDAM A CONSTRUIR PORTUGAL, A CAIXA CONSTRÓI UM MUNDO DE VANTAGENS.

O Cartão Caixa Gold [1] exclusivo para membros da Ordem dos Engenheiros tem ótimas vantagens para si, destacando-se a devolução de uma percentagem das compras [2] para reforço automático da poupança. O seu cartão também lhe proporciona descontos e benefícios em diversos parceiros que poderá consultar em www.vantagenscaixa.pt e em Facebook.com/vantagenscaixa.
Usufrua ainda da isenção da comissão de manutenção na sua conta à ordem e da facilidade de antecipação do ordenado até 30 dias, com o CaixaOrdenado[3] se receber o seu ordenado ou pensão na Caixa.

(1) TAEG de 23,1%, para um montante de 5.000 €, com reembolso a 12 meses, à TAN de 20,35%.
(2) Devolução até 3% das compras de valor igual ou superior a 35 €, a partir de um volume mensal de compras acumulado igual ou superior a 300 € (excluem-se as transações em comerciantes de jogos de sorte/azar). Este valor de devolução tem o limite mensal de 75 €.
(3) TAEG 12,6% para uma utilização de crédito de 1.500 € pelo prazo de 3 meses à TAN de 11,45%, contratado separadamente. Não são cobrados juros até 0,55 € o que equivale a utilizações até 250 €, durante 7 dias.

Informe-se numa Agência da Caixa ou saiba mais em www.cgd.pt.

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

Caixa Geral de Depositos

www.cgd.pt | 707 24 24 24 | 24 horas por dia / todos os dias do ano

SUMÁRIO

5 **EDITORIAL**
Melhor Regulação no Ensino da Engenharia

6 **PRIMEIRO PLANO**
Dia Nacional do Engenheiro 2013

10 **NOTÍCIAS**

14 **REGIÕES**

23 **TEMA DE CAPA**
O ENSINO DA ENGENHARIA EM PORTUGAL
24 Bolonha e os Novos Paradigmas para a Formação e Emprego dos Engenheiros
28 Revisitando o Processo de Bolonha
32 Investigação e Inovação em Engenharia Civil
34 Para uma Ética Aplicada: Diante de uma Nova Ética Profissional?

IMPACTOS DO PROCESSO DE BOLONHA NA ACADEMIA
36 **Manuel Cabral Reis**, Vice-presidente do Cons. Científico da ECT/UTAD
26 **Luís Neves**, Diretor da FCTUC
37 **Mário Marques Freire**, Presidente da FEUBI
37 **Sebastião Feyo de Azevedo**, Diretor da FEUP
38 **José Carlos Quadrado**, Presidente do ISEL/IPL
39 **João Rocha**, Presidente do ISEP/IPP
39 **Arlindo Oliveira**, Presidente do IST/UL

IMPACTOS DO PROCESSO DE BOLONHA NA PROFISSÃO
40 **A. Marinho e Pinto**, Bastonário da Ordem dos Advogados entre janeiro de 2008 e janeiro de 2014
40 **António de Sousa Abreu**, Bastonário da Ordem dos Biólogos
41 **Roberto Pinto**, Coordenador do Conselho Nacional do Médico Interno da Ordem dos Médicos
41 **José Azevedo Rodrigues**, Bastonário da Ordem dos Revisores Oficiais de Contas

ENTREVISTA
42 **JOSÉ FERREIRA GOMES**, Secretário de Estado do Ensino Superior
46 **ALBERTO AMARAL**, Presidente da A3ES – Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior
50 **ANTÓNIO FERRARI**, Presidente da SPEE – Sociedade Portuguesa para a Educação em Engenharia
54 **ANTÓNIO CRUZ SERRA**, Reitor da Universidade de Lisboa

ESTUDO DE CASO
58 O Ensino da Engenharia. O caso da Universidade de Aveiro
61 O Ensino da Engenharia. O caso da Universidade do Minho
64 Antecipando o futuro. FCT/UNL

68 **COLÉGIOS**

88 **COMUNICAÇÃO**
CIVIL – Análise estática de lajes em estado fissurado, para um dimensionamento económico de armaduras

94 **AÇÃO DISCIPLINAR**

95 **LEGISLAÇÃO**

96 **HISTÓRIA**
A Grande Guerra e os caminhos-de-ferro em Portugal

100 **CRÓNICA**
A Matemática está na Moda

102 **CORREIO DO LEITOR**

103 **EM MEMÓRIA**

104 **INTERNET**

105 **LIVROS**

106 **AGENDA**

INGENIUM
II SÉRIE N.º 138 – NOVEMBRO / DEZEMBRO 2013

Propriedade **Ingenium Edições, Lda.**
Diretor **Carlos Matias Ramos**
Diretor-adjunto **José Manuel Pereira Vieira**

Conselho Editorial
João Catarino dos Santos, Jorge Marcal Liça, Adélio Gaspar, 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 Mêda 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 **49.000 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 Óscar Mota (Naval), José Pereira Gonçalves e João Agria Torres (Geográfica), António Fernandes e Raul Jorge (Agronómica), Pedro Ochôa 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), Luís 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), Luís Amaral (Informática), Luís Marinheiro (Ambiente).

REGIÃO NORTE
Conselho Diretivo Fernando de Almeida Santos (Presidente), Carlos Alves (Vice-presidente), Carlos Neves (Secretário), Pedro Mêda 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, Álvaro 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 Luís 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.

FIM DAS OBRAS DE BENEFICIAÇÃO ***NA APP iBRISA***

Brisa

Câmaras online

Informação de trânsito

Navegação mais simples

Melhor interface gráfica

Aplicação melhorada para iPad, iPhone e Android

Download grátis da App
Use o QR Code

Para lançar a aplicação digital iBrisa 2.0, pusemos mãos à obra. Aplicámo-nos na simplicidade de acesso às câmaras do trânsito em tempo real. Aplicámo-nos na qualidade da informação prestada, como obras em curso, condições atmosféricas ou acidentes. E aplicámo-nos no acesso a serviços de apoio em viagem, disponíveis no grupo Brisa. Porque, sempre que a Brisa se aplica, é a si que estamos a beneficiar.

NÃO USE O TELEMÓVEL QUANDO CONDUZ

VIAJE SEM INTERFERÊNCIAS

EDITORIAL

CARLOS MATIAS RAMOS • DIRETOR

MELHOR REGULAÇÃO NO ENSINO DA ENGENHARIA

Os recursos mais justamente distribuídos entre a população são a inteligência e as capacidades para trabalhar e para aprender, pois são insensíveis ao nascimento ou a pertença a grupos particulares.

Este número da "INGENIUM" é dedicado a um dos temas mais relevantes para o adequado exercício da profissão de Engenheiro e para a garantia de qualidade e prestígio da Engenharia portuguesa – O Ensino Superior de Engenharia.

Este tema tem merecido desde sempre uma grande atenção por parte da Ordem dos Engenheiros, conforme decorre do seu Estatuto, repetidamente manifestada e bem evidenciada por diversas ações, em particular nos seus Congressos Nacionais e em intervenções dirigidas aos Governos.

Temos permanentemente referido que devemos pensar seriamente sobre o que o País pretende das Instituições do Ensino Superior de Engenharia pertencentes aos Subsistemas Universitário e Politécnico.

No nosso entender, um dos problemas que mais tem afetado o correto desenvolvimento dos cursos superiores de Engenharia em Portugal tem a ver com a forma desordenada como se tem desenvolvido a sua oferta, não havendo a preocupação de estabelecer uma diversificação especializada por escolas ou regiões, verificando-se mesmo um mimetismo nos currículos que tende a anular as especificidades e a uniformizar o sistema.

Foi autorizado o funcionamento de cursos com a designação de Engenharia que muitas vezes resultaram apenas de modas passageiras, conduzindo a uma oferta desproporcionada face às reais necessidades do País. Um sério e criterioso planeamento, sem deixar de contemplar as efetivas especificidades regionais, tê-la-ia impedido.

Essa oferta, dos Ensinos Público e Privado, chegou a atingir um número total de cerca de 600 cursos de licenciatura, mestrado e doutoramento.

É fácil constatar que há, atualmente, em determinadas regiões, ofertas de cursos de Engenharia da mesma especialidade que, concorrendo entre si, não promovem a diferenciação. Uma oferta desta natureza, desregulada, sem o devido grau de exigência, poderá afetar a nossa competitividade.

Realço, no entanto, e com grande orgulho, o reconhecimento do Ensino e da Investigação de excelência praticados em algumas das nossas Instituições de Ensino de Engenharia, traduzido em *rankings* internacionais, em prémios nacionais e internacionais, na inovação tecnológica e na procura de engenheiros portugueses por parte de diversos países.

É habitual, designadamente nos países europeus, fazer-se a distinção entre dois níveis de Engenheiro, correspondendo aos dois tipos de diplomas existentes na maioria desses países: um primeiro nível, cuja preocupação principal é dominar as tecnologias existentes e usá-las da forma mais eficiente possível; e um segundo nível, que tem por objetivo desenvolver uma capacidade de análise crítica relativamente às soluções existentes e a capacidade de criar novas soluções, usando principalmente, e na maior parte dos casos, recursos científicos e modelos conceptuais.

Enquanto os do primeiro tipo estão mais adaptados à Engenharia de Manutenção e/ou de Produção, e vocacionados para uma formação sediada nos Institutos Superiores Politécnicos, os do segundo tipo visam fundamentalmente a formação de Engenheiros de Conceção, centrada em especial nas Universidades.

É, por isso, determinante a definição de mecanismos que potenciem a coordenação dos dois Subsistemas de Ensino Superior que, entre outros aspetos, estimulem a comunicabilidade das respetivas formações.

De acordo com declarações prestadas pelo Secretário de Estado do Ensino Superior à "INGENIUM", publicadas mais adiante, o Governo tem em preparação algumas medidas neste sentido. Esperamos que produzam frutos e que contribuam para o prestígio da nossa Engenharia.

Destaco, ainda, para além das visões aqui apresentadas por vários agentes com responsabilidades e conhecimento sobre o Ensino da Engenharia em Portugal, como são os casos dos Engenheiros Alberto Amaral, António Ferrari e António Cruz Serra, o testemunho, através dos seus responsáveis máximos, do que é o Ensino da Engenharia nas instituições que receberam o título de Membro Honorário da Ordem no último Dia Nacional do Engenheiro: Universidade de Aveiro, Universidade do Minho e Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. ING

DIA NACIONAL DO ENGENHEIRO 2013

Sintra reclama Engenharia como recurso ativo do País

O DNE acolhe, por excelência, a distinção dos Membros a quem foi outorgado o nível de Conselheiro e o título de Especialista, homenageando também os engenheiros que, exemplos de fidelidade associativa, completaram 50 anos de inscrição na sua Ordem, bem como aqueles que, sendo muito jovens na prática da Engenharia, conquistaram, pelo seu mérito, o Prémio de Melhor Estágio de Admissão em cada uma das Especialidades de Engenharia. Momento alto deste DNE foi a atribuição da Medalha de Ouro desta Associação Profissional ao Eng. António Guterres.

POR **MARTA PARRADO** e **NUNO MIGUEL TOMÁS** • FOTOS **RUI COELHO**

"Queremos ser agentes ativos na construção de um País que se pretende moderno e totalmente justo", afirmou o Bastonário da Ordem dos Engenheiros (OE), Eng. Carlos Matias Ramos, na Sessão Solene das comemorações do DNE 2013, decorridas em Sintra nos dias 22, 23 e 24 de novembro e que acolheram mais de 400 participantes.

O Bastonário analisou o Ensino da Engenharia, que apresenta "uma oferta desproporcionada e pouco clarificadora face às necessidades do País" e lembrou que "os períodos de maior desenvolvimento económico e social estão indubitavelmente ligados à aposta na intervenção dos engenheiros", deixando uma nota de preocupação pelo facto de esta evidência estar a ser ignorada pelos órgãos de decisão.

O Ensino foi, aliás, abordado em diversas intervenções do DNE, mas foi pelas palavras do Eng. António Cruz Serra, Reitor da recém-formada Universidade de Lisboa, que o tema ganhou maior dimensão: a dotação orçamental do Estado para as instituições de Ensino Superior, os resultados do último concurso de acesso ou a situação atual da rede foram alguns dos problemas identificados e explicados pelo orador a todos os presentes. "Portugal não tem futuro se não criarmos riqueza, não tem futuro se não tivermos boas universidades. É fundamental que os agentes políticos percebam que o futuro de Portugal, que a recuperação da crise gravíssima que vivemos, passa por sermos capazes de qualificarmos a nossa juventude e de termos os engenheiros que o País precisa para se desenvolver. A voz da OE precisa de ser ouvida". Sobre a rede de Ensino, que considera "desajustada face às reais necessidades do País", o Reitor defendeu a criação de um Observatório da Empregabilidade dos cursos de Engenharia em Portugal, uma organização que a OE "podia e devia" acolher na sua estrutura.

DNE OUTORGAS
até 23 de novembro

10 MEMBROS CONSELHEIROS	3 MEMBROS HONORÁRIOS
76 COM 50 ANOS DE INSCRIÇÃO NA OE	33 MEMBROS ESPECIALISTAS (em 12 especializações)

REINDUSTRIALIZAÇÃO DEVE SER PERSEGUIDA

A "função civilizadora" da Engenharia "reside no papel determinante para o desenvolvimento do progresso material e social, aproximando os homens e as coisas ao serviço da Comunidade, para dar mais valor à vida. É, no essencial, uma profissão de confiança pública", afirmou Carlos Matias Ramos, mostrando-se convicto de que os engenheiros desempenham um papel importante numa Sociedade que se quer "mais eficaz e assente na realidade de uma Economia

não virtual, que se traduza em pôr os pés na terra, assumindo um papel determinante no regresso à Economia real".

Para além de encontro de confraternização entre todos os engenheiros, o DNE serve também como momento reflexivo sobre os problemas com que se debate a Sociedade e sobre os contributos que os engenheiros podem ancorar ao progresso económico e social do País, aspeto que assume particular relevância no quadro atual. "Neste período de dificuldades, que tem potenciado o agravamento das diferenças sociais, é determinante que o espírito de serviço, tendo em vista o bem comum, seja absorvido por quem tem nas suas mãos a condução do País", defendeu o responsável da OE.

Nesse sentido, refletiu sobre a necessidade de "reindustrializar" o País, face à perda do peso da Indústria na atividade económica e na ocupação da população ativa, em favor dos Serviços, necessidade esta entendida "não como um regresso nostálgico ao passado, mas como ressurgimento industrial que, face aos efeitos da integração e da globalização e sem rotura com aquilo que é a base atual da Indústria portuguesa, tem de ser sustentado na Economia baseada no Conhecimento e na Sociedade da Informação". A desvalorização a que se tem vindo a assistir relativamente ao papel da Engenharia na Sociedade "está em contraciclo com aquilo que devem ser os pressupostos da retoma económica. Por isso, não nos conformamos com os sinais que constantemente nos são referidos sobre a recuperação da Economia. Entendemos que são necessárias estratégias claras que determinem o caminho que queremos seguir", concluiu.

ENSINO DA ENGENHARIA LEVANTA PREOCUPAÇÕES

Os recentes resultados das colocações dos candidatos ao Concurso Nacional de Acesso ao Ensino Superior evidenciam a preferência dos jovens por áreas distintas da Ciência e Tecnologia, em particular de certas especialidades de Engenharia. "Esta tendência deve ser fonte de preocupação por parte das entidades responsáveis pelo Ensino" começou por apontar o Bastonário. "Preocupa-nos o sentimento que está a ser transmitido para a Sociedade de que não vale a pena optar por cursos de Engenharia, porque a empregabilidade em Portugal nessa área é baixa e porque os cursos são realmente trabalhosos".

A formação de um engenheiro, no contexto de um mundo global e altamente competitivo, impõe exigências aos estudantes, que passam, no Ensino Secundário, pela criação de gosto pela aprendizagem de disciplinas fundamentais como a Matemática, a Física, a Química e a Biologia. A não motivação dos alunos para estas disciplinas, reconhecidamente mais trabalhosas, torna-se por isso preocupante e "impõe uma reflexão séria e desapaixonada".

Outro aspeto que o recente Concurso de Acesso ao Ensino Superior veio também demonstrar tem a ver com a oferta de cursos com a designação de Engenharia, face às necessidades efetivas do País e sem que, para tal, "se vislumbre um planeamento sério e criterioso" para a implantação de cursos no território nacional. "Um mercado desregulado, baseado em formações massivas e sem o devido grau de exigência, não nos vai trazer a modernização. Temos repetidamente apelado a uma intervenção ativa para garantir que todo um património de conhecimento, que conduziu a que a Engenharia portuguesa detenha um elevado prestígio nacional e internacional, não venha a ser delapidado por deficiente aposta no Ensino e por desvalorização do papel do Engenheiro na Sociedade", criticou o dirigente da Ordem. Com vista ao fortalecimento da cooperação com as escolas de Engenharia, a OE criou, pois, um Fórum permanente que, pretende, "tenha a colaboração de todas essas escolas, para análise e debate sobre a problemática da formação e da inserção na vida profissional dos graduados".

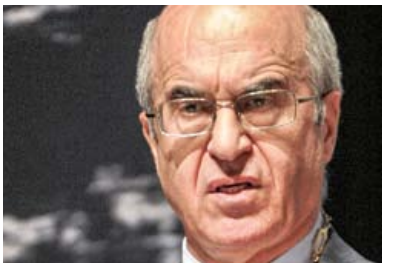
OE QUER ACREDITAR FORMAÇÃO CONTÍNUA

O Conselho Diretivo Nacional da OE aprovou recentemente um Sistema de Acreditação da Formação Contínua para Engenheiros, que terá o seu lançamento público no início de 2014. A iniciativa tem como objetivos assegurar a qualidade da formação contínua destinada aos engenheiros, através da acreditação de entidades promotoras e/ou ações de formação contínua, e a atualização de conhecimentos e competências dos membros da OE, através da monitorização periódica do seu envolvimento em ações de formação. "A desvalorização dos engenheiros é evidente em certos concursos da Administração Pública, verificando-se a nomeação para lugares eminentemente técnicos de profissionais de outras áreas do conhecimento, sem que se vislumbre a razão que sustenta essa decisão", apontou o Bastonário.

Na linha da defesa da qualidade do Ensino, a OE continuará a promover o selo EUR-ACE junto das instituições de Ensino Superior de Engenharia. A atribuição deste *label* de qualidade europeu, competência conferida pela ENAEE, constitui um instrumento de valorização e divulgação internacional dos cursos que o possuem e uma mais-valia para os empregadores e para a mobilidade dos engenheiros oriundos desses cursos. "Neste momento, existem 31 cursos de instituições superiores de Engenharia portuguesas aos quais foi atribuído este selo", apontou Matias Ramos, salientando que a OE é a entidade acreditada em Portugal para a sua concessão aos cursos de Engenharia dos primeiro e segundo ciclos, o que significa "um reconhecimento internacional da OE na garantia da qualidade de toda a formação em Engenharia no nosso País".

CARLOS MATIAS RAMOS

Bastonário da Ordem dos Engenheiros



"Devemos pensar seriamente sobre o que o País pretende das instituições superiores de Engenharia pertencentes aos subsistemas Universitário e Politécnico. A situação atual, em que os currículos de muitos dos cursos de Engenharia do Ensino Politécnico se têm afastado do seu propósito original e aproximado dos do Ensino Universitário, induz à sua não diferenciação, com as consequências bem visíveis no recente Concurso de Acesso ao Ensino Superior, que afetou particularmente o Ensino Politécnico. O País precisa dos dois subsistemas, mas espera deles diferença e excelência."

▸▸

ENGENHARIA VIVE PERÍODO "DIFÍCIL"

"Em cerca de 30 anos, Portugal passou de um país de analfabetos para um país 'doador' de quadros altamente qualificados, formados à custa do esforço coletivo nacional e dos impostos dos contribuintes. Sem a Engenharia não há desenvolvimento nem crescimento da Economia, sendo que a saída da crise está intrínseca e forçosamente ligada à Engenharia", destacou o Presidente do Conselho Diretivo da Região Sul da OE, Eng. Carlos Mineiro Aires, na sua intervenção.

CARLOS MINEIRO AIRES

Presidente do Conselho Diretivo da Região Sul da Ordem dos Engenheiros

"Nós, engenheiros, tivemos uma formação e temos uma maneira de pensar que nos marcam e distinguem, pois fomos formatados para descomplicar as coisas e para fazermos sempre parte da solução. A nossa história, os nossos professores, os nossos funcionários públicos, os nossos concidadãos merecem-no, e a Engenharia e os engenheiros ainda o merecem mais! Mas os nossos filhos não merecem a incerteza do seu futuro. Ninguém deve, nem pode, esquecer quanto o nosso País deve aos engenheiros e ao contributo que deram para o nosso crescimento e desenvolvimento. Foi assim no passado e, forçosamente, também terá de ser assim no futuro."

O responsável lamentou o quadro nacional em que o DNE decorreu, "profundamente marcado pela situação que se regista há vários anos na Economia nacional, com consequências adversas, quer para a Engenharia, quer para os engenheiros portugueses", reconhecendo, contudo, que várias "empresas portuguesas adaptaram-se às circunstâncias de não haver mercado em Portugal", tendo conseguido implantar-se no estrangeiro, gerando riqueza e emprego, "o que se deve à capacidade lutadora e empreendedora dos empresários, mas que também não pode ser de forma alguma desligado da excelente capacidade e da qualidade dos engenheiros portugueses e da nossa Engenharia".

Vivendo-se atualmente um período particularmente difícil para os estudantes de Engenharia e para os engenheiros, a OE, "atenta a esta nova situação, tem procurado soluções e dado respostas, estabelecendo, entre outras iniciativas, acordos de cooperação com associações profissionais congéneres de outros países, os quais visam criar condições para acolhimento dos nossos Membros, em paridade com os engenheiros desses países", ressalvou.

A Ordem tem, neste contexto, "de saber ser o porta-voz das preocupações e dos problemas da Classe", assumindo, nesta fase da vida nacional, a responsabilidade social que detém, pelo que é crucial estar atenta ao que deve ser o contínuo ajustamento da sua visão e missão, "onde o bom relacionamento, a coesão territorial, a cooperação e a entreajuda entre as estruturas regionais da Ordem devem ser o suporte do rumo a seguir", defendeu.

JOSÉ VIEIRA

Vice-presidente Nacional da Ordem dos Engenheiros

"Este galardão é atribuído em reconhecimento do bom nome que o Eng. António Guterres empresta à Engenharia e à OE, de que é Membro, mas, fundamentalmente, pelo seu relevante trabalho em defesa do bem público e da promoção da qualidade de vida do Ser Humano. […] A Medalha de Ouro da OE destina-se a galardoar quem, pela sua ação e mérito excecional, tenha contribuído de forma muito relevante para o progresso da Engenharia, para o prestígio da OE, ou para o bem comum. Ao longo dos seus 77 anos de existência, a OE atribuiu distinção idêntica somente a dois vultos grandes da Engenharia portuguesa: Segadães Tavares e José Mota Freitas. […] A atribuição da terceira Medalha de Ouro da OE assenta no reconhecimento e valorização de uma outra dimensão do Homem, que vai para além da técnica, mas que, a ela aliada, muito pode construir. É, assim, pela sua muito relevante ação e mérito excecional na vertente do Bem Comum e na garantia de condições mínimas de qualidade de vida, se não mesmo de sobrevivência de milhões de pessoas, um pouco por todo o Mundo, que a OE atribui esta distinção. Ao fazê-lo, a nossa Associação Profissional prestigia-se a si própria e evidencia, *urbi et orbi*, uma dimensão humanista que deve prevalecer na ética da atividade do Engenheiro."

ANTÓNIO GUTERRES RECEBE MEDALHA DE OURO

Este DNE confirmou a atribuição da Medalha de Ouro da OE ao Eng. António Guterres, Alto-comissário das Nações Unidas para os Refugiados, pelo "seu relevante trabalho em defesa do bem público e da promoção da qualidade de vida do Ser Humano. Estes são

ANTÓNIO GUTERRES

Alto-comissário das Nações Unidas para os Refugiados

"Esta distinção revela uma grande generosidade da OE. Fui um 'engenheiro transviado', um 'engenheiro social', mas não me arrependo de ter tirado o curso porque a formação que recebi foi determinante na maneira como penso, como ajo e como vejo o Mundo e, nesse aspeto, tenho uma grande dívida para com a escola em que me formei, o IST, e para com a profissão que abracei nessa altura. […] Num momento como este é absolutamente fundamental a contribuição dos engenheiros e vejo com muita preocupação tantos profissionais a sair do País. Precisamos de uma Economia real, e não virtual, em que seja possível mobilizar o melhor das energias nacionais para responder ao desafio particularmente difícil que enfrentamos e isso só será possível produzindo mais e melhor. Os engenheiros são o motor dessa resposta."

valores caros à Engenharia e aos engenheiros, porquanto constituem a pedra basilar da sua existência e da sua atividade: encontrar soluções que melhor defendam e garantam o bem-estar e a segurança da população e bens", conforme salientou o Vice-presidente Nacional da OE, Eng. José Vieira.

Nas palavras que dirigiu à assembleia, António Guterres confessou-se "um engenheiro transviado, um 'engenheiro social', fora da intervenção clássica da Engenharia", mas esta era uma distinção "irrecusável", admitiu. Debruçando-se sobre o seu trabalho atual, o ex-Primeiro-ministro de Portugal lembrou que "os engenheiros estão mais bem posicionados do que quaisquer outros profissionais para perceber as desgraças humanitárias", por conseguirem "compreender os fenómenos com consciência" e poderem prestar auxílio em diversos domínios de natureza física e política, como nos campos de refugiados, por exemplo, através da infraestruturação básica necessária e da inovação tecnológica.

OE DISTINGUE TRÊS UNIVERSIDADES

As Universidades de Aveiro, do Minho e Nova de Lisboa foram distinguidas com o galardão de Membro Honorário da Ordem. Coube ao Eng. Carlos Loureiro, Vice-presidente Nacional, um breve elogio aos novos Membros Honorários, tendo informado que a OE atribuiu até à data 22 destas insígnias, entre membros coletivos e individuais.

Também os novos Membros Conselheiros da OE foram distinguidos nesta cerimónia, que destacou ainda os Melhores Estágios de Admissão em 2013, os Membros que completaram 50 Anos de Inscrição na Ordem e os engenheiros a quem foram atribuídos títulos de Especialista.

VIDA ASSOCIATIVA EM ANÁLISE

Outro momento que caracteriza o DNE é a Assembleia Magna, cujos trabalhos foram conduzidos pelo Presidente da Mesa da Assembleia Regional Sul, Eng. Luís Mira Amaral. Reunião geral, por excelência, de todos os engenheiros, constituindo um período de discussão e reflexão sobre as principais questões relacionadas com a OE e com a Engenharia nacional, o encontro garantiu o habitual debate sobre a vida associativa da Ordem. Foram apresentadas as linhas estratégicas que têm orientado a gestão da OE e os programas de ação que têm conduzido essas mesmas linhas, em áreas como a envolvente profissional, a envolvente externa e ligação à Sociedade e a organização interna da própria Ordem.

A apresentação do Bastonário incidiu nas atividades desenvolvidas pela Direção ao longo do ano, permitindo discutir alguns dos temas mais atuais e de maior preocupação para a Classe, nomeadamente a empregabilidade, o enquadramento profissional noutros países, a regulamentação profissional, o Ensino da Engenharia e os aspetos de contexto do Processo de Bolonha, ou o afastamento dos profissionais de Engenharia de cargos técnicos na Administração Pública.

Foi apresentado o sistema europeu de acreditação de cursos EUR-ACE – foram avaliados e acreditados 13 cursos em 2013 – e dados a conhecer os pedidos de avaliação da A3ES, que solicitou à OE 17 pareceres sobre a acreditação prévia de mestrados de segundo ciclo ou integrados e licenciaturas.

Foram ainda desenvolvidos temas relacionados com o funcionamento interno da OE, tendo sido apresentados os projetos e serviços que a Ordem levou a cabo em 2013.

Na discussão que se seguiu, aberta a todos os Membros, foram apresentadas propostas relacionadas com o modelo de funcionamento da Ordem, atribuição do título profissional, equivalências, relação Colégios-Indústria-Academia, admissão, qualificação e formação, entre outras.

À margem dos trabalhos, a OE organizou várias atividades culturais para os participantes. As comemorações foram encerradas com um Jantar no Mosteiro do Jerónimo, edifício secular integrante da Quinta da Penha Longa, e com uma visita ao Palácio da Pena e ao Palácio de Monserrate, em Sintra. ING

Em *http://dne2013.ordemengenheiros.pt/pt* está disponível a listagem completa dos Membros Conselheiros, Honorários, 50 Anos de Inscrição na OE, Especialistas e Melhores Estágios de Admissão à OE distinguidos neste DNE.

CARLOS LOUREIRO

Vice-presidente Nacional da Ordem dos Engenheiros

"De acordo com o 11.º Artigo do Estatuto da OE, 'podem ser admitidos na qualidade de Membros Honorários os indivíduos ou coletividades que, exercendo ou tendo exercido atividade de reconhecido interesse público e contribuído para a dignificação e prestígio da profissão de Engenheiro, sejam considerados como merecedores de tal distinção'. […] A crescente relevância que esta Associação Profissional tem vindo a prestar ao Ensino da Engenharia e à qualidade de que este Ensino se deve revestir como princípio fundamental para o rigoroso e competente exercício da profissão de Engenheiro, conduziu a que a Ordem tivesse este ano distinguido as Universidades de Aveiro, do Minho e Nova de Lisboa, que se juntam ao IST, ISA, FEUP e FCTUC nesta distinção de Membro Honorário."

TIAGO COSTA

Melhor Estágio de Admissão (Engenharia Civil)

"Na Academia, para além do tão desejado diploma, ser-se membro da OE é sempre um objetivo. […] A OE, assim como as nossas universidades, não só tem uma relação de confiança e de qualidade com as empresas portuguesas, mas também com muitas empresas estrangeiras. Essa relação é fruto de um intenso esforço ao longo de muitos anos e de uma melhoria contínua da nossa profissão. Um extenso trabalho efetuado anteriormente leva-nos a que possamos usufruir da possibilidade de não só trabalhar em Portugal, mas também no mercado internacional. A qualidade dos membros da OE é uma imagem de marca que nos acompanha nos mais distintos mercados em todo o Mundo."

REVISÃO DO ESTATUTO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS EM CURSO

No decurso da entrada em vigor da Lei n.º 2/2013, a Ordem dos Engenheiros (OE), à semelhança de outras Ordens e Associações Profissionais, foi confrontada com a necessidade de alteração do seu Estatuto. Nesta conformidade, a OE apresentou ao Governo, em fevereiro de 2013, uma proposta de Estatuto que assentava, de acordo com os requisitos previamente estabelecidos pelo Executivo, na inclusão das alterações indispensáveis face à versão anterior, mas que permitissem um enquadramento mais ajustado à nova Lei.

A esta proposta obteve a OE resposta do Governo no dia 9 de dezembro, que propunha alterações significativas e que transparecia alguma inadequação à especificidade do exercício da profissão de Engenheiro e do papel de regulação profissional assegurado pela OE. Tais alterações não colheram recetividade por parte da OE, pelo que o processo de alteração ao Estatuto está agora em fase de iterações regulares entre a Ordem e o seu interlocutor no Governo responsável por este tema, no sentido de convergir para uma situação que atenda, por um lado, ao cumprimento da Lei, mas também, e por outro, às exigências de qualidade e de qualificação dos Membros da OE, temas que têm norteado a atividade da OE e que conduziram ao seu reconhecimento junto da Sociedade portuguesa e internacional.

A OE permanece convicta de que as necessidades por si constatadas, nomeadamente no que concerne à diferenciação dos níveis de qualificação profissional, virão a ser partilhadas pelo Governo, porquanto funcionam como instrumentos de responsabilização dos profissionais e, por outro, de garantia à Sociedade de que para diferentes níveis de complexidade de intervenção técnica existem profissionais devidamente credenciados pela sua Associação Profissional.

SISTEMA DE ACREDITAÇÃO DA FORMAÇÃO CONTÍNUA PARA ENGENHEIROS

O Sistema de Acreditação da Formação Contínua para Engenheiros que o Conselho Diretivo Nacional da Ordem dos Engenheiros (OE) tem em desenvolvimento, para o qual já se encontra constituída a matriz documental e definidos os perfis dos profissionais que prestarão o apoio técnico, será objeto de apresentação formal à Sociedade e às instituições que prestam este tipo de formação, através de uma sessão que decorrerá em breve na Sede Nacional da OE, em Lisboa.

À data de fecho desta edição da "INGENIUM", decorria o processo de recrutamento dos Peritos e Auditores (em curso até 31 de janeiro) que, provenientes das várias Especialidades de Engenharia estruturadas na OE, serão responsáveis pela avaliação das Ações de Formação Contínua em Engenharia que se candidatem ao Sistema, pela avaliação das Entidades Promotoras dessas mesmas Ações de Formação e pela supervisão do próprio Sistema.

Acompanhe este tema no Portal do Engenheiro, em:
www.ordemdosengenheiros.pt

FORMAÇÃO "GESTÃO DE TEMPO, PRODUTIVIDADE E COMUNICAÇÃO PARA ENGENHEIROS"

Tendo em vista corresponder à procura dos Membros da Ordem por conhecimentos complementares à sua formação profissional de base, que melhor os capacite para as alterações constantes sofridas pelo mercado de emprego e pelas diferentes áreas de negócio, a OE está a promover um ciclo de formações na área da "Gestão de Tempo, Produtividade e Comunicação", especialmente desenhado para estes técnicos e para o qual conta com o apoio da empresa Objetivo Lua – Consultadoria e Coaching. Assim, e dado o elevado número de inscrições recebidas para as primeiras três edições desta oferta formativa, a decorrer entre janeiro e fevereiro, está a ser ponderada a organização de novas sessões. Fique atento ao Portal do Engenheiro.

OE ESTABELECE PROTOCOLO DE COOPERAÇÃO COM ASSOCIAÇÃO PROFISSIONAL MEXICANA

A Ordem dos Engenheiros (OE) assinou, no dia 6 de dezembro, um acordo de colaboração com a Federación de Colegios de Ingenieros Civiles de la República Mexicana (FECIC), com o objetivo de facilitar o exercício pleno da atividade profissional dos seus Membros naquele País.

Conforme se lê no documento, o protocolo assume o objetivo de, por parte da OE, "apoiar e facilitar o processo de acreditação e reconhecimento dos títulos profissionais dos engenheiros inscritos na FECIC, para efeitos do exercício em Portugal das atividades profissionais que lhes são próprias e comuns". Em situação de paridade, o acordo estipula que, por parte da FECIC, deverá ser apoiada e facilitada "a tramitação da convalidação do título de Engenheiro no México, dos engenheiros inscritos na OE, assim como o apoio na emissão da sua matrícula profissional ante o Conselho Profissional respetivo".

O protocolo agora firmado é mais um passo na estratégia traçada pela presente Direção Nacional da OE no sentido de estabelecer contactos potenciadores de enquadramento profissional para os engenheiros num momento em que Portugal não detém capacidade para a sua total absorção. Para além deste, foram já estabelecidos acordos semelhantes com o Peru e a Colômbia. O protocolo está disponível no Portal do Engenheiro, em www.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/area-internacional/protocolos-internacionais

OE CONTESTA CONTEÚDOS DE INICIATIVAS LEGISLATIVAS DO GOVERNO

AVALIAÇÃO E VALORIZAÇÃO DE IMÓVEIS

O Conselho Nacional de Supervisores Financeiros (CNSF) colocou em consulta pública o documento "A Avaliação e Valorização de Imóveis – Uma abordagem Integrada para o Sistema Financeiro Português", no qual se encontram estabelecidas as condições de elegibilidade dos peritos avaliadores. Tais condições são resumidas no documento à exigência de posse de licenciatura, pós-graduação ou mestrado adequados à avaliação de imóveis, sem identificação das áreas de formação que habilitarão ao exercício desta atividade, reconhecida como de confiança pública.

A Ordem dos Engenheiros (OE) manifestou, junto desta organização, a sua discordância relativamente a vários aspetos contidos no documento, com especial enfoque nas condições de elegibilidade estabelecidas, designadamente no que concerne ao reconhecimento de competências para o exercício de uma atividade de elevada exigência técnica, somente passíveis de avaliação por parte da competente associação profissional que, para além do enquadramento técnico, assegura, no cumprimento das suas atribuições estatutárias, o cumprimento das regras de ética profissional e o nível de qualificação profissional dos engenheiros aos Atos de Engenharia.

ACESSO E EXERCÍCIO DA ATIVIDADE DA CONSTRUÇÃO

A OE teve recentemente conhecimento, embora não por parte da tutela, de que está em fase de conclusão a redação de uma Proposta de Lei que agrega os conteúdos dos Projetos de Proposta de Lei n.º 492/2012 (que estabelece o regime jurídico aplicável ao acesso e exercício da atividade da construção) e n.º 493/2012 (que estabelece a qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis pelo projeto e execução de obras), sobre as quais havia manifestado a sua discordância, em março de 2013, junto do Ministro da Economia. Face à inexistência de informação por parte daquele órgão sobre o desenrolar do processo, veio agora solicitar ao novo responsável da tutela informações específicas sobre a Proposta de Lei que está em fase final de preparação, bem como renovar a sua oposição ao anterior articulado, nomeadamente no que concerne à metodologia de tabelas considerada, por entender que confere rigidez ao sistema, por conter imprecisões técnicas, por não conformar a atribuição de qualificações profissionais face à formação académica, contribuindo para potenciar o descrédito das exigências de qualificações profissionais.

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE SERVIÇO PARTICULAR

A OE, por iniciativa do Conselho Nacional de Colégio de Engenharia Eletrotécnica, procedeu a uma análise e desenvolveu um amplo debate sobre várias iniciativas legislativas em preparação no seio da Direção-geral de Energia e Geologia que terão impacto no exercício de responsabilidades técnicas sobre instalações elétricas de serviço particular.

SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO ENERGÉTICA

ADENE RECONHECE PERITOS QUALIFICADOS

De acordo com Legislação recentemente publicada, e respetivas Portarias regulamentares, a condução dos processos para reconhecimento de Peritos Qualificados, no âmbito do Sistema de Certificação Energética (SCE), está, desde o início de dezembro, acometido à ADENE – Agência para a Energia, entidade gestora do SCE, deixando assim, e apesar da oposição manifestada pela OE, de existir o envolvimento das Associações Públicas Profissionais. Apesar disso, só poderão requerer este reconhecimento os membros das Associações Profissionais. Neste contexto, os engenheiros que pretendam submeter a sua candidatura a Perito Qualificado deverão dirigir-se diretamente à ADENE. No Portal do Engenheiro estão disponíveis as diversas peças legislativas relacionadas com este tema.

Informações complementares sobre estas iniciativas disponíveis no Portal do Engenheiro, em Centro de Informação.

A Ordem dos Engenheiros não pode deixar de lamentar a quase permanente falta de comunicação dos órgãos responsáveis por várias iniciativas legislativas com esta Associação Profissional, vendo-se confrontada com a existência de Propostas Legislativas que justificam e merecem a sua intervenção, sem que lhe seja dado conhecimento prévio ou concedido o tempo necessário para que possa analisá-las com a profundidade que merecem ou tão-pouco auscultar os seus Membros e, com a maturação necessária, transmitir a sua posição.

14.º CONGRESSO NACIONAL DE GEOTECNIA // 4.AS JORNADAS LUSO-ESPANHOLAS DE GEOTECNIA

A Ordem dos Engenheiros apoia a 14.ª edição do Congresso Nacional de Geotecnia (14CNG), que decorre entre 6 e 9 de abril na Universidade da Beira Interior, Covilhã.

Em associação ao 14CNG, dedicado à Geotecnia nas Infraestruturas, com especial incidência em temáticas como Água, Energia, Transportes e Ambiente, terão lugar as 4.as Jornadas Luso-espanholas de Geotecnia, que tratarão as problemáticas relacionadas com a Geotecnia em Obras de Reabilitação, Reparação e Manutenção, bem como o 5.º Encontro de Jovens Geotécnicos, com a apresentação dos trabalhos a concurso aos "Prémios Jovens Geotécnicos 2014".

O 14CNG encerra com visitas técnicas ao Regadio da Cova da Beira e às Minas da Panasqueira – Barroca Grande.

Informações mais detalhadas disponíveis em www.14cng.ubi.pt

PRÉMIOS SECIL DISTINGUEM ENGENHARIA E ARQUITETURA

A Reabilitação e Ampliação da Escola Básica Francisco de Arruda, em Lisboa, uma obra da autoria do Arq. José Neves, mereceu o Prémio Secil de Arquitetura 2012, atribuído pela Secil – Companhia Geral de Cal e Cimento, SA e pela Ordem dos Arquitectos, numa cerimónia que decorreu neste mês de dezembro, na qual a Ordem dos Engenheiros esteve representada pelo seu Bastonário.

A Secil promove dois Prémios que se destinam a Engenheiros Civis e a Arquitetos. A organização destes eventos é realizada em colaboração com os órgãos nacionais de representação das profissões envolvidas: Ordem dos Engenheiros e Ordem dos Arquitectos. Os Prémios são bienais, sendo que o Prémio de Engenharia Civil decorre nos anos ímpares e o de Arquitetura nos anos pares. Ambos possuem dois concursos distintos – Nacional e Universidades.

O Prémio Secil Universidades, por seu turno, tem como objetivo incentivar a qualidade do trabalho académico e o reconhecimento público de jovens oriundos das Escolas de Engenharia Civil e Arquitetura portuguesas.

Desde o ano 2002, os Prémios Secil Universidades são atribuídos todos os anos, independentemente do Prémio Nacional que esteja a decorrer, e têm vindo a suscitar cada vez mais interesse no meio académico.

O envolvimento das Escolas no Prémio Secil Universidades é fundamental como forma de incentivar a crescente qualidade e rigor na formação, aproximando os alunos à vida profissional.

Na edição de 2012, saíram vencedores, na categoria de Engenharia Civil, dois alunos da FEUP e um do IST. Relativamente ao Prémio Secil Universidades Arquitetura, foram premiados cinco estudantes (da Universidade Autónoma de Lisboa, da Escola Universitária das Artes de Coimbra e da Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto).

VENCEDORES DOS PRÉMIOS SECIL UNIVERSIDADES ENGENHARIA CIVIL

Francisco Felício Nunes e **Manuel Mendes Correia**,
IST (Instituto Superior Técnico)
"Caracterização Experimental e Numérica de Colunas Curtas em FRP"

Andreia Gomes Mexido,
FEUP (Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto)
"Comportamento Dinâmico de Pontes com Tabuleiro Pré-Fabricado em Vias de Alta Velocidade"

José Cristiano Ferreira Moreira,
FEUP (Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto)
"Projeto de uma Ponte Rodoviária entre as Cidades do Porto e Gaia"

PRÉMIO PRIMUS INTER PARES

CANDIDATURAS ATÉ 14 DE FEVEREIRO

Estão abertas as inscrições para a 11.ª edição do Prémio Primus Inter Pares, programa destinado a finalistas de mestrado em Engenharia, Economia e Gestão, que tem como objetivo valorizar o talento em Portugal e contribuir para o desenvolvimento de uma cultura de profissionalismo e de excelência na gestão de empresas.
Em cada edição são, assim, escolhidos os três melhores candidatos finalistas de mestrado em cursos de Engenharia, Economia e Gestão, tendo por base critérios de avaliação como as capacidades de liderança, de iniciativa e de trabalho em equipa, fundamentais para encontrar os futuros líderes.
O prémio para os três vencedores consiste na oferta de um MBA em Business Schools nacionais e internacionais de prestígio, como o IESE, em Barcelona, o Instituto de Empresa, em Madrid, o Lisbon MBA, o ISCTE, o ISEG e a Porto Business School.

primus INTER PARES
Santander Totta Expresso

O Primus Inter Pares foi criado pelo Banco Santander Totta e pelo Jornal "Expresso", contando desde há várias edições com o apoio da Ordem dos Engenheiros.
As candidaturas terminam a 14 de fevereiro. Mais informações disponíveis em http://primusinterpares.universia.pt

QUER EXPANDIR OS SEUS HORIZONTES NUMA **DIREÇÃO COM FUTURO?**

CANDIDATE-SE A UM **EXECUTIVE MASTER** NA CATÓLICA-LISBON

CANDIDATURAS ABERTAS

WWW.CLSBE.LISBOA.UCP.PT
[EXECUTIVE MASTERS]

EXECUTIVE MASTER

IN MANAGEMENT
WITH A SPECIALIZATION IN
LEADERSHIP DEVELOPMENT

EXECUTIVE MASTER

IN MANAGEMENT
WITH A SPECIALIZATION IN
STRATEGIC MARKETING

Início: Maio 2014 | **Duração:** 14 Meses | **Regime** Part-Time | **Horário** Pós-Laboral

OBTENHA INFORMAÇÕES: E executivemasters.clsbe@ucp.pt **T** 217 225 071 | 217 270 250

FT FINANCIAL TIMES · AACSB ACCREDITED · EFMD EQUIS ACCREDITED · Accredited by Association of MBAs

A Melhor Business School em Portugal em Formação Avançada.

CATÓLICA LISBON
BUSINESS & ECONOMICS

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

REGIÃO NORTE APOIA "ARRÁBIDA 50"

COM IMAGENS SELECIONADAS DO FUNDO DE ANTÓNIO ALVES CERQUEIRA, foi inaugurada no dia 7 de dezembro, no Edifício da ex-Cadeia e Tribunal da Relação do Porto, a Exposição "Arrábida 50".

A inauguração foi antecedida pela palestra do Professor da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Manuel Matos Fernandes, que destacou a importância da Ponte da Arrábida na definição do que hoje é a cidade do Porto. "A Ponte da Arrábida foi fundamental para o Porto que hoje se conhece, que vai da Ribeira até à Foz como uma única entidade urbana", duas zonas desligadas fisicamente nas décadas anteriores.

A Ordem dos Engenheiros – Região Norte fez-se representar pelo Tesoureiro do Conselho Diretivo, Eng. Pedro Mêda. A Exposição estará patente até 16 de março de 2014.

CIS2014
II.º Congresso Internacional de Segurança e Saúde no Trabalho

CIS2014 – 11.º CONGRESSO INTERNACIONAL DE SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO

NUMA ALTURA EM QUE O MODELO SOCIAL EUROPEU COMEÇA A SER DISCUTIDO NO MEIO LABORAL, no sentido de se avaliar o seu impacto na melhoria da competitividade e da sustentabilidade da Europa num futuro muito próximo, a realização do CIS2014 – subordinado ao tema "+ Segurança e Saúde no Trabalho / Qualidade do Trabalho / Competitividade" – constitui uma oportunidade para o lançamento e discussão pública desta problemática, nas mais variadas vertentes, em particular nas eventuais estratégias de prevenção dos novos riscos emergentes, derivados das grandes mudanças estruturais que têm vindo a acontecer no âmbito do trabalho. O Congresso decorre a 6 e 7 de março na Fundação Dr. António Cupertino de Miranda, no Porto, e terá como temas principais a Segurança e Saúde no Trabalho, a Qualidade do Trabalho e a Competitividade. Organizado pela Ordem dos Engenheiros – Região Norte, com a parceria da ACT, OIT, AESST, AISS e EUROFOUND, integrará diversas individualidades de renome, entre economistas, engenheiros, arquitetos, técnicos superiores de segurança, coordenadores de segurança e gestores, sendo aberto a todos os interessados. Mais informações e inscrições disponíveis em www.cis2014.org

AÇÕES DE FORMAÇÃO EM PREPARAÇÃO

ESTÃO ABERTAS AS INSCRIÇÕES PARA AS SEGUINTES AÇÕES DE FORMAÇÃO, a decorrer na Sede Regional, no Porto:

- Iniciação ao Quantum GIS (10, 11 e 12 de fevereiro): tem como objetivos dar a conhecer o software e o conceito *open source*, manipular dados cartográficos, implementar e criar *plugins* de forma a contribuir para a comunidade que se apoia no *open source*, entre outros;
- Introdução ao Webmapping (5 e 6 de março): dar a conhecer os diferentes tipos de mapas na web, compreender a arquitetura de uma solução de webmapping, bem como conhecer as tecnologias open source disponíveis para o desenvolvimento das mesmas, estão entre os objetivos desta ação.

Mais informações e inscrições disponíveis em www.oern.pt

BRAGANÇA ORGANIZA *WORKSHOP* SOBRE COGUMELOS

"COGUMELOS E SUA DIVERSIDADE – PRODUÇÃO E SUSTENTABILIDADE" foi o tema do *workshop* realizado pela Delegação Distrital de Bragança a 29 de novembro.

Os principais *habitats* de Trás-os-Montes (soutos, carvalhais, montados, prados e sistemas ribeirinhos) e os cogumelos associados a estes, bem como algumas noções de taxonomia e toxicologia, foram alguns dos assuntos abordados, com os oradores a rebater diversos mitos e a alertar para confusões taxonómicas. O *workshop* incidiu ainda sobre as condições físicas e ambientais necessárias à produção de diversas espécies micológicas em diferentes substratos e sua sustentabilidade.

WCSEIT'2013 – CONGRESSO MUNDIAL EM ENGENHARIA DE SISTEMAS E TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO

A ORDEM DOS ENGENHEIROS – REGIÃO NORTE RECEBEU DE 17 A 20 DE NOVEMBRO O WCSEIT'2013 – Congresso Mundial em Engenharia de Sistemas e Tecnologias de Informação, encontro que teve como tema "Tecnologias de Informação Inovadoras e Confiáveis, para um Mundo Sustentável".

Organizado pelo COPEC – Science and Education Research Council e pelo WCSEIT – World Council on Systems Engineering and Information Technology, o Congresso teve como objetivo a promoção de um fórum internacional para o intercâmbio de informações sobre as pesquisas e os mais recentes desenvolvimentos em todos os campos da Engenharia de Sistemas e Tecnologias de Informação.

Para o próximo ano, o COPEC, com o apoio institucional da Ordem dos Engenheiros, realizará na Região Norte dois congressos: um na Universidade do Minho, em Guimarães, e outro na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, em Vila Real. O INTERTECH'2014 – XIII International Conference on Engineering and Technology Education decorrerá de 16 a 19 de março.

Mais informações estão disponíveis em www.copec.org.br/intertech2014

REGIÃO **NORTE**

"PROJETO LEI – TÉCNICO RESPONSÁVEL DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS" EM ANÁLISE

DECORRERAM NOS DIAS 3, 6, 9 E 12 DE DEZEMBRO, respetivamente no Porto, em Vila Real, Viana do Castelo e Braga, na Sede da Região Norte e nas Delegações Distritais, quatro tertúlias subordinadas ao tema "Alteração do Projeto Lei – Técnico Responsável de Instalações Elétricas".

Pretendeu-se com esta iniciativa dar a conhecer aos engenheiros eletrotécnicos, Membros da Ordem, as alterações legislativas que se preparam e que poderão vir a condicionar substancialmente a profissão de Engenheiro Eletrotécnico e recolher opiniões e contribuições que balizem a tomada de posição do Colégio Nacional de Engenharia Eletrotécnica na defesa dos interesses e da profissão de Engenheiro Eletrotécnico. A preocupação do Colégio assenta na defesa da segurança de pessoas e bens, assegurada no primado da obrigatoriedade de projeto, e na defesa da profissão, através da adoção do conceito de que a qualidade da conceção/projeto, controlo de execução e exploração das instalações elétricas deve estar exclusivamente associada aos elementos com formação superior, nomeadamente dos seus Membros.

A presença de um número significativo de colegas em todas as sessões encorajou a direção do Colégio a prosseguir na defesa intransigente da qualidade na Engenharia Eletrotécnica.

SEDE REGIONAL RECEBEU "MEU SILÊNCIO"

NO ÂMBITO DO PROJETO CLUBE DO ENGENHEIRO FOI INAUGURADA A 20 DE NOVEMBRO, pelo Presidente da Região Norte, Eng. Fernando de Almeida Santos, a Exposição de Pintura de Mário Rocha intitulada "Meu Silêncio".

Com cerca de 20 quadros, a Exposição esteve patente na Sede Regional até 21 de dezembro. Esta é uma das muitas iniciativas que o Clube do Engenheiro pretende continuar a realizar em 2014 de forma a proporcionar aos seus membros atividades de caráter lúdico-cultural.

"ALUMÍNIO 100% A FAVOR"

NO ÂMBITO DA CAMPANHA "ALUMÍNIO 100% A FAVOR", a APAL – Associação Portuguesa do Alumínio, com o apoio da Ordem dos Engenheiros – Região Norte (OERN), organizou o primeiro *workshop* sobre este tema, iniciativa que decorreu a 15 de novembro, precisamente nas instalações da OERN.

Carlos Pedrosa, Coordenador Regional do Colégio de Engenharia Mecânica, abriu a sessão, destacando a disponibilidade da OERN em colaborar com estas iniciativas e reforçando a certeza de que este *workshop* iria "evidenciar a utilização do alumínio e as vantagens do seu uso".

O presidente da APAL, José Almeida, agradeceu à OERN o facto de ter acolhido este primeiro *workshop*, sublinhando que esta é uma das iniciativas de uma campanha que "visa fundamentalmente explicar e evidenciar as potencialidades da indústria do alumínio em Portugal", um setor com muito *know-how*.

Seguiu-se a intervenção de Rui Abreu, Metal Manager da Sapa Profiles Ibéria, que abordou as questões do processo de Extração à Extrusão.

Para falar sobre "Tratamentos de Superfície, Marcas de Qualidade", foi convidado António Sequeira, Aluminium Finishing Market Manager da Chemetall, S.A., que deu a conhecer os processos de anodização e lacagem como duas possibilidades distintas de fazer o tratamento de superfície do alumínio.

O último tema deste *workshop*, "Aplicações de Perfis, Reciclagem, Certificação de Qualidade", foi apresentado por Cristina Bóia, Administradora da Extrusal, S.A., que mais uma vez sublinhou uma das grandes vantagens do alumínio, o "ser 100% reciclável".

"FOTOGRAMETRIA E DETEÇÃO REMOTA" EM ANÁLISE NA REGIÃO NORTE

REALIZOU-SE NO DIA 12 DE DEZEMBRO, NA SEDE DA REGIÃO NORTE, a sessão "GeotoolBox Ibérica – Soluções para Fotogrametria e Deteção Remota". Para além da apresentação dos novos sensores aerotransportados Microsoft Vexcel, a GTB Ibérica apresentou as novidades dos produtos fotogramétricos Inpho e DAT/EM e eCognition, para análise de dados geoespaciais baseada em objetos.

Este evento contou também com a participação do Dr. Alexandre Gomes, Diretor Técnico da InfoPortugal, que apresentou a conferência "A fotogrametria aérea numa empresa de Tecnologias de Informação".

A sessão terminou com a apresentação do Dr. Waldemar Krebs, Account Manager, Trimble Imaging Division, que abordou o tema "Remote Sensing and Image Analysis Solutions and Methods for Cadastre Update using eCognition".

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

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

CURSOS DE ÉTICA E DEONTOLOGIA PROFISSIONAL

A ORDEM DOS ENGENHEIROS – REGIÃO CENTRO TEM PREVISTO EM AGENDA, PARA 2014, a realização de diversos Cursos de Ética e Deontologia Profissional. A saber: 14 e 15 de março, na Covilhã; 20 e 21 de junho, em Coimbra; 17 e 18 de outubro, em Aveiro. A equipa de formadores, como habitual, é constituída pela Dr.ª Fátima Álvares da Cunha e pelo Eng. Rui Furtado. As inscrições poderão ser efetuadas diretamente nos serviços da Região Centro, ou pelo correio mediante o envio da ficha de inscrição, acompanhada do respetivo pagamento. O custo da inscrição é de 35 euros. A documentação a distribuir aos formandos inclui um exemplar do livro "Ética para Engenheiros", da autoria de Arménio Rego e Jorge Braga.

REGIÃO **CENTRO**

VIAGEM DE GRUPO ÀS AMENDOEIRAS EM FLOR E BARRAGEM DE ALDEADÁVILA

A ORDEM DOS ENGENHEIROS – REGIÃO CENTRO ESTÁ A ORGANIZAR UMA VIAGEM DE GRUPO, a realizar no fim-de-semana de 22 e 23 de março, com visita ao Museu do Côa, às amendoeiras em flor e com um passeio de barco no rio Douro na zona da Barragem de Aldeadávila.
A barragem de Aldeadávila é uma obra de Engenharia Hidroelétrica construída no curso médio do rio Douro. Está situada a 7 quilómetros da localidade de Aldeadávila de la Ribera, na província de Salamanca, Comunidade Autónoma de Castela e Leão, Espanha. O troço em que se encontra é conhecido como Arribas do Douro, uma depressão profunda originada pela erosão continuada do rio.
Mais informações e inscrições através dos serviços da Região Centro.

PRÉMIOS "NOVAS FRONTEIRAS DA ENGENHARIA" 2014

Novas Fronteiras da Engenharia

ESTÃO ABERTAS ATÉ 30 DE ABRIL AS CANDIDATURAS PARA A EDIÇÃO DE 2014 DOS PRÉMIOS "AS NOVAS FRONTEIRA DA ENGENHARIA".
Na categoria "Docentes do Ensino Superior", o Prémio distingue um artigo publicado em revista científica nacional ou internacional ou apresentado em congresso científico nacional ou internacional, relativo ao Ensino da Engenharia, da autoria de um docente ou grupo de docentes do Ensino Superior, Universitário ou Politécnico, de uma Escola Superior de Engenharia, da Região Centro de Portugal (distritos de Coimbra, Aveiro, Leiria, Viseu, Guarda e Castelo Branco). O valor do prémio é de 2.500 euros.
Já na categoria "Estudantes do Ensino Básico e Secundário", o prémio distingue o melhor trabalho da autoria de um aluno ou grupo de alunos do Ensino Secundário ou do Ensino Básico, relativo a Engenharia ou Tecnologia, de escolas localizadas na Região Centro, individualmente ou em grupo com o máximo de três elementos. Este Prémio é de 2.000 euros. Em 2014 os trabalhos a apresentar pelos alunos deverão estar subordinados ao tema "A Engenharia do Futuro". Os candidatos poderão enviar os seus trabalhos para a Sede da Ordem dos Engenheiros – Região Centro, sita na Rua Antero de Quental n.º 107, 3000-032 Coimbra.
O Regulamento pode ser consultado no Portal do Engenheiro.

SESSÃO "AR DE QUALIDADE PARA UMA SAÚDE MELHOR"

O ANO DE 2013 É CONSIDERADO O ANO DO AR PELA COMISSÃO EUROPEIA. Neste âmbito, o Colégio Regional Centro de Engenharia do Ambiente realizou no dia 17 de dezembro uma Sessão Técnica subordinada ao tema "Ar de qualidade para uma saúde melhor: um desafio para as cidades no Ano do Ar". Foi orador nesta sessão o Eng. Carlos Borrego, Professor Catedrático de Engenharia do Ambiente da Universidade de Aveiro.

SEMINÁRIO "INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA DOS LATICÍNIOS"

O COLÉGIO REGIONAL DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA E A DELEGAÇÃO DISTRITAL DE CASTELO BRANCO, conjuntamente com a Escola Superior Agrária de Castelo Branco, e com os apoios do InovCluster, Centro de Apoio Tecnológico Agroalimentar, NANTA e da Cooperativa de Produtores de Queijo da Beira Baixa/Idanha-a-Nova, estão a realizar um Ciclo de Seminários sobre "Inovação e Qualidade nas Indústrias Agroalimentares".
Após o Seminário realizado em Julho, sobre "A Vinha e os Vinhos", realizou-se no dia 12 de dezembro, um segundo Seminário, dedicado ao setor dos "Laticínios", contando para isso com a colaboração de técnicos do INIAV, da ASAE, da DRAPC, do INOVCLUSTER da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo e da Cooperativa de Produtores de Queijo da Beira Baixa/Idanha-a-Nova, que apresentaram novos desenvolvimentos estabelecidos ou em curso e informações relevantes para o setor.
Estas apresentações foram feitas, durante a manhã, na Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco.
Após o almoço teve lugar uma visita técnica à Cooperativa de Produtores de Queijo da Beira Baixa/Idanha-a-Nova.

SESSÃO CULTURAL "A INFORMÁTICA E A MÚSICA"

POR INICIATIVA CONJUNTA DOS COLÉGIOS REGIONAIS DE ESPECIALIDADE estão decorrer na Região Centro, com periodicidade mensal, sessões multiculturais que vão para além dos temas técnico-científicos das diversas Especialidades. Neste registo, no dia 17 de dezembro realizou-se a sessão "A Informática e a Música", que contou com as intervenções de Amílcar Cardoso (engenheiro, professor de informática, ex-músico e investigador em Criatividade Computacional), Paulo Bernardino (engenheiro, maestro, compositor, organista e investigador em Música) e Rui Paulo Simões (professor de música e músico). Foram apresentadas e discutidas três visões complementares sobre a relação entre a Informática e a Música.

APRESENTAÇÃO DO "MANUAL DE CADASTRO PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA"

O COLÉGIO REGIONAL CENTRO DE ENGENHARIA ELETROTÉCNICA E O CENTRO PORTUGUÊS DE ILUMINAÇÃO promoveram uma sessão de apresentação do "Manual de Boas Práticas para Cadastro de IP", que teve lugar no dia 12 de dezembro no auditório da Sede da Região Centro, em Coimbra.
Na sessão foram apresentadas as linhas estratégicas do Manual, bem como os critérios técnicos de suporte ao levantamento no terreno e lista resumida dos atributos.

VISITA TÉCNICA AO NOVO HOSPITAL DA GUARDA

A DELEGAÇÃO DISTRITAL DA GUARDA REALIZOU UMA VISITA TÉCNICA ao novo Hospital Distrital da Guarda no passado dia 13 de novembro. A iniciativa contou com a participação de vários colegas daquele Distrito.

REGIÃO **CENTRO**

JANTAR DE NATAL SOLIDÁRIO

CONFORME JÁ VEM SENDO TRADIÇÃO, REALIZOU-SE NO DIA 6 DE DEZEMBRO UM JANTAR DE NATAL SOLIDÁRIO, que reuniu os colaboradores e membros eleitos para os órgãos da Ordem dos Engenheiros – Região Centro. À semelhança dos anos anteriores foram recolhidos donativos e selecionada uma instituição de solidariedade social de um dos seis distritos que integram a Região Centro – a AERID – Associação Educar, Reabilitar, Incluir Diferença, localizada em Castelo Branco – à qual foram oferecidos 680 euros.

"PROJETOS DE OBRAS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE SERVIÇO PARTICULAR" EM DISCUSSÃO

NA SEQUÊNCIA DOS DESENVOLVIMENTOS RECENTES NO ÂMBITO DA ALTERAÇÃO LEGISLATIVA relativa a Projetos de Obras de Instalações Elétricas de Serviço Particular, o Colégio Regional Centro de Engenharia Eletrotécnica realizou uma sessão de informação/debate no dia 3 de dezembro, por forma a esclarecer os Membros e a debater futuras tomadas de posição do Colégio sobre esta matéria.

VISITA TÉCNICA À ETAR SUL DA SIMRIA

O COLÉGIO REGIONAL DE ENGENHARIA DE AMBIENTE E A DELEGAÇÃO DISTRITAL DE AVEIRO promoveram a realização, no dia 29 de novembro, de uma Visita Técnica à ETAR Sul da Simria.
Esta ETAR, localizada na freguesia da Gafanha da Encarnação, concelho de Ílhavo, foi projetada para satisfazer as necessidades de tratamento de efluentes provenientes dos concelhos de Aveiro (parte), Ílhavo, Mira e Vagos, correspondendo a um investimento de cerca de 12,5 milhões de euros. Dimensionada para servir uma população de 159.700 habitantes equivalentes, a ETAR Sul tratará, no ano horizonte do projeto, um caudal médio diário de 39.278 m^3.
Ao nível da fase líquida, esta ETAR realiza tratamento secundário aos efluentes domésticos e industriais, composto pelas seguintes etapas: pré-tratamento, decantação primária, tratamento biológico e decantação secundária. Do tratamento da fase sólida resulta a produção de biogás, aproveitável para a produção de energia, e de lamas digeridas e desidratadas, valorizáveis na Agricultura.

NOVA SEDE PARA A DELEGAÇÃO DISTRITAL DE VISEU

FOI CELEBRADA NO DIA 13 DE NOVEMBRO A ESCRITURA DE AQUISIÇÃO DO EDIFÍCIO SEDE para a Delegação Distrital de Viseu da Ordem dos Engenheiros. A nova Sede fica localizada na Quinta do Seminário, Rua Dom António Monteiro, Lote 17 – Loja 4, em Viseu; possui uma área bruta privativa de 112,6 m^2 e uma área bruta dependente de 33,5 m^2. O valor de aquisição foi de 145 mil euros, financiado em partes iguais pela Região Centro e pelo Conselho Diretivo Nacional.

REGIÃO CENTRO DEBATE "GRANDES INCÊNDIOS FLORESTAIS"

NUMA ORGANIZAÇÃO CONJUNTA DOS COLÉGIOS REGIONAIS DE ENGENHARIA FLORESTAL, ENGENHARIA AGRONÓMICA, ENGENHARIA DO AMBIENTE, ENGENHARIA MECÂNICA E ENGENHARIA GEOGRÁFICA, realizou-se no dia 13 de novembro no auditório da Sede da Região Centro, em Coimbra, um Seminário sobre "Grandes Incêndios Florestais: Causas, Consequências e Propostas de Prevenção e Minimização de Impactos".
A sessão de abertura foi presidida pelo Secretário de Estado das Florestas e do Desenvolvimento Rural, Doutor Francisco Gomes da Silva, onde intervieram ainda o Bastonário da Ordem, Eng. Carlos Matias Ramos, e o Presidente da Região Centro, Eng. Octávio Alexandrino. O programa desdobrou-se em quatro grandes blocos, cada um com três intervenções de oradores convidados. O primeiro incidiu sobre as causas dos incêndios florestais e o segundo sobre as suas consequências. Da parte da tarde, o terceiro abordou a minimização de impactos dos incêndios florestais e o quarto foi dedicado à prevenção.
Este Seminário suscitou grande interesse e participação, tendo lotado por completo a capacidade do auditório. A Região Centro encontra-se atualmente a preparar um documento com o resumo das várias intervenções que será posteriormente disponibilizado no Portal do Engenheiro.

REGIÃO **CENTRO**

WORKSHOP "O NEMÁTODE DA MADEIRA DE PINHEIRO NA REGIÃO CENTRO"

NUMA ORGANIZAÇÃO DA ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE COIMBRA E DO COLÉGIO REGIONAL CENTRO DE ENGENHARIA FLORESTAL, realizou-se no dia 5 de novembro, no auditório da Sede da Região Centro, o *Workshop* "O Nemátode da Madeira de Pinheiro (Bursaphelencus Xylophilus) na Região Centro".
Esta ação contou com a presença de investigadores portugueses, franceses e espanhóis e permitiu debater o estado fitossanitário do pinhal da Região Centro, divulgando-se o trabalho realizado na deteção e controle do nemátode do pinheiro.

CONVERSAS AO FINAL DO MÊS EM AVEIRO

NO ÂMBITO DO CICLO DE SESSÕES "CONVERSAS DO FINAL DO MÊS", que ocorrem mensalmente nas instalações da Delegação Distrital de Aveiro, realizou-se no dia 31 de outubro a Sessão "Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia", onde foi orador o Eng. João Paulo Calau, Diretor Executivo da Estrutura de Gestão do Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE 2016).

Já no dia 29 de novembro teve lugar a palestra "Plano da Orla Costeira da Região Centro: Novos e Velhos Desafios para uma Região em Risco", proferida pela Professora Doutora Fátima Alves, da Universidade de Aveiro.

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

Delegações distritais:
ÉVORA, FARO, PORTALEGRE, SANTARÉM

SANTARÉM EM CONVÍVIO DE NATAL

A DELEGAÇÃO DISTRITAL DE SANTARÉM DA ORDEM DOS ENGENHEIROS (OE) ORGANIZOU UMA CEIA DE NATAL NA SUA SEDE, no dia 17 de dezembro, cumprindo assim este seu já tradicional momento de convívio. A noite começou com o descerramento da fotografia do anterior Delegado Distrital de Santarém, no mural de fotografias dos Delegados, pelo Presidente da Região Sul, Eng. Carlos Mineiro Aires, e pelo Delegado Distrital de Santarém, Eng. José Adriano Lopes. O Presidente da Região Sul fez depois um breve discurso, abordando diversos temas da atualidade e de interesse para a OE e os seus Membros.

MEMBROS DA REGIÃO SUL VISITAM LISNAVE

UM GRUPO COMPOSTO POR TRÊS DEZENAS DE MEMBROS DA ORDEM DOS ENGENHEIROS deslocou-se, no dia 16 de dezembro, aos Estaleiros da Lisnave localizados na Mitrena, em Setúbal. O grupo foi recebido pelo Presidente do Conselho de Administração da Lisnave, Eng. Francisco Spranger, que apresentou a empresa e fez um balanço da sua atividade durante o ano de 2013, que fecha com quase 70% de utilização da capacidade dos Estaleiros, num total de 110 navios reparados. Coube ao Relações Públicas da Lisnave, Eng. Humberto Bandeira, o enquadramento de toda a estrutura do grupo e respetivo funcionamento, passando-se, em seguida, a uma visita guiada pelos Estaleiros.

VISITA TÉCNICA AO LAGAR DO MARMELO

REALIZOU-SE, NO DIA 14 DE DEZEMBRO, UMA VISITA TÉCNICA AO LAGAR DO MARMELO, em Ferreira do Alentejo, promovida pela Região Sul em colaboração com a Delegação Distrital de Évora.
Para além da Visita ao Lagar, dotado da mais moderna tecnologia e produzindo azeites de alta qualidade (como os premiados Oliveira da Serra), foi também proporcionada uma visita pela Herdade do Marmelo. Neste passeio foi possível ficar a conhecer a Barragem do Marmelo, que recebe água de Alqueva, observar um olival intensivo e um olival super-intensivo, bem como presenciar a colheita mecanizada neste último tipo de olival. A visita terminou com uma prova de azeites das várias qualidades produzidas.
Durante a manhã, a Câmara Municipal de Ferreira do Alentejo proporcionou uma visita guiada pelas ruas mais emblemáticas da localidade, com passagem pelo tradicional Mercado de Natal e pelo Museu Municipal, ex-líbris local.

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

REGIÃO **SUL**

MEMBROS DE FARO REUNIDOS EM LANCHE DE NATAL

COMO JÁ VAI SENDO TRADIÇÃO, A DELEGAÇÃO DISTRITAL DE FARO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS PROMOVEU UM LANCHE DE NATAL para os Membros inscritos naquela Delegação, no dia 16 de dezembro, na sua Sede.

Estiveram presentes os Engenheiros Carlos Mineiro Aires, António Liberal Ferreira e Helena Khol, respetivamente Presidente, Vice-presidente e Secretário da Região Sul. Tratou-se de um momento de convívio descontraído, onde participaram cerca de 30 Membros e durante o qual se debateram alguns temas de interesse para a Ordem.

Os presentes foram brindados com a notícia da aquisição de novas instalações para a Delegação.

DIETA MEDITERRÂNICA JUNTA ENGENHEIROS NA OE

O COLÉGIO REGIONAL SUL DE ENGENHARIA AGRONÓMICA PROMOVEU, NO DIA 13 DE DEZEMBRO, A SESSÃO "A DIETA MEDITERRÂNICA: PATRIMÓNIO CULTURAL II", com o objetivo de divulgar a recente aprovação da Dieta Mediterrânica como Património Cultural e Imaterial da UNESCO.

À semelhança do que tinha já acontecido em julho, cerca de 50 participantes assistiram, no Auditório da Região Sul, em Lisboa, a diversas apresentações sobre produtos agrícolas, alimentos e características da Dieta Mediterrânica. Depois de uma comunicação historiando o processo de aprovação da candidatura portuguesa, estiveram à mesa os cereais, as hortícolas, as leguminosas e os frutos secos. As comunicações apresentadas, de alto nível técnico e de grande interesse, poderão ser consultadas no Portal do Engenheiro.

No final, os participantes tiveram a oportunidade de degustar inúmeras variedades de pão, bolachas e granola produzidas e oferecidas pelo Museu do Pão de Seia e pela Padaria O Pão Nosso, e de maçãs, sumos e purés de fruta gentilmente cedidos pela Associação de Produtores da Maçã de Alcobaça, a que se juntou uma prova de diversos pratos de polvo e de cavala, patrocinados pela Docapesca e confecionados por uma equipa da Escola de Hotelaria de Lisboa.

REGIÃO SUL LANÇA "A TRAVESSIA DO GUADIANA EM MÉRTOLA"

MAIS DE 70 CONVIDADOS ASSISTIRAM, NA SEDE DA REGIÃO SUL, AO LANÇAMENTO DO LIVRO "A TRAVESSIA DO GUADIANA EM MÉRTOLA", da autoria de Joaquim Boiça, Rui Mateus e Júlio Appleton. A sessão, que teve lugar no dia 12 de dezembro, iniciou-se com uma breve alocução do Presidente da Região Sul, Eng. Carlos Mineiro Aires, e contou com a participação de Jorge Revez, Presidente da Associação de Defesa do Património de Mértola.

Os participantes tiveram oportunidade de conhecer a génese da obra e as diversas visões dos autores nela coexistentes, tanto do ponto de vista sociológico, como técnico. Após a apresentação do livro seguiu-se uma sessão de autógrafos.

A Associação de Defesa do Património de Mértola, responsável pela edição da obra, ofereceu gentilmente a todos os participantes um exemplar da mesma.

"ALENTEJO, CORES E FORMAS"

ESTEVE PATENTE NA SEDE DA REGIÃO SUL, EM LISBOA, UMA EXPOSIÇÃO DE PINTURA DO ENG. ANTÓNIO SAIOTE, intitulada "Alentejo, Cores e Formas", composta por pinturas a óleo inspiradas na natureza morta e paisagens alentejanas. Aquando da sua inauguração, no dia 6 de dezembro, foi promovido um jantar no Restaurante da Ordem, com atuação da fadista Filipa Maltieiro, acompanhada à guitarra por Tiago Santos e à viola por Aurélio Saiote. A iniciativa, na qual participaram quase 70 Membros da Ordem, contou com a presença do Secretário da Região Sul, Eng.ª Helena Khol, e do Coordenador do Colégio Regional de Engenharia Agronómica, Eng. Fernando Mouzinho.

COLÓQUIO "OIL&GAS" DEBATE OPORTUNIDADES DO SETOR

O COLÓQUIO "OIL&GAS – OPORTUNIDADE OU MIRAGEM", PROMOVIDO PELOS COLÉGIOS NACIONAL E REGIONAL SUL DE ENGENHARIA NAVAL, reuniu no dia 5 de dezembro, no auditório da Região Sul em Lisboa, cerca de 60 participantes. Após as boas-vindas pelo Eng. Pedro Ponte, Coordenador Regional de Colégio, o Eng. Paulo Viana, Presidente do Colégio Nacional, fez uma breve intervenção sobre a temática do Oil&Gas. O Eng. Daniel Elias, Diretor de Desenvolvimento e Produção do E&P da Galp Energia, tomou a palavra de seguida, apresentando o posicionamento e atividades da empresa no setor do Oil&Gas. Por fim, coube ao Eng. Francisco Matoso, da AMAL, trazer aos participantes a perspetiva de uma empresa mais pequena, apresentando os seus serviços e principais desafios. A discussão foi enriquecida com diversas intervenções dos participantes.

VISITA TÉCNICA À ETAR DA GUIA

O COLÉGIO REGIONAL SUL DE ENGENHARIA DO AMBIENTE ORGANIZOU UMA VISITA TÉCNICA À ETAR DA GUIA, da SANEST, na qual participaram Membros de várias Especialidades da Ordem.

A iniciativa, promovida no dia 29 de novembro, começou com uma apresentação da empresa e do Sistema Integrado de Saneamento da Costa do Estoril, através da projeção de um filme sobre a ETAR da Guia, com particular incidência na fase de construção desta infraestrutura ambiental. Foram salientadas as medidas de minimização implementadas na sequência do Estudo de Impacte Ambiental, tendo-se seguido uma visita às instalações da fase líquida da ETAR, integralmente subterrâneas, para minimização dos impactes ambientais.

A Visita contemplou também a fase sólida da ETAR, localizada 4 quilómetros a norte das instalações da fase líquida, e que ocupa uma área de cerca de 4 ha e inclui as etapas de receção, espessamento, digestão e desidratação de lamas, para além da secagem térmica das mesmas, tecnologia pioneira a nível nacional.

REGIÃO **SUL**

GRANDE JANTAR DE ENGENHARIA DE MATERIAIS

A ORGANIZAÇÃO DO GRANDE JANTAR DE ENGENHARIA DE MATERIAIS, iniciativa do Colégio Regional Sul de Engenharia de Materiais e da Sociedade Portuguesa de Materiais, coube este ano ao Departamento de Ciência dos Materiais da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT/UNL). O evento decorreu a 28 de novembro no Espaço Ágora daquela Faculdade e teve por objetivo colocar em contacto alunos, *alumni* e professores de Engenharia de Materiais e cursos afins lecionados na FCT/UNL e no Instituto Superior Técnico. A exposição "A Arte nos Materiais", um dos momentos altos do Jantar, terminou com o leilão das peças em exibição, tendo a Região Sul arrebatado uma das obras que ficará agora exposta nas instalações da instituição. Os montantes angariados destinam-se ao pagamento de propinas de alunos com dificuldades económicas.

"REABILIT ALGARVE" ESGOTOU O ANFITEATRO JOSÉ SILVESTRE

A DELEGAÇÃO DISTRITAL DE FARO, conjuntamente com o Departamento de Engenharia Civil do Instituto Superior de Engenharia da Universidade do Algarve, levou a efeito, no dia 22 de novembro, o 2.º Encontro do Seminário Técnico "Reabilit Algarve". A iniciativa, que se destinou à apresentação de casos práticos de reabilitação no Algarve, contou com 230 participantes.

DIA DISTRITAL DE SANTARÉM REÚNE ENGENHEIROS NA CASA DOS PATUDOS

A DELEGAÇÃO DISTRITAL DE SANTARÉM ASSINALOU O DIA DISTRITAL DO ENGENHEIRO, através de um encontro de Engenheiros na Casa dos Patudos, em Alpiarça, a 16 de novembro. Durante esta visita foi possível observar a rica e vasta coleção de José Relvas, legada ao município de Alpiarça por testamento lavrado em 1928, composta por mobiliário, pinturas, esculturas, porcelanas, tapeçarias e outras artes decorativas da autoria de notáveis artistas. Seguiu-se uma pequena palestra, que constou de uma apresentação do concelho de Alpiarça, pelo Dr. Nuno Prates, e da descrição das obras de reabilitação realizadas na Casa dos Patudos, cuja intervenção esteve a cargo do Eng. Pedro Santos da empresa AOF – Augusto de Oliveira Ferreira & Companhia Lda. O evento terminou com um almoço convívio, premiado com um momento musical alusivo às danças e cantares do Ribatejo, e com a intervenção do Presidente da Região Sul, Eng. Carlos Mineiro Aires, que falou das atuais dificuldades de emprego na área de Engenharia e nas medidas e incentivos que têm vindo a ser implementados pela Ordem dos Engenheiros, destinados, fundamentalmente, aos jovens engenheiros como forma de combater essas dificuldades.

A Delegação Distrital de Santarém agradece a disponibilidade do município de Alpiarça na cedência das instalações para o evento, bem como dos recursos humanos afetos às mesmas.

SHALE GAS EM DISCUSSÃO NA REGIÃO SUL

No dia 20 de novembro, dando continuidade ao ciclo de apresentações sobre a temática "Fontes Energéticas do Futuro", teve lugar na Sede da Região Sul uma conferência subordinada ao tema "Revolução do Shale Gas e o Impacto na Matriz Energética", organizada pelos Conselhos Regionais Sul dos Colégios de Engenharia Mecânica, Engenharia Química e Biológica, Engenharia Geológica e de Minas e Engenharia do Ambiente.

O Eng. António Costa Silva, Presidente da Comissão Executiva do Grupo Partex Oil & Gas, foi o orador convidado. O responsável começou por sublinhar que o Shale Gas está a revolucionar o mercado mundial da Energia e irá, com toda a certeza, esculpir uma considerável parte dos novos equilíbrios internacionais e da geopolítica mundial. O epicentro desta revolução energética está a acontecer na bacia do Atlântico, com as novas descobertas petrolíferas no pré-sal *deep offshore* (Brasil e Angola) e o gás de xisto no continente americano, concretamente nos estados do Dakota do Norte e Texas. Foi mencionado que, nos Estados Unidos, este fenómeno é o novo paradigma do setor energético, proporcionando a este país uma enorme vantagem competitiva para a sua Economia relativamente à da velha Europa.

Na perspetiva do Eng. António Costa Silva sobre o mercado mundial de gás, face à dimensão do continente americano não é previsível que, na Europa, este processo possa ter uma escala semelhante no médio prazo, quer por más decisões políticas que estão a ser tomadas (dando como exemplo a recente decisão do parlamento francês), quer pela falta de integração intraeuropeia dos mercados energéticos. Relativamente a Portugal, o orador referiu também que existe potencial para a ocorrência deste gás, em quatro das suas bacias (Central Iberian zone; Lusitanian basin; Ossa Morena zone; South Portuguese zone), deixando um alerta para a criação de uma Iniciativa de Estratégia Nacional para mapear este recurso, referindo ainda que é vital para o País que haja uma solução para o voraz consumo de energia nos transportes de modo a diminuirmos a nossa dependência excessiva do petróleo, cuja fatura energética atinge o valor de 8.000 milhões de euros. Depois da apresentação, seguiu-se um período de perguntas onde os participantes colocaram questões relacionadas sobre esta temática.

REGIÃO **SUL**

LEZÍRIAS ACOLHEM ENGENHEIROS

O COLÉGIO REGIONAL SUL DE ENGENHARIA FLORESTAL, EM PARCERIA COM O COLÉGIO REGIONAL SUL DE ENGENHARIA AGRONÓMICA, organizou uma Visita Técnica à Companhia das Lezírias no dia 2 de novembro, que contou com mais de meia centena de participantes.

A Visita teve início na Adega do Catapereiro, onde os participantes puderam observar a recente instalação de um sistema de frio, cubas em inox, melhoramento das estruturas fundiárias, uma linha de engarrafamento e rotulagem, bem como as barricas novas para envelhecimento dos seus melhores vinhos. Seguiu-se uma visita à charneca para observação da produção de cortiça, pinhal bravo e área de exploração cinegética. A visita passou também pelos campos de arroz e pela coudelaria, atualmente dedicada em exclusivo à criação do cavalo Puro-Sangue Lusitano. O almoço foi servido no restaurante A Coudelaria.

Na parte da tarde, o grupo visitou o Centro de Interpretação e Observação de Aves EVOA, que, para além de receber e informar os visitantes, permite desenvolver variadas atividades de lazer, sensibilização e educação ambiental, como a observação de algumas das aves que habitam as lagoas circundantes da Companhia das Lezírias.

SECÇÃO REGIONAL DA **MADEIRA**

Sede: FUNCHAL
Rua Visconde Anadia, 19 - Edifício Anadia, 3.º andar, sala S 9050-020 Funchal
Tel. 291 742 502 – Fax 291 743 479
E-mail madeira@madeira.ordemdosengenheiros.pt

SECÇÃO REGIONAL DA MADEIRA E REGIÃO SUL ASSINAM ACORDO DE COOPERAÇÃO

ATENDENDO AOS LAÇOS HISTÓRICOS QUE UNEM A REGIÃO SUL E A SECÇÃO REGIONAL DA MADEIRA, bem como à colaboração que tem vindo a ser desenvolvida nos mais diversos domínios, foi assinado, no dia 15 de novembro, no Funchal, um Acordo de Cooperação que tem por objetivo prosseguir e fortalecer o relacionamento entre as duas partes.

Este Acordo visa estabelecer termos e formas de cooperação nos mais variados domínios, nomeadamente em temas de natureza administrativa e jurídica, bem como nas áreas da formação e comunicação.

O documento foi assinado pelos Presidentes dos Conselhos Diretivos da Região Sul e da Secção Regional da Madeira, nomeadamente os Engenheiros Carlos Mineiro Aires e Pedro Jardim Fernandes, numa cerimónia onde também foram distribuídos os diplomas de Membro Sénior a cerca de 25 Membros da Secção Regional.

CURSO DE ÉTICA E DEONTOLOGIA PROFISSIONAL

A SECÇÃO REGIONAL DA MADEIRA PROMOVEU, no Funchal, nos dias 15 e 16 de novembro, um Curso de Ética e Deontologia Profissional. A formação, obrigatória no processo de admissão a Membro Efetivo da Ordem dos Engenheiros, contou com elevada participação, num total de 87 Membros Estagiários e candidatos à Ordem.

O ENSINO DA ENGENHARIA EM PORTUGAL

24 **BOLONHA E OS NOVOS PARADIGMAS PARA A FORMAÇÃO E EMPREGO DOS ENGENHEIROS**
JOSÉ VIEIRA, Vice-presidente Nacional da Ordem dos Engenheiros

28 **REVISITANDO O PROCESSO DE BOLONHA**
FERNANDO SANTANA, Presidente da Academia de Engenharia • Professor Catedrático (FCT/UNL) • Diretor da FCT/UNL

32 **INVESTIGAÇÃO E INOVAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**
CARLOS PINA e MARIA DE LURDES ANTUNES, Conselho Diretivo do LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

34 **PARA UMA ÉTICA APLICADA: DIANTE DE UMA NOVA ÉTICA PROFISSIONAL?**
ORLANDO MONTEIRO DA SILVA, Presidente do CNOP – Conselho Nacional das Ordens Profissionais • Bastonário da Ordem dos Médicos Dentistas

36 IMPACTOS DO PROCESSO DE BOLONHA NA **ACADEMIA**

36 **MANUEL CABRAL REIS**, Vice-presidente do Conselho Científico da ECT/UTAD

36 **LUÍS NEVES**, Diretor da FCTUC

37 **MÁRIO MARQUES FREIRE**, Presidente da FEUBI

37 **SEBASTIÃO FEYO DE AZEVEDO**, Diretor da FEUP

38 **JOSÉ CARLOS QUADRADO**, Presidente do ISEL/IPL

39 **JOÃO ROCHA**, Presidente do ISEP/IPP

39 **ARLINDO OLIVEIRA**, Presidente do IST/UL

40 IMPACTOS DO PROCESSO DE BOLONHA NA **PROFISSÃO**

40 ORDEM DOS ADVOGADOS
A. MARINHO E PINTO, Bastonário da Ordem dos Advogados entre janeiro de 2008 e janeiro de 2014

40 ORDEM DOS BIÓLOGOS
ANTÓNIO DE SOUSA ABREU, Bastonário da Ordem dos Biólogos

41 ORDEM DOS MÉDICOS
ROBERTO PINTO, Coordenador do Conselho Nacional do Médico Interno da Ordem dos Médicos

41 ORDEM DOS REVISORES OFICIAIS DE CONTAS
JOSÉ AZEVEDO RODRIGUES, Bastonário da Ordem dos Revisores Oficiais de Contas

ENTREVISTA

42 **GOVERNO QUER MAIS ALUNOS NO ENSINO SUPERIOR**
JOSÉ FERREIRA GOMES
Secretário de Estado do Ensino Superior

46 **"DE UMA MANEIRA GERAL, A FORMAÇÃO EM ENGENHARIA TEM QUALIDADE"**
ALBERTO AMARAL
Presidente da A3ES – Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior • Engenheiro, Professor Catedrático

50 **"É NECESSÁRIA UMA REESTRUTURAÇÃO PROFUNDA DA OFERTA DE CURSOS DE ENGENHARIA"**
ANTÓNIO FERRARI
Presidente da SPEE – Sociedade Portuguesa para a Educação em Engenharia • Engenheiro, Professor Catedrático da Universidade de Aveiro

54 **"FOI-SE LONGE DE MAIS NOS CORTES AO ENSINO SUPERIOR"**
ANTÓNIO CRUZ SERRA
Reitor da Universidade de Lisboa • Engenheiro, Professor Catedrático

ESTUDO DE CASO

58 **O ENSINO DA ENGENHARIA O CASO DA UNIVERSIDADE DE AVEIRO**
MANUEL ANTÓNIO ASSUNÇÃO
Reitor da Universidade de Aveiro

61 **O ENSINO DA ENGENHARIA O CASO DA UNIVERSIDADE DO MINHO**
ANTÓNIO M. CUNHA
Reitor da Universidade do Minho

64 **ANTECIPANDO O FUTURO – FCT/UNL**
FERNANDO SANTANA
Diretor da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

BOLONHA E OS NOVOS PARADIGMAS PARA A FORMAÇÃO E EMPREGO DOS ENGENHEIROS

JOSÉ VIEIRA
Vice-presidente Nacional da Ordem dos Engenheiros

BOLONHA. O CONTEXTO

A Declaração de Bolonha, que inicia formalmente o denominado Processo de Bolonha em 1999, estabeleceu um plano calendarizado para a construção de um Espaço Europeu de Ensino Superior, internacionalmente harmonizado tanto ao nível da Formação como ao nível da Investigação. Este processo enquadrava-se na corrente política da Estratégia de Lisboa (2000), cujo objectivo geral assentava em "fazer com que a Europa constituísse o espaço político com a economia do conhecimento mais competitiva e dinâmica do Mundo, capaz de gerar um crescimento económico sustentável com mais e melhores empregos e maior coesão social".

Desta forma, entendia-se que as Instituições de Ensino Superior encetariam um percurso de integração progressiva de projectos científicos e pedagógicos, baseados em mecanismos de formação e reconhecimento de graus académicos e implementando-se programas de mobilidade de professores e estudantes. Num quadro de completa integração, os Sistemas de Ensino Superior adoptariam uma idêntica estruturação organizacional, oferecendo cursos e especializações semelhantes e comparáveis, conferindo diplomas de valor reconhecidamente equivalente tanto académica como profissionalmente.

Diversos instrumentos específicos, de âmbito europeu, foram estabelecidos para a concretização destes objectivos gerais, nomeadamente: (i) a instituição de um sistema assente em três ciclos de formação, um suplemento ao diploma e um sistema europeu de acumulação e transferência de créditos (ECTS); (ii) a promoção, à escala europeia, da garantia da qualidade através de instituições oficiais, da mobilidade intra e extra comunitária de estudantes, professores e investigadores, da formação dos profissionais ao longo da vida e do estreitamento de laços de ligação entre os espaços europeus de Ensino Superior e de Investigação.

O SISTEMA DE ENSINO SUPERIOR EM PORTUGAL

O Ensino Superior em Portugal baseia-se em dois Subsistemas: Politécnico e Universitário. Embora ténue e nem sempre consensual, a diferenciação de objectivos entre estes dois Subsistemas é estabelecida num contexto de igual dignidade e exigência dos Subsistemas, mas de vocações diferentes (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março). De uma forma geral, pode considerar-se que os ciclos de estudos ministrados no Ensino Politécnico são mais orientados para a especialização de natureza profissional, assegurando uma formação científica e técnica mais focalizada na transferência de conhecimentos e saberes para a satisfação de necessidades actuais, enquanto a for-

mação universitária deve ser mais focalizada no avanço do conhecimento e na inovação para a satisfação de necessidades futuras da Indústria e da Sociedade.

A estrutura estabelecida para a outorga de graus académicos – licenciado, mestre e doutor – decorre da referida organização em três ciclos de formação. O grau de licenciado é atribuído por universidades e politécnicos após uma formação de um número de créditos correspondente a uma duração normal compreendida entre seis e oito semestres curriculares de trabalho dos alunos. O grau de mestre é atribuído por universidades e politécnicos após a formação de um número de créditos correspondente a uma duração compreendida entre três e quatro semestres curriculares, embora excepcionalmente seja permitida a duração de dois semestres. O grau de mestre pode ainda ser atribuído por universidades após um ciclo integrado de estudos de dez a doze semestres nos casos em que, para o acesso ao exercício de uma determinada actividade profissional regulada, essa duração seja fixada por normas legais europeias ou resulte de uma prática estável e consolidada nos países membros da União Europeia. O grau de doutor é atribuído apenas pelas universidades que disponham de um qualificado corpo docente, recursos humanos e organizativos necessários à realização de investigação e uma experiência acumulada de investigação sujeita a avaliação e concretizada na produção científica e académica relevantes numa determinada área científica.

FORMAÇÃO DE ENGENHEIROS. PRESENTE E FUTURO

Catorze anos após a Declaração de Bolonha e depois de grandes transformações ao nível da formação académica dos engenheiros na Europa, é legítimo e obrigatório fazer um balanço sobre a aplicação do novo formato do Ensino Superior e relacioná-lo com a inserção dos novos diplomados no mercado de trabalho. Embora sejam ainda escassos e de âmbito limitado, os poucos estudos realizados à escala europeia sobre a implementação desta reforma apresentam algumas conclusões preliminares interessantes que devem merecer reflexão e análise, nomeadamente:

- A mobilidade horizontal a nível europeu, isto é, o movimento de estudantes diplomados com o 1.º ciclo que procuram outra escola para frequentar o 2.º ciclo, tem uma expressão relativamente reduzida, contrariando um dos grandes objectivos de Bolonha. Esta constatação é válida tanto para a mobilidade entre escolas do mesmo país como entre escolas de países diferentes;
- São evidentes, entre os vários países europeus, as diferenças entre os conceitos de formação no 1.º ciclo vocacionado para a entrada imediata no mercado de trabalho numa lógica de Engenharia associada à produção e o denominado Engenheiro de Inovação/Criação, de ciclo longo;
- O índice de empregabilidade é maior entre os engenheiros de 2.º ciclo relativamente aos do 1.º ciclo, o que determina que os estudantes que acabam o 1.º ciclo, na sua grande maioria, continuem na escola progredindo para a finalização do 2.º ciclo, antes de entrarem no mercado de trabalho. Esta constatação é ainda reforçada no caso de países de emigração de engenheiros para os quais é determinante o processo de equivalências adoptado nos países de acolhimento, geralmente de ciclo longo;
- A Indústria ainda não incorporou a relevância e vantagem em empregar diplomados de 3.º ciclo;
- A mudança de paradigma no Ensino Superior de Engenharia europeu, resultante do Processo de Bolonha, introduziu maior transparência na comparabilidade de títulos académicos mas, em contrapartida, determinou implicações negativas relacionadas com a atribuição de competências profissionais face à maior flexibilidade na estruturação de currículos individuais de formação.

Sendo a profissão de Engenheiro regulada em Portugal, é fundamental que seja transparente e objectivo o seu processo formativo e seja garantida a qualidade da formação ministrada face às competências profissionais dos jovens diplomados, fundamentais para o seu reconhecimento como profissionais de Engenharia.

Até 2007, a Ordem dos Engenheiros (OE) teve em vigor um sistema de avaliação dos cursos de Engenharia. Este sistema inseriu-se no contexto prático da definição de critérios objectivos de dispensa de provas de admissão à OE de licenciados em cursos de Engenharia e granjeou-lhe o reconhecimento da Sociedade como instituição garante de qualidade da formação em Engenharia em Portugal. Entretanto, em 2007, o Governo criou a Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior (A3ES), fundação de direito privado de utilidade pública, com atribuições de exclusividade na avaliação e acreditação das Instituições de Ensino Superior e dos seus ciclos de estudos.

Por outro lado, a OE é actualmente reconhecida no espaço europeu como uma das dez entidades acreditadas para atribuição da Marca de Qualidade EUR-ACE a ciclos de ▸▸

PUBLICIDADE

estudos do Ensino Superior em Engenharia, possuindo para o efeito o Sistema de Qualidade OE+EUR-ACE. Este sistema constitui uma ferramenta certificada e regulada internacionalmente para reconhecimento da qualidade da formação "pré-profissional" para os ciclos de estudos superiores em Engenharia. Inicialmente apenas para o 2.º ciclo de estudos (mestrado), a OE está actualmente acreditada para atribuir este "selo de qualidade" também aos cursos de Engenharia do 1.º ciclo de estudos (licenciatura) (ver Quadro 1). Para além de trazer vantagens para a garantia da qualidade dos cursos de Engenharia portugueses, este sistema, pelo seu reconhecimento a nível internacional, pode também constituir um mecanismo importante para a mobilidade de profissionais num contexto europeu mais alargado. Desta forma, a OE pretende continuar a ter um estatuto relevante e reconhecido na defesa da qualidade do Ensino de Engenharia em Portugal.

Com a "Reforma de Bolonha", é possível antecipar a coexistência, nas áreas de intervenção da Engenharia, de dois grupos profissionais com formação diferenciada pelo nível e profundidade de conhecimentos adquiridos na escola: licenciados em Engenharia com orientação mais focada para as aplicações tecnológicas (adoptando métodos práticos, concretos e indutivos) e mestres em Engenharia com formação teórica mais aprofundada, permitindo uma orientação para a Engenharia de Concepção (adoptando métodos teóricos, abstractos e dedutivos). No entanto, tanto os percursos formativos nas várias escolas, como a experiência entretanto adquirida pelos profissionais, vão tornando mais difícil uma clara distinção entre "engenheiros de concepção" e "engenheiros de aplicação".

Num contexto globalizado e tecnológico de uma Sociedade do Conhecimento, é fundamental a formação de profissionais de Engenharia devidamente habilitados para a produção, operação e manutenção de sistemas tecnológicos cada vez mais sofisticados, assim como de engenheiros criativos e sólidos teoricamente, que sustentem os imprescindíveis avanços em investigação aplicada ou em investigação em projecto e inovação. Por outro lado, os desafios da livre mobilidade de profissionais e da comparabilidade dos graus académicos obtidos nos diversos países confrontam e comparam as qualificações e competências adquiridas nas escolas de Engenharia aumentando a sua competitividade e concorrência à escala europeia. Este facto determina, também, a obrigatoriedade das escolas portuguesas se preocuparem não só com uma competente prática de controlo da qualidade dos seus cursos, mas também com os percursos profissionais dos seus estudantes.

A prática da Engenharia evoluirá, inexoravelmente, para alterações significativas do *modus operandi* do Engenheiro do futuro. O tipo de actividade a desenvolver, cada vez mais associada à utilização de tecnologias de informação e comunicação, a novos materiais, a análise e gestão de riscos e a soluções técnica e ambientalmente sustentáveis, requer uma formação abrangente em áreas científicas e tecnológicas emergentes, compatível com as exigências que se colocarão aos profissionais de Engenharia. O posicionamento do Engenheiro face ao ambiente de trabalho em que vai exercer a sua profissão, mais responsabilizado, mais cooperativo e internacionalizado, deve obrigar a que os currículos académicos sejam cuidados em termos de competências "não técnicas" que habilitem o Engenheiro em comportamentos e em conhecimento em áreas de línguas e de ciências sociais.

São, assim, pertinentes e importantes questões que as escolas de Engenharia devem preparar-se para responder, nomeadamente: (i) Que competências profissionais devem as escolas assegurar aos diplomados aos níveis de 1.º e 2.º ciclos?; (ii) Que *soft skills* devem ser garantidas aos estudantes de Engenharia para os preparar para uma inserção no mercado cada vez mais exigente e competitivo?

Quadro 1 – **Lista dos Cursos com a Marca de Qualidade OE+EUR-ACE**

Estabelecimento	Mestrados Pós-Bolonha. Códigos: M2 – Mestrado de Segundo Ciclo MI – Mestrado Integrado		Especialidade da Ordem
	Mestrado – M2	Mestrado Integrado – MI	
Universidade de Aveiro		Eng. Eletrónica e de Telecomunicações	Eletrotécnica
		Eng. Química	Química e Biológica
		Eng. Civil	Civil
		Eng. Física	Eletrotécnica
	Eng. do Ambiente		Ambiente
Universidade da Beira Interior	Eng. Eletromecânica		Eletrotécnica / Mecânica
	Eng. Civil		Civil
Universidade do Porto (Faculdade de Engenharia)		Eng. Mecânica	Mecânica
		Eng. Civil	Civil
		Eng. Química	Química e Biológica
		Eng. Informática e Computação	Informática
		Eng. Eletrotécnica e Computadores	Eletrotécnica
		Eng. Industrial e Gestão	Mecânica
		Eng. do Ambiente	Ambiente
		Eng. Metalúrgica e Materiais	Materiais
	Eng. de Minas e Geoambiente		Geológica e de Minas
		Bioengenharia	Química e Biológica
Universidade de Lisboa (Instituto Superior Técnico)		Eng. Biológica	Química e Biológica
	Eng. de Redes de Comunicações		Eletrotécnica
	Eng. Eletrónica		Eletrotécnica
		Eng. Eletrotécnica e Computadores	Eletrotécnica
Universidade de Trás-os-Montes e Alto-Douro	Eng. Civil		Civil
	Eng. Mecânica		Mecânica
	Eng. Zootécnica		Agronómica
Instituto Superior de Engenharia do Porto	Eng. Informática		Informática
	Eng. Química		Química e Biológica
	Eng. Eletrotécnica Sistemas Elétricos de Energia		Eletrotécnica
	Eng. Eletrotécnica e de Computadores		Eletrotécnica
ISCTE-IUL	Eng. de Telecomunicações e Informática		Eletrotécnica
	Eng. Informática		Informática

Estabelecimento	Licenciatura Pós-Bolonha	Especialidade da Ordem
Inst. Sup. de Engenharia do Porto	Eng. Informática	Informática

A ORDEM NO CONTEXTO DA EMPREGABILIDADE DOS ENGENHEIROS

A alteração significativa do enquadramento legal sobre atribuição de títulos académicos e da legislação regulamentar obriga a OE a adoptar uma nova abordagem sobre o reconhecimento de qualificações profissionais individuais, ajustadas ao nível de conhecimentos, aptidões e competências em função da respectiva formação académica for-

mal, garantindo uma adequada resposta às novas exigências de enquadramento institucional, aos novos paradigmas da qualificação académica e profissional, e às novas directivas de reconhecimento e mobilidade de profissionais de Engenharia.

Tendo em consideração as suas atribuições legais, a OE deve constituir-se como uma entidade facilitadora do reconhecimento do valor simbólico, social e económico dos diplomas concedidos pelas escolas de Engenharia portuguesas, validando, profissionalmente, as competências e qualificações presumidas nos títulos académicos. Decorrente desta atribuição, compete à OE, também, um papel de monitorização das necessidades da Sociedade, identificando lacunas na formação e assimilando as tendências do desenvolvimento científico e tecnológico que sejam importantes para a profissão. Desta forma, a articulação institucional entre a OE e as escolas de Engenharia assume um carácter estratégico para o futuro da Engenharia portuguesa.

A actual conjuntura de instabilidade sócio-económica de Portugal coloca ao Ensino da Engenharia grandes desafios, relacionados, nomeadamente, com a regressão demográfica, a falta de vocação de jovens para a Ciência e Tecnologia e a inadequação da oferta educativa em Engenharia relativa ao mercado de trabalho no País (ver Quadro 2, Gráfico 1 e informação complementar nas páginas 108 à 113).

Por outro lado, ao decréscimo da actividade económica dos últimos anos, tem-se assistido a um significativo êxodo de engenheiros, em especial jovens, que, pelo facto de se fixarem no estrangeiro com estimulantes condições de trabalho, podem comprometer a desejável recuperação da actividade industrial em Portugal no próximo futuro.

Neste contexto, impõe-se um reforço de articulação institucional entre a OE e as escolas de Engenharia no sentido da promoção de condições de empregabilidade para os engenheiros. O fortalecimento destas relações institucionais deve abranger temas e programas de interesse quer para jovens recém-diplomados, quer para engenheiros já com alguma experiência profissional.

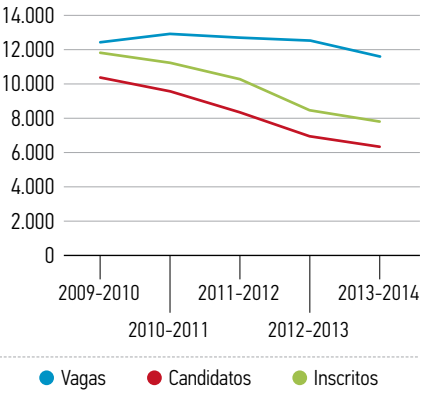
As experiências da OE na concretização de acções junto dos estudantes de Engenharia e no estabelecimento de acordos preferenciais com associações congéneres de países

Quadro 2 / Gráfico 1 – **Concurso Nacional de Acesso e Ingresso no Ensino Superior Público (2009 a 2013)**

Ciclos de Estudos de Licenciatura e Integrados de Mestrado em Engenharia

Ano letivo	Vagas	Candidatos	Inscritos
2009 – 2010	12.458	10.398	11.829
2010 – 2011	12.897	9.606	11.265
2011 – 2012	12.716	8.372	10.289
2012 – 2013	12.543	6.944	8.458
2013 – 2014	11.619	6.357	7.763

Fonte: Direção-Geral do Ensino Superior



Fonte: Direção-Geral do Ensino Superior

de destino do recente movimento migratório de engenheiros portugueses têm-se revelado de grande interesse na promoção de condições de empregabilidade. No entanto, reconhece-se que estas acções têm tido âmbito e alcance limitados, pelo que podem e devem ser aprofundadas através de uma maior articulação com as escolas de Engenharia no sentido de garantir fórmulas mais ágeis de integração sócio-profissional dos engenheiros. Sem a pretensão do esgotamento de temas relevantes, sugerem-se acções nos seguintes domínios:

- Instituição de um Observatório de Empregabilidade dos Engenheiros. Tanto a OE como as escolas têm meios e veículos de recolha de informação privilegiada relativa ao desempenho profissional dos seus Membros e dos seus *alumni*. Com base nessa informação, será possível ter uma apreciação mais fiel da situação profissional dos engenheiros portugueses, tanto em Portugal como no estrangeiro;
- A promoção da empregabilidade dos engenheiros deve contemplar uma reflexão aprofundada sobre a racionalização e reorganização da oferta educativa nacional, ao nível dos seus diferentes ciclos. Também a actualização curricular dos projectos de ensino de 1.º e 2.º ciclos deverá ter em conta o reconhecimento de competências académicas e profissionais tanto a nível nacional como internacional;
- É reconhecido que a obrigatoriedade da realização de estágios profissionais para admissão de recém-diplomados como Membros Efectivos da OE tem sido eficaz para a sua inserção em ambiente de trabalho real, constituindo uma forma prática de aumentar as probabilidades de emprego. O aproveitamento de sinergias entre a OE e as escolas e suas associações de estudantes pode resultar na estruturação de programas coordenados de realização de estágios promotores de empregabilidade dos engenheiros.

É consensual que a qualificação profissional dos engenheiros é um imperativo cada vez mais explícito na Sociedade do Conhecimento, com crescentes exigências de inovação e resolução de problemas técnicos complexos, considerando-se que uma permanente actualização de conhecimentos é essencial à manutenção de um adequado desempenho profissional.

Atendendo a este imperativo de qualificação profissional, a OE tem em desenvolvimento um sistema de acreditação de acções de formação contínua com os seguintes objectivos: (i) assegurar a qualidade da formação contínua destinada aos engenheiros, através da acreditação de entidades promotoras e/ou acções de formação contínua; (ii) assegurar a actualização de conhecimentos e competências dos Membros da OE, através da monitorização periódica do seu envolvimento em acções de formação contínua. Para este esforço de formação ao longo da vida do Engenheiro, considera-se fundamental uma grande "cumplicidade" entre a OE e as escolas de Engenharia.

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

REVISITANDO O PROCESSO DE BOLONHA

FERNANDO SANTANA
Presidente da Academia de Engenharia • Professor Catedrático (FCT/UNL) • Director da FCT/UNL

1. PROCESSO DE BOLONHA

O designado Processo de Bolonha surgiu na sequência da Declaração de Sorbonne (*Harmonisation of the Architecture of the European Higher Education System*) (1998), tendo oficialmente sido instituído em 1999, através de uma declaração política subscrita por 29 países (Declaração de Bolonha).

No essencial, o Processo de Bolonha visou a harmonização dos sistemas europeus de ensino superior (Espaço Europeu do Ensino Superior), procurando aumentar a sua competitividade, através da criação de condições para a mobilidade dos estudantes e, consequentemente, favorecendo a empregabilidade dos diplomados.

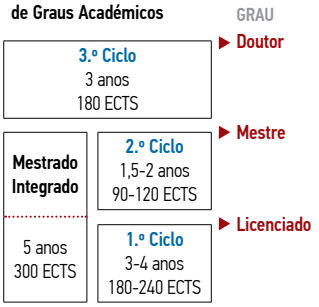
Sistematizando, o Processo fixou os seguintes objectivos específicos [1]:

a) Adopção de um **sistema de graus académicos facilmente legível e comparável**, incluindo também a implementação do **Suplemento ao Diploma** (documento bilingue com informação complementar sobre a obtenção do grau académico e respectivas qualificações profissionais);
b) Adopção de um sistema assente essencialmente em **dois ciclos de estudos**, incluindo: um **primeiro ciclo**, com um papel relevante para o mercado de trabalho europeu e com uma duração compreendida entre seis e oito semestres, e um **segundo ciclo**, conducente ao grau de mestre, com uma duração compreendida entre três e quatro semestres;
c) Estabelecimento e generalização de um **sistema de créditos académicos** (*ECTS – European Credit Transfer System*), não apenas transferíveis mas também acumuláveis, independentemente da instituição de ensino frequentada e do país de localização da mesma.
O ECTS é a unidade de medida do trabalho do estudante, incluindo o tempo da parte lectiva, da avaliação de conhecimentos e de estudo. Um ECTS corresponde a 25 – 30 horas de trabalho do estudante por ano, o qual pode comportar um máximo de 60 ECTS;
d) Promoção da **mobilidade** intra e extra comunitária de estudantes, docentes e investigadores;
e) Fomento da cooperação europeia em matéria de **garantia de qualidade**;
f) Incremento da **dimensão europeia** do ensino superior.

À Declaração de Bolonha seguiram-se outros acordos, na forma de Comunicados, dos quais se destacam os principais aspectos abordados, designadamente:

- 2001, Praga (*Development of lifelong learning*);
- 2003, Berlim (*Development of quality assurance at institutional, national and european levels*);
- 2005, Bergen (*Reinforcing the social dimension and removing obstacles to mobility*);
- 2007, Londres (*European Quality Assurance Register*);
- 2009, Leuven/Louvain-la-Neuve (*Each country should set measurable targets for widening overall participation and increasing the participation of under-represented social groups in higher education by the end of the next decade*).

Diagrama 1 – **Sistema de Graus Académicos**



Em Portugal, como se mostra no Diagrama 1, o sistema de graus académicos seguiu o figurino da generalidade dos países aderentes à Declaração de Bolonha, embora admitindo uma originalidade, "Mestrados Integrados", para algumas formações longas, por exigência de normas da União Europeia (ex. Medicina) ou de práticas profissionais consolidadas (ex. Engenharia).

A implementação do Processo no nosso País foi realizada de acordo com o Decreto-Lei n.º 74/2006 e, posteriormente, com o Decreto-Lei n.º 107/2008, tendo ficado determinado que os ajustamentos dos cursos às novas estruturas curriculares fossem realizados até ao início do ano lectivo de 2009/2010.

No resto da Europa [2], como decorre do Quadro 1, foram também adoptados dois ciclos básicos, embora com variações nas exigências do número de ECTS por tipo de ciclo de estudos, sendo mais utilizado o modelo de 180 e 120 ECTS, respectivamente para o 1.º e 2.º ciclos.

Quadro 1 – **Modelos de Ciclos de Estudos**

1.º Ciclo + 2.º Ciclo (ECTS)	**Países**
180 + 120	Andorra, Áustria, Croácia, República Checa, Dinamarca, Estónia, Finlândia, França, Alemanha, Hungria, Santa Fé, Islândia, Itália, Liechtenstein, Noruega, Polónia, **Portugal**, Eslováquia, Eslovénia
Outros	Albânia, Bélgica-Fl, Bégica-Fr, Bósnia e Herzgovina, Chipre, Grécia, Irlanda, Letónia, Luxemburgo, Malta, Moldávia, Montenegro, Holanda, Roménia, Sérvia, Espanha, Suécia, Suíça, Macedónia, Reino Unido (Inglaterra, País de Gales e Irlanda do Norte)
240 + 120	Arménia, Geórgia, Lituânia, Rússia, Turquia
240 + 60	Bulgária
240 + 90	Reino Unido (Escócia)

2. RESULTADOS

No nosso País, no período de 2009/2013 [3], a maioria dos cursos de 1.º ciclo (88%) correspondia a uma estrutura curricular de 180 ECTS, enquadrando 84% dos estudantes daquele ciclo.

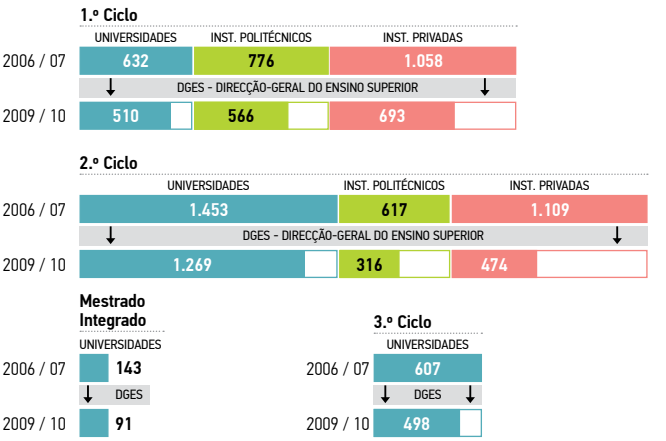
Relativamente ao 2.º ciclo e para aquele período, um número predominante de cursos (83%) tinha adoptado uma estrutura curricular de 120 ECTS, correspondendo-lhe 81% dos estudantes.

No Diagrama 2, mostram-se os resultados da conformação dos diferentes ciclos de estudos com o Processo de Bolonha, constatando-se que o registo de cursos, através da DGES (Direcção-geral do Ensino Superior) [4], conduziu a uma redução global da ordem de 30% do número de cursos anteriormente existente.

Actualmente, através da informação [5] pertinente ao ano lectivo de 2012/2013, verifica-se que a oferta formativa, nas instituições nacionais de ensino superior, incluía 2.384 cursos de 1.º ciclo, 226 de Mestrado Integrado e 2.379 de 2.º ciclo, conforme se indica na Tabela 1.

Este "perfil" do ensino superior, excluindo Programas de Doutoramento (3.os ciclos), permite constatar a predominância de cinco áreas de estudo (Ciências Sociais e do Comportamento, Saúde, Ciências Empresariais, Engenharia e Técnicas Afins, Arquitectura e Construção), sendo a área de Engenharia e Técnicas Afins a segunda mais frequentada no País.

Diagrama 2 – **Adequação / Registo de Cursos**



Registe-se, com apreço, o esforço desenvolvido pela Direcção-Geral do Ensino Superior no âmbito do registo de cursos, o qual veio clarificar a oferta educativa existente ("pré-Bolonha"), sujeitando a autorização de funcionamento à verificação da existência de condições efectivas para a execução pedagógica dos diferentes ciclos de estudos.

▶▶

PUBLICIDADE

Tabela 1 – **Áreas de Estudo**

Área de Estudo	N.º Ciclos de Estudos				
	N.º Estudantes	1.º Ciclo	MI	2.º Ciclo	Total
Ciências da Vida	10.326	94	4	90	188
Ciências Sociais e do Comportamento	30.725	156	19	266	441
Saúde	47.743	204	26	174	404
Informação e Jornalismo	6.521	86		52	138
Direito	17.356	51		80	131
Serviços de Transporte	422	4		8	12
Humanidades	12.103	163	3	156	322
Ciências Veterinárias	3.463	7	7	1	15
Matemática e Estatística	2.226	49		40	89
Serviços Pessoais	15.619	140		61	201
Artes	21.015	266		191	457
Ciências Empresariais	55.359	373		287	660
Ciências da Educação	17.531	68		393	461
Ciências Físicas	6.178	101	6	86	193
Engenharia e Técnicas Afins	**53.617**	**273**	**62**	**183**	**518**
Serviços Sociais	6.591	69		34	103
Arquitectura e Construção	21.776	63	50	69	182
Informática	5.986	74	3	57	134
Protecção do Ambiente	4.156	30	14	43	87
Indústrias Transformadores	3.554	28	4	41	73
Serviços de Segurança	2.611	36	28	25	89
Agricultura, Silvicultura e Pescas	3.228	49		42	90

Destas limitações resultou uma desejável redução do número de cursos oferecido, o que terá contribuído para optimizar recursos utilizados.

Como decorre do anteriormente exposto, as instituições nacionais de ensino superior corresponderam atempadamente à adequação de cursos ao novo sistema de graus académicos preconizado pelo Processo de Bolonha, embora não tenha sido suficientemente clarificado o nível de profissionalização dos 1.os ciclos. Ou seja, praticamente, apenas para os 180 ECTS dos três primeiros anos dos Mestrados Integrados, que conferem um diploma de Licenciatura, se exigiu a sua caracterização como cursos de Ciências, dado corresponderem a formação propedêutica. Para os restantes cursos de 1.º ciclo, nem sempre a sua designação reflecte esse nível, o que é indutor de alguma confusão para o mercado de trabalho. Espera-se, portanto, que a A3ES (Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior) no âmbito da acreditação de cursos venha a verificar e/ou forçar este ajustamento.

Refira-se também que a designação de Licenciatura, adoptada para o 1.º ciclo de estudos (3 anos), foi, inevitavelmente, mal recebida porque, do ponto vista formal e até legal, reduziu o nível de qualificação dos profissionais formados no sistema anterior ao Processo de Bolonha, fazendo equivaler uma formação de ciclo único de 5 anos a uma de 3 anos.

Relativamente a um paradigma fundamental do Processo de Bolonha, de transição de um modelo de transmissão de conhecimentos para um de transmissão de competências, crê-se que muito há ainda para fazer. Se, por um lado, se trata de uma questão que, inevitavelmente, envolve a cultura de aprendizagem dos estudantes, sedimentada ao longo de anos de ensino secundário, por outro, há que ajustar o ensino praticado pelas instituições, dando pleno significado à noção de ECTS que, como indicado, inclui o trabalho realizado pelo estudante. Afinal, e tendencialmente, o ensino presencial deveria restringir-se a sessões de dúvidas e de apresentação/discussão de trabalhos, o que potenciaria o desenvolvimento de aptidões específicas dos estudantes (*outcomes*), favorecendo a aquisição de competências, em detrimento de um apoio pedagógico alargado embora pouco motivador da consolidação de capacidades.

Por enquanto, e para a maior parte dos cursos, as novas estruturas curriculares ("pós-Bolonha") não implicaram, de facto, a concretização do novo paradigma. Pelo contrário, em muitos casos, a redução da escolaridade presencial traduziu-se por uma espécie de pseudo-leccionação, traduzida por encaixar a matéria do programa "pré-Bolonha" num tempo presencial muito mais curto ("pós-Bolonha"), com evidentes prejuízos para a aprendizagem. A tal "cultura" ainda não evoluiu para novas metodologias que se sustentem numa maior participação do estudante.

A este propósito, refira-se a mudança suscitada pelas tecnologias de informação na aprendizagem dos estudantes pré-universitários, a qual, reconheça-se, ainda não suscitou alteração proporcional do actual paradigma do sistema de ensino superior.

3. EM CONCLUSÃO

Analisando a implementação do Processo de Bolonha, sem a preocupação de ser exaustivo, porque tal seria objecto de um estudo e não de um simples artigo de opinião, destacam-se alguns aspectos que se consideram mais relevantes:

i. A adesão generalizada dos países europeus ao Processo de Bolonha evidencia a consecução do objectivo político de harmonização dos diferentes sistemas nacionais de ensino superior, o que, no essencial, se concretizou por tipos de ciclos de estudos comparáveis, tendo por base uma unidade comum (ECTS) para reconhecimento de créditos;

ii. O figurino adoptado, com dois ciclos de estudos básicos, potenciou a mobilidade dos estudantes, embora a sua concretização continue a depender, principalmente, de fatores sócio-económicos. Em Portugal, esta mobilidade é ainda incipiente;

iii. O reforço da transmissão de competências, relativamente à transmissão de conhecimentos, ainda não se concretizou plenamente, como é normal numa transição que implica uma significativa mudança cultural;

iv. No nosso País, a prevalecente intersecção dos sistemas universitário e politécnico, por falta de clarificação de objectivos e, consequentemente, das suas ofertas formativas, não tem favorecido a eficiência do ensino superior público, dada a multiplicação de cursos aparentemente idênticos que deveriam satisfazer níveis e exigências de profissionalização distintas.

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

REFERÊNCIAS

[1] Direcção-Geral do Ensino Superior (www.dges.mctes.pt)

[2] "The Bologna Process Independent Assessment - The first decade of working on the European Higher Education Area", Don F. Westerheidjen *et al* (2012)

[3] National Report regarding the Bologna Process implementation 2009 – 2012 (www.ehea.info/article-details.aspx?ArticleId=86)

[4] Bolonha: Grandes Números, Estudo 1 (www.dges.mctes.pt)

[5] Direcção-geral de Estatísticas da Educação e Ciência (www.dgeec.mec.pt/np4/EstatVagasInsc)

isep Instituto Superior de **Engenharia** do Porto

POLITÉCNICO
DO PORTO

ISEP
UMA MARCA DE ENGENHARIA

www.**isep**.ipp.pt

ISEP-DCC-GDM 01/2014

L LICENCIATURAS

M MESTRADOS

M	ENERGIAS SUSTENTÁVEIS
L M	ENGENHARIA CIVIL
L M	ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO E INSTRUMENTAÇÃO MÉDICA
L M	ENGENHARIA DE INSTRUMENTAÇÃO E METROLOGIA
L	ENGENHARIA DE SISTEMAS
L M	ENGENHARIA ELETROTÉCNICA E DE COMPUTADORES
L M	ENGENHARIA ELETROTÉCNICA – SISTEMAS ELÉTRICOS DE ENERGIA
L M	ENGENHARIA GEOTÉCNICA E GEOAMBIENTE
L M	ENGENHARIA INFORMÁTICA
L M	ENGENHARIA MECÂNICA
L	ENGENHARIA MECÂNICA AUTOMÓVEL
L M	ENGENHARIA QUÍMICA
M	MATEMÁTICA APLICADA À ENGENHARIA E ÀS FINANÇAS

PG PÓS-GRADUAÇÕES

CE CURSOS DE ESPECIALIZAÇÃO

EUR-ACE® ● Cursos com selo europeu de qualidade EUR-ACE, atribuído em Portugal pela Ordem dos Engenheiros

GI GRUPOS DE INVESTIGAÇÃO

BIOMARK
Biomark Sensor Research

CIDEM
Centro de Investigação e Desenvolvimento em Engenharia Mecânica

CIETI
Centro de Inovação em Engenharia e Tecnologia Industrial

CISTER
Centro de Investigação em Sistemas Confiáveis e de Tempo-Real

GECAD
Grupo de Investigação em Engenharia do Conhecimento e Apoio à Decisão

GICEC
Grupo de Investigação e Consultadoria em Engenharia Civil

GILT
Graphics, Interaction and Learning Technologies

GRAQ-REQUIMTE
Grupo de Reacções e Análises Químicas

LEMA-CMUP
Laboratório de Engenharia Matemática

ROBOTICS
Unidade de Robótica e Sistemas Inteligentes - INESC TEC, Pólo ISEP

ISEP | Instituto Superior de **Engenharia** do Porto
Rua Dr. António Bernardino de Almeida, nº 431 | 4200-072 Porto • tel. 228 340 500 | fax 228 321 159 • mail@isep.ipp.pt | www.isep.ipp.pt

INVESTIGAÇÃO E INOVAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

CARLOS PINA e MARIA DE LURDES ANTUNES
Investigadores-coordenadores, Conselho Diretivo do LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

O LNEC é um instituto inserido no setor público de investigação, que mantém diversos acordos de cooperação com instituições de Ensino Superior portuguesas, no âmbito dos quais o LNEC acolhe alunos de mestrado, doutoramento e pós-doutoramento, proporcionando-lhes meios para o desenvolvimento de atividades de investigação.

O Ensino Superior do 1.º e 2.º ciclo em Engenharia Civil, ministrado pelas Universidades e Institutos Politécnicos portugueses, é indiscutivelmente de boa qualidade, como é reconhecido a nível internacional. A dissertação de mestrado apresentada para conclusão do 2.º ciclo pode constituir um primeiro contacto do Engenheiro com as atividades de investigação. No entanto, é com a elaboração da tese de doutoramento que claramente aparecem os primeiros contributos para o progresso do conhecimento.

A atividade de investigação, desenvolvimento e inovação (I&D&I) promovida no LNEC é realizada numa perspetiva multidisciplinar, de modo a contribuir de forma relevante para o desenvolvimento sustentável da Sociedade, e tem sido enquadrada por planos quadrienais de natureza estratégica, designados Planos de Investigação Programada, o último dos quais decorreu em 2009-12.

Considerando que o LNEC enfrenta hoje um conjunto de desafios e oportunidades que necessitam de respostas estratégicas de longo prazo, entendeu-se que deveria dispor de uma definição estratégica que enquadrasse e orientasse a preparação do próximo Plano de Investigação, abrangendo um período mais alargado que o dos anteriores, para terminar em 2020, procurando um melhor alinhamento com o próximo período de programação comunitária.

O processo foi iniciado com a realização de um ciclo de três Jornadas, Jornadas de Investigação e Inovação LNEC 2012 – Engenharia para a Sociedade, cobrindo as várias áreas dos setores da construção, do habitat e do ambiente relacionadas com a Engenharia Civil.

Com estas Jornadas pretendeu-se promover uma reflexão sobre os temas de investigação que deverão ser desenvolvidos, colocando a atividade de investigação ao serviço da Comunidade e fomentando a interação entre as instituições de Ciência e Tecnologia e o tecido empresarial.

Posteriormente, com o apoio de um grupo de trabalho que promoveu diferentes ações de recolha de informação e de interação com a comunidade científica do LNEC, foi estabelecida a Estratégia de Investigação e Inovação do LNEC 2013-2020 que assenta numa Visão estruturada em quatro vetores:

- Acrescentar a inovação à investigação aplicada, através da produção de conhecimento de referência e de valor acrescentado para a Sociedade, abrangendo todas as fases do processo de valorização dos resultados da atividade científica, desde a investigação aplicada à inovação;
- Promover a diferenciação pela produção de respostas integradas e interdisciplinares às necessidades de política pública e aos desafios societais;
- Aprofundar a cooperação e a participação em redes de conhecimento e de inovação com outras unidades do Sistema Científico e Tecnológico nacional e internacional e com as empresas nacionais e estrangeiras que valorizam as atividades de C&T;
- Assumir a competitividade, no contexto nacional e internacional, para ter um lugar de destaque na produção de conhecimentos, desenvolvimento de produtos e tecnologias e prestação de serviços, com qualidade e isenção.

Deste modo, o LNEC faz uma aposta clara na inovação, investindo na atividade de Inovação como fator de especialização e de vantagem competitiva e privilegiando a colaboração com outras entidades no desenvolvimento de novos processos, produtos e serviços suscetíveis de colocação nos mercados (nacional e internacional).

A complexidade dos desafios de I&D&I identificados no contexto em que atua o LNEC requer respostas inovadoras e integradas. A organização da investigação deve assentar numa articulação que se pretende dinâmica e virtuosa entre competências existentes ou a desenvolver e respostas à procura institucional e aos desafios da Sociedade.

Esta articulação é traduzida numa matriz programática das atividades de I&D&I, que combina cinco eixos programáticos e nove temáticas prioritárias.

Cada um dos eixos programáticos é indexado a um desafio, sendo definidos três eixos estruturantes, enquadradores de projetos que respondam a necessidades da Sociedade nos domínios do património construído, das cidades e territórios e dos recursos naturais, e dois eixos transversais, um no domínio do risco e segurança e outro que enquadra projetos que contribuem para o desenvolvimento de instrumentos para a inovação aplicáveis em todos os outros domínios.

EIXO 1 – PATRIMÓNIO CONSTRUÍDO; DESAFIO: MODERNIZAR E INOVAR COM QUALIDADE

Este eixo abrange todos os tipos de edifícios, infraestruturas territoriais e urbanas, equipamentos e espaços de utilização coletiva para os quais seja identificada a necessidade de novo conhecimento suportado em I&D&I, em apoio a intervenções de conceção, conservação ou gestão patrimonial, ou ao desenvolvimento de novos materiais, componentes ou tecnologias de construção. Inclui o desenvolvimento de estudos numéricos e experimentais e de monitorização do comportamento estrutural e funcional, seleção e aplicação dos materiais, produtos, elementos, componentes e equipamentos da construção. Acolhe também atividade sobre a economia da construção, sobre a gestão, conservação e reabilitação das edificações, dos equipamentos e das infraestruturas, sobre as exi-

gências de uso, bem como sobre o desenvolvimento de novos materiais, produtos e sistemas construtivos.

EIXO 2 – CIDADES E TERRITÓRIOS; DESAFIO: CONSTRUIR O HABITAT DO FUTURO

Este eixo privilegia abordagens integradas dos sistemas urbanos e territoriais, enquanto suportes de qualidade de vida e coesão sócio-territorial. Inclui o desenvolvimento de estudos sobre os sistemas de mobilidade e transportes, sobre os modos de habitar e os quadros de vida urbana, sobre a ocupação, organização, funcionamento e transformação do território e sobre os processos de regeneração e qualificação urbana e de governança e gestão técnica de sistemas urbanos e territoriais complexos.

EIXO 3 – RECURSOS NATURAIS; DESAFIO: INTELIGÊNCIA NA VALORIZAÇÃO DO AMBIENTE

Este eixo privilegia abordagens focalizadas nos recursos naturais (ar, água e solo) e nas condições ambientais (ruído, poluição), numa ótica de reforço do conhecimento para a valorização do ambiente. Acolhe o desenvolvimento de estudos sobre a gestão integrada, eficiente e sustentável e a valorização dos recursos naturais, bem como a monitorização e avaliação dos impactes ambientais. Inclui também atividade sobre ecossistemas complexos, valorização de subprodutos, gestão de resíduos, eficiência energética e desenvolvimento de sistemas urbanos e territoriais de baixo carbono.

EIXO 4 – RISCO E SEGURANÇA; DESAFIO: REFORÇAR A FIABILIDADE E A RESILIÊNCIA

Este eixo privilegia abordagens centradas no reforço da fiabilidade e resiliência dos sistemas construídos e dos sistemas naturais sujeitos à ação humana, em torno das questões do risco e segurança.

Inclui o desenvolvimento de estudos sobre avaliação de riscos (naturais, tecnológicos e mistos), incluindo os riscos de natureza ambiental, os riscos associados a áreas territoriais e a atividades específicas, como a construção e as zonas costeiras, e os riscos para a saúde pública. Acolhe também atividade sobre medidas de mitigação e adaptação ao risco e reforço de segurança.

EIXO 5 – INSTRUMENTOS PARA A INOVAÇÃO; DESAFIO: POTENCIAR A APLICAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO

Este eixo focaliza-se no desenvolvimento de produtos, serviços ou processos inovadores, no desenvolvimento de soluções experimentais inovadoras (metodologias, técnicas e instrumentos), no desenvolvimento de soluções de organização da produção e na capacitação institucional.

As nove temáticas prioritárias (colunas da matriz programática) estarão genericamente alinhadas com os objetivos definidos nas grandes estratégias nacionais nos domínios da construção, do habitat e do ambiente (energia, clima, água, desenvolvimento sustentável, desenvolvimento urbano) e com as temáticas da Estratégia Europa 2020 / Horizonte 2020 / Política Coesão 2014-2020, sendo dada atenção especial à gestão de recursos, aos novos materiais e produtos, às tecnologias de informação e comunicação e à inovação sócio-territorial.

No contexto deste ciclo de investigação e inovação que se inicia, a evolução positiva que o Sistema Científico e Tecnológico Nacional (SCTN) tem vindo a registar ao longo das últimas décadas constitui um desafio e uma oportunidade para que todos os atores do STCN contribuam para alavancar a capacidade de intervenção nacional e internacional da Engenharia portuguesa. ING

PUBLICIDADE

FCTUC FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

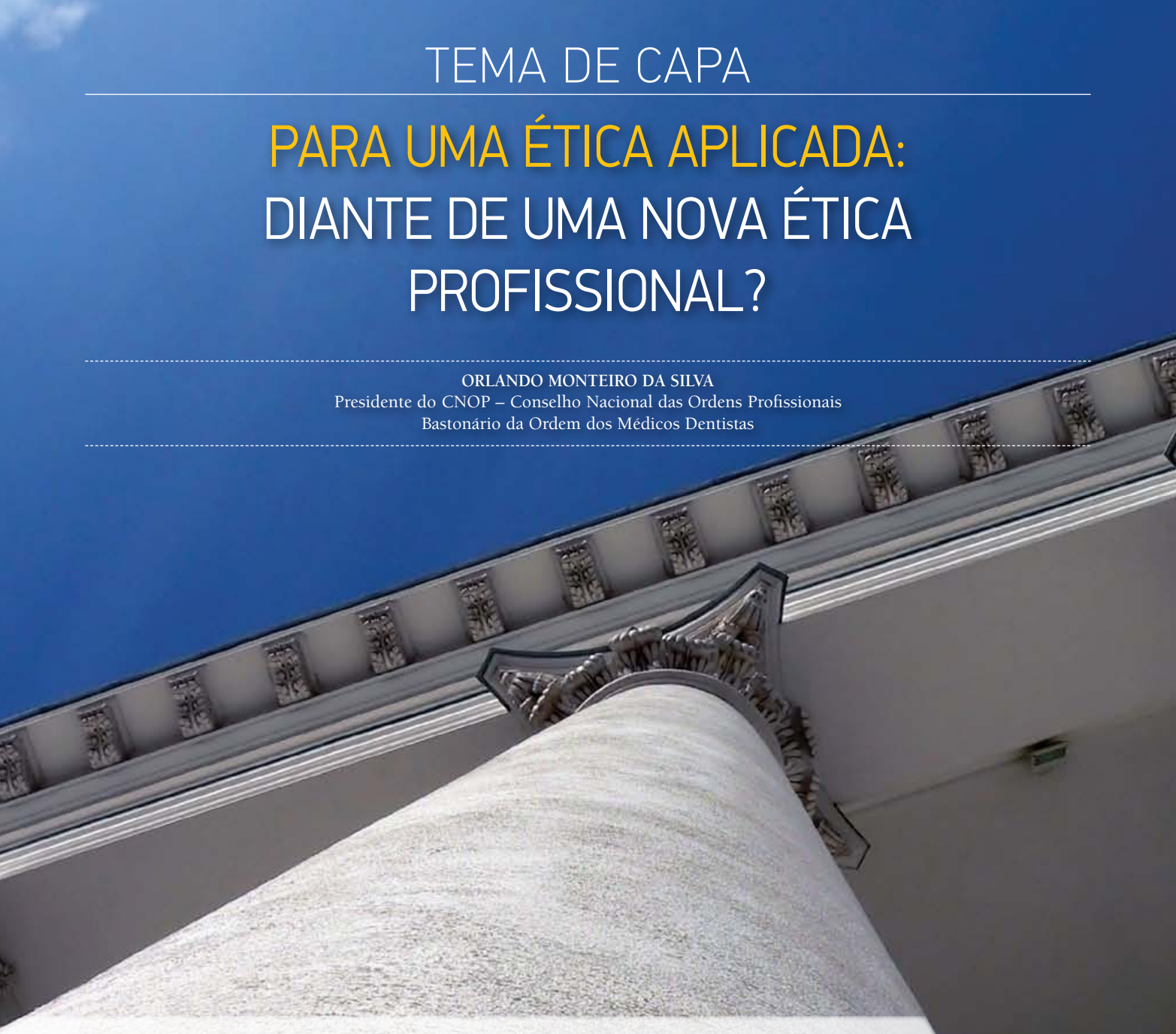
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA (FCTUC) – – UMA ESCOLA EUROPEIA DE ENGENHARIA

A FCTUC apresenta uma ampla e diversificada oferta formativa, a qual inclui quatro dezenas de licenciaturas e mestrados e duas dezenas de doutoramentos. Esta formação engloba as várias especialidades da Engenharia (www.uc.pt/fctuc/Ensino).

A qualidade desta oferta, dirigida não apenas à formação inicial e graduada, mas também à formação ao longo da vida e à especialização avançada, encontra-se suportada numa intensa atividade de investigação, transferência de conhecimento e inovação, concretizada através de mais de duas dezenas de Unidades de I&D com reconhecimento internacional e de diversos Institutos de interface, de que são exemplos o IPN, o ITeCons, a ADAI e o Biocant.

PARA UMA ÉTICA APLICADA: DIANTE DE UMA NOVA ÉTICA PROFISSIONAL?

ORLANDO MONTEIRO DA SILVA
Presidente do CNOP – Conselho Nacional das Ordens Profissionais
Bastonário da Ordem dos Médicos Dentistas



Sempre que é reivindicada obediência, nas diversas vertentes do seu sentido, buscamos necessariamente uma legitimidade que sustente e moralize o cumprimento de um dever. Em verdade, não é possível esperar que a pessoa humana seja de tal modo convergente, entre si, de modo a que possa naturalmente aderir a padrões de conduta semelhantes sem que primeiro adira a um fio-de-prumo, um sentido comum, a noção de *um todo* que, afinal, traga sentido à tomada de decisão individual.

Refletir sobre deontologia é reconhecer a necessidade deste sentido comum. É valorizar a pertença a uma comunidade profissional composta por agentes calibrados sob uma conduta de honra e de bons princípios.

É pensar eticamente o sentido ou rumo de uma profissão. Apenas por esta via os profissionais aderem interiormente a regras e normas auto legitimadas.

Quem conduz os destinos de uma instituição profissional, designadamente uma Associação Pública Profissional, vulgo Ordem, compreende necessariamente o desafio que constitui, não apenas, a construção de um código de conduta, mas, sobretudo, a edificação do melhor código de conduta. Aquele que melhor responde à classe de profissionais que representa.

Ora, a noção prática, avançando além de teorias filosóficas, científicas ou sociais, reclama a problemática real.

Isto é, a preocupação efetiva de gerir o quotidiano, a ética do correto e do incorreto no mundo atual com o qual nos deparamos. Por isso, uma ética aplicada, uma ética do tangível.

E também assim, a deontologia haverá de valorizar o todo, regular a comunidade de pessoas e de valores, restabelecendo prioridades numa conjuntura em franca mudança e nem sempre fácil. Donde, esta apela igualmente à construção de uma consciência crítica em cada indivíduo, já que a grande maioria dos códigos deontológicos das profissões auto reguladas preconiza a sua aplicação em "todas as circunstâncias da vida do profissional".

Porquê uma Nova Ética e não uma Ética Nova?

Justamente por serem novas as necessidades acolhidas pela ética. Sendo que esta sempre se manteve, por derivar acima de tudo de um direito natural. Acontecem, porém, novas questões advenientes da globalização, dos mercados, das liberdades fun-

damentais, da cidadania transnacional. Obrigatoriamente uma evolução de mentalidade que se impõe.

É neste ponto que precisamos de um esteio de segurança. Precisamos de ter por assente um princípio de confiança coletivo. Mais do que o saber fazer, poder igualmente contar que os outros também o saibam. Mais não é do que conhecer as regras de um *fair play*.

Que novas respostas somos chamados a dar enquanto corresponsáveis por uma Sociedade mais equitativa?

Algumas iniciativas empenhadas têm alcançado consensos exemplares: a **Carta Europeia das Profissões Liberais** acaba recentemente de reconhecer que "as profissões liberais são um fator socioeconómico fundamental em todos os Estados-membros da União Europeia". E ainda que "a Comissão Europeia reconheceu que os serviços são um dos principais motores da economia da União Europeia: representam mais de dois terços do Produto Interno Bruto e do emprego da União Europeia e têm sido a fonte de toda a criação líquida de emprego nos últimos anos. Aproximadamente um terço deste valor pode ser atribuído às profissões liberais".

Esta iniciativa, que enverga o entendimento comum sobre aspetos essenciais das profissões liberais, traz à luz do dia a noção de pessoalidade que envolve a prestação de serviços de interesse público. Daí decorrendo as noções que aqui elegemos como primordiais: da confiança, da responsabilidade e da qualidade. Todas legitimam a ética positivada das profissões.

A deontologia, enquanto conjunto de normas a que todos os profissionais em cada setor devem, legitimamente, obediência, contém um reservatório natural de direitos e deveres que, quando hasteados, são também fonte de proteção dos próprios profissionais. Entre os seus pares e no seio da comunidade na qual se inserem.

Outras iniciativas importantes são os diversos códigos de ética, estabelecidos a nível supranacional. Transcendendo os ordenamentos internos, são exemplos de necessidades comummente sentidas em cada profissão no seu todo, vocacionados para as especificidades de cada setor de atividade.

Como denominador comum, haverá de respeitar-se a estrutura de autorregulação das profissões liberais corporizada, no exemplo português, nas Ordens Profissionais.

Ainda recentemente o legislador nacional adensou o princípio constitucional da autorregulação através da aprovação da Lei-quadro n.º 2/2013, de 10 de janeiro.

Com o novo ato normativo as Ordens reforçam o seu papel ambivalente na defesa dos interesses dos destinatários dos serviços e não apenas, mas também, em prol dos interesses dos profissionais de cada setor.

A jurisdição sobre entes de estrutura coletiva é outra vertente fundamental que até à data se encontrava arredada dos mais elementares deveres de boa conduta ética. Ora, a transparência, a urbanidade e a correção na conduta são imprescindíveis, não apenas quando observado o prestador singular, mas, igualmente, quando este atua sob a veste de um ente coletivo aglutinador.

Da figura das sociedades profissionais emerge um conceito essencial na busca pela definição de responsabilidades, no combate a uma sua dispersão frente a atuais gerências indiferenciadas e sem contas a prestar, e sobretudo almejando um desígnio maior de qualidade na prestação dos serviços, porquanto *à chacun son metier*...

Respeitando embora a liberdade de organização económica, como não poderia deixar de o ser – uma liberdade enquanto tal – é necessário quebrar os rotineiros jogos de espelhos que são tanto mais propiciados quanto a maior complexidade das estruturas funcionantes de mercado. Diante da lesão efetiva dos direitos de terceiros, os destinatários dos serviços, haverá de poder-se assacar a devida responsabilidade ético-disciplinar do agente infrator. Independentemente da natureza jurídica com a qual este se reveste.

O forte pendor disciplinar das Ordens é também um sintoma da independência das associações públicas profissionais a par da sua auto legitimidade. Donde, cada ato praticado por uma Ordem, sendo público, resulta da vontade manifesta do órgão competente cuja constituição assenta no respeito pela democraticidade. E assim a vigilância ética no universo de cada profissão faz-se necessariamente *inter pares* e é regida por prescrições coletivamente aceites. Legitimadas pelos que são destinatários das normas.

Contudo, a dita vigilância ética não se precipita apenas para a dimensão punitiva. Longe de ver esgotada a evolução do *saber fazer*, em qualquer setor de atividade existe uma componente fundamental do *saber ser* que é também o *saber evoluir*.

Num critério regulador daquelas que não são competências da União Europeia, a normalização de critérios de formação contínua, dos profissionais em cada setor, é dedicada a cada um dos Estados-membros, e nestes, em particular, a cada Autoridade Competente da Profissão.

A delimitação do que deverá ser o conjunto de competências típicas ou conexas de cada perfil profissional é uma tarefa árdua mas imprescindível, que não pode ficar senão por mãos próprias de quem conhece intrinsecamente as necessidades do setor. E disto decorre forçosamente a definição de parâmetros necessários e adequados a uma aprendizagem ao longo da vida ativa de cada profissional. Esta é, sem dúvida, uma questão ética matricial. Pois o prestador não deve comprometer a capacidade adquirida, atestada oficialmente em dado momento da sua vida, com um estado de inércia que o desatualiza e desadequa diante do utente ou cliente. E portanto, diríamos que aprender continuamente é um dever moral de quem se apresenta em contexto de mercado. A formação contínua dos profissionais ganha contornos de natureza social os quais ultrapassam em muito os evidentes aspetos técnicos e científicos e a própria vantagem de mercado que naturalmente é adquirida por essa via.

Numa visão sobretudo dialética, mais do que dualista, no sentido de não conter exatos opostos, a nova ética conta com o afastamento de tendências corporativas contrastada pela proteção evidente do interesse do cliente em geral. A figura do provedor do utente é prova de uma legislação marcada pelas preocupações europeias de garantir mercados saudáveis. Mercados nos quais o prestador se autorregula na certeza de que este se assume como principal garante do bem comum. Da qualidade do seu serviço, um serviço no qual é depositada uma elevada confiança social.

Quando o interesse dos profissionais se transforma no interesse comum de bem servir as populações, os opostos tornam-se afinal sinónimos no exercício de uma profissão regulada, claro está, se esta se posiciona em permanente diálogo ético, como todos desejamos. ING

IMPACTOS DO PROCESSO DE BOLONHA NA ACADEMIA

A Visão da Escola de Ciências e Tecnologia da UTAD

Manuel Cabral Reis
Vice-presidente do Conselho Científico da ECT/UTAD

Um dos grandes objetivos deste Processo reside na preparação efetiva dos alunos para a vida ativa, sendo-lhes exigidas competências concretas nos mais diversos domínios.

Para isso procurou implementar-se uma aprendizagem centrada no aluno, mas passando também para este a responsabilidade de autoestudo e autoaprendizagem, sendo esta passagem implementada de forma gradual ao longo do seu percurso académico, preparando-o para uma "aprendizagem ao longo da vida". Por seu lado, isto conduziu a uma redução efetiva do número médio de horas de contacto/presenciais semanais, em cerca de 7,5 horas, nos cursos de Engenharia da responsabilidade da ECT/UTAD.

Na nossa perspetiva, o Processo de Bolonha constituiu um instrumento valiosíssimo na criação do Espaço Europeu de Ensino Superior. A mobilidade de alunos e professores dentro deste espaço é já uma realidade, verificando-se desde 2008 um aumento significativo no total de mobilidades, em particular as Erasmus, quer de docentes quer de alunos, tanto para "incoming" como para "outgoing", ano em que todos os cursos de Engenharia da ECT/UTAD estavam já adaptados a este novo modelo. Adicionalmente, tem-se assistido a um aumento de graduados pela ECT/UTAD a trabalhar nos mais diversos países europeus (e do Mundo), com taxas de empregabilidade a um ano superiores a 90% nos diversos cursos, estando nós convictos do contributo positivo que este processo tem tido nestes valores.

Contudo, este processo de "abertura" levanta problemas que exigem reflexão e resolução. Devem ser criados instrumentos que permitam a normalização e avaliação da qualidade da oferta formativa e educativa, capazes de garantir qualidade pedagógica e científica dos próprios docentes e simultaneamente responder a questões do tipo quem avalia, o que avalia, como avalia, como creditar/reconhecer a formação em mobilidade, entre outras. Dois excelentes exemplos de "boas práticas" nesta área são os propiciados pela Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior e o Sistema de Qualidade da Ordem dos Engenheiros OE^{+}EUR-ACE.

A Visão da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Univ. de Coimbra

Luís Neves
Diretor da FCTUC

A adaptação da oferta formativa da FCTUC a Bolonha teve início em 2006/2007, tendo sido integralmente concluída no ano letivo seguinte. Na preparação dos novos planos de estudo surgiu uma discussão profunda, alargada à maioria dos países europeus, sobre o modelo a adotar para as Engenharias, até então com percurso formativo com cinco anos de duração.

Em consonância com a posição defendida pelas principais instituições universitárias e pela Ordem dos Engenheiros, a FCTUC considerou que uma formação universitária plena integra o conjunto do primeiro e do segundo ciclo, seja sob a forma de mestrado integrado, seja sob a forma de licenciatura + mestrado, num total de cinco anos de percurso, tendo configurado os seus planos curriculares de acordo com esta perspetiva. Foi assim garantida a manutenção da qualidade da formação, a qual, nas principais escolas de Engenharia portuguesas, é reconhecidamente de topo a nível europeu, não obstante as importantes alterações verificadas nos paradigmas de ensino/aprendizagem, com transição de um sistema baseado na ideia da transmissão de conhecimentos para um outro baseado no desenvolvimento de competências.

É provavelmente ainda cedo para um balanço pleno da introdução do modelo de Bolonha. Existe a perceção de que é incompleta a transformação dos métodos de ensino/aprendizagem, em parte devido à lentidão de mudanças comportamentais, em parte pela coincidência desta alteração – que exige mais recursos às instituições de Ensino Superior – com um ciclo de redução acentuada do financiamento atribuído pelo Estado. No entanto, a adaptação ao modelo de Bolonha trouxe uma maior facilidade na realização de estudos em diferentes instituições de Ensino Superior nacionais e estrangeiras, de que o programa Erasmus é paradigma, bem como no reconhecimento dos graus a nível europeu, facilitando a mobilidade e o exercício profissional.

A maior flexibilidade curricular associada a Bolonha é igualmente um elemento já utilizado na FCTUC para reorganizar e racionalizar a oferta formativa, sem prejuízo da sua qualidade. Pelo exposto, o balanço desta importante reforma apenas pode ser considerado como muito positivo.

A Visão da Faculdade de Engenharia da Univ. da Beira Interior

Mário Marques Freire
Presidente da FEUBI

A FEUBI tem como missão a criação e difusão de conhecimento e a formação de alto nível nas áreas de Engenharia, Arquitetura e Design do Produto, de modo a servir a Sociedade ou contribuir para o desenvolvimento desta. O conjunto de atividades que desenvolve centra-se numa cultura baseada no mérito de bem ensinar e aprender, no mérito de publicar internacionalmente em revistas científicas de referência, no saber transferir para as empresas o conhecimento que elas necessitam para aumentar a sua competitividade nos mercados globais e no mérito de bem servir a Sociedade.

Integram a FEUBI os Departamentos de Ciência e Tecnologia Têxteis, Ciências Aeroespaciais, Engenharia Civil e Arquitetura, Engenharia Eletromecânica e Informática, praticando-se um ensino centrado no aluno, apoiado por um corpo docente altamente qualificado (quase na sua totalidade doutorado) e estando equipada com instalações laboratoriais de grande diversidade e devidamente equipadas. A FEUBI acolhe dois Laboratórios Associados com avaliação de *Excelente* e integra três unidades de investigação avaliadas com *Bom* pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), estando em processo de criação duas novas unidades de investigação, cujas propostas foram recentemente submetidas à FCT.

No âmbito do Processo de Bolonha, o qual veio introduzir alterações significativas ao nível da formação universitária e tendo como objetivo centrar a aprendizagem no aluno, a FEUBI encarou a mudança necessária como uma oportunidade e encetou um processo profundo de reflexão interna e de mudança, que revelou a sua liderança, flexibilidade de gestão e capacidade de adaptação aos novos paradigmas europeus do ensino universitário e adequou com sucesso, em 2006, as suas licenciaturas e mestrados em Engenharia. Pretendeu-se fomentar a proximidade cada vez maior do ensino e investigação às necessidades reais da indústria e dos serviços, tendo sempre como preocupação o entendimento, comungado pela comunidade científica e profissional, de que uma formação adequada em Engenharia deve ter um tempo de formação mínimo de cinco anos e ser de nível universitário.

Aceita-se a possibilidade de alguma reorientação do aluno para a frequência dos mestrados (segundo ciclo) em Engenharia, desde que a formação de base inicial tenha sido também em Engenharia, na mesma especialidade ou numa área afim.

A Visão do Diretor da Faculdade de Engenharia da Univ. do Porto

Sebastião Feyo de Azevedo
Diretor da FEUP • Professor Catedrático de Engenharia Química

Avalio a evolução do Sistema de Educação Superior em Portugal, no âmbito da reforma, ainda em curso, associada ao Processo de Bolonha, como de sucesso moderado. Bolonha contém uma vertente de estrutura, sob uma capa política, e uma vertente de substância, sob uma capa académica. Na estrutura, que visa promover a cooperação e mobilidade, Bolonha preconiza (i) um quadro de qualificações, (ii) um sistema de graus, (iii) um sistema para medir trabalho (ECTS) e (iv) um sistema de garantia de qualidade. Na substância, temos um desafio de revolução dos conteúdos e dos métodos de ensino centrado nos estudantes, estes últimos hoje verdadeiramente associados à explosão de novas ferramentas de apoio à atividade cooperativa nessa aprendizagem.

Uma breve análise SWOT, com destaques relativamente ao que fizemos e estamos a fazer na FEUP:

Forças: o esforço de garantia de qualidade que fizemos, no quadro de conceções europeias de qualidade, foi 100% bem sucedido – somos a única Escola de Engenharia portuguesa que tem todos os seus cursos de entrada em Engenharia exibindo o selo de qualidade EUR-ACE, generalizadamente reconhecido na Europa: uma mais-valia para os nossos diplomados; a exigência de uma dissertação com um mínimo de 30 ECTS (um semestre) trouxe uma evolução excecionalmente positiva: globalmente, cerca de 48% dos nossos estudantes desenvolvem os seus trabalhos de fim de curso fora dos muros da FEUP;

Fraquezas: o modelo prevalecente de sistema de graus não favorece a formação multidisciplinar; ainda não interpretamos adequadamente o conceito de créditos ECTS (um problema nacional); é ainda tímido o uso de metodologias cooperativas de aprendizagem;

Ameaças externas: o inequívoco desinteresse político pelo fortalecimento da reforma, resultado do *deficit* nacional de compreensão do modelo de organização prevalecente nos países europeus mais desenvolvidos;

Oportunidades: Temos muito espaço para progressão; somos reconhecidos internacionalmente; somos individualmente totalmente capazes... mais tarde do que o desejado, mas iremos lá chegar.

Entradas no Ensino Superior Universitário e Politécnico em cursos de Engenharia – 2013/2014

Taxa de preenchimento de vagas (%) – 2013/14 – Cursos universitários e politécnicos congéneres

Curso	Ambiente	Bioeng.	Civil	Eletrotéc.	Informát.	Gestão	Mecânica	Metal. e Materiais	Química
FE-UP	100,0	100,0	74,7	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
FC-UL	79,6	100,0			87,6				
FCT-UC	2,6	100,0	9,5	54,4	100,0	81,0	100,0		80,0
FCT-UNL	72,3	100,0	15,0	67,3	100,0	100,0	100,0	60,0	86,3
ISA-UTL	92,0								
ISCTE					100,0				
IST-UTL	100,0	101,7	62,5	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
U. Aveiro	55,3		12,5	81,1		100,0	100,0	36,0	100,0
U. Algarve			3,0	17,9	40,0		42,9		
UBI		43,3	2,0	3,3	45,0				
U. Évora					58,3				
U. Minho		100,0	10,0	70,0	101,5	100,0	100,0	37,0	
UTAD	9,1	96,7	0,0	12,1	102,3		40,7		
I.P. Beja	0,0				8,0				
I.P. Bragança	0,0	3,3	0,0	0,0	8,5		4,2		0,0
I.P. Castelo Branco			0,0	4,0	20,0				
I.P. Cávado				10,0					
I.P. Coimbra		28,0	0,0	15,4	95,7	26,1	15,4		
I.P. Guarda			0,0		13,2				
I.P. Leiria	11,1		0,0	22,9	73,3	0,0	28,6		
I.P. Lisboa			4,0	5,2	100,0		27,3		16,5
I.P. Portalegre					0,0				
I.P. Porto		94,4	5,0	40,0	100,0	29,6	88,0		90,7
I.P. Setúbal	2,8	6,7	0,0	3,3	30,8		10,5		
I.P. Santarém	0,0								
I.P. Tomar			0,0	2,9	4,4		0,0		0,0
I.P. Viana do Castelo	4,5			2,9	51,7		11,1		
I.P. Viseu	2,8		0,0	2,2	48,3	2,9	17,8		

A Visão do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa – – Instituto Politécnico de Lisboa

José Carlos Quadrado
Presidente do ISEL/IPL • Presidente da IFEES • Perito de Bolonha

O ISEL é uma das mais antigas instituições de ensino de Engenharia em Portugal. Teve a sua génese em 30 de dezembro de 1852, por Decreto Régio de D. Maria II, e distingue-se por ser uma instituição dinâmica, pela elevada qualificação profissional, humana e social facultada aos seus engenheiros, exprimindo-se na grande aceitação que possuem no mercado de trabalho as atuais licenciaturas de Bolonha ministradas. A manutenção dos padrões de desempenho é garantida pela constante procura de soluções inovadoras, tendo como objetivo uma educação de sucesso.

Tal como a maioria das instituições de Ensino Superior portuguesas, também o ISEL aderiu de forma célere ao Processo de Bolonha, estando desde sempre na primeira linha nas adequações que foram necessárias implementar.

Sabendo que o objetivo do Processo de Bolonha é "... o estabelecimento, ..., do espaço europeu de Ensino Superior, coerente, compatível, competitivo e atrativo para estudantes europeus e de países terceiros, espaço que promova a coesão europeia através do conhecimento, da mobilidade e da empregabilidade dos seus diplomados", o ISEL desde a primeira hora se alinhou com o Processo e o que este representava de importante para os alunos e professores europeus, nomeadamente através da promoção da interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade, da ênfase dada no âmbito do comprometimento dos distintos interessados no processo de ensino/aprendizagem e ainda através do estímulo ao empreendedorismo e inovação.

No que diz respeito à promoção da interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade no processo de ensino/aprendizagem, Bolonha integrou novas formas de pensar que, associadas à criatividade e à inovação, deram origem a novas disciplinas e novas competências no domínio da Engenharia. Alinhado com as necessidades emergentes da Sociedade e as novas profissões, as fronteiras tradicionais são presentemente ultrapassadas no domínio da Engenharia mas também entre a Engenharia e as outras disciplinas. Bons exemplos são a Mecatrónica, a Engenharia Biomédica, a Bioinformática e a Nanotecnologia. Ainda nesta linha, a sustentabilidade e a inovação são abordadas através de combinações únicas da Tecnologia, Ciência, Humanidades e Gestão.

O ensino e a aprendizagem são atividades humanas envolvendo vários atores com distintos passados, distintas expectativas e responsabilidades. Isto é fundamental no contexto da educação no domínio da Engenharia onde os "stakeholders" (interessados) são os alunos, os investigadores, os professores, os engenheiros, os representantes das empresas e da Sociedade em geral. Partilhamos todos o objetivo global e a responsabilidade de melhorar continuamente a Sociedade onde nos inserimos, onde a Engenharia e as soluções da Engenharia respondem a estas necessidades individuais e coletivas. Bolonha é uma força determinante para o necessário comprometimento de todos estes "stakeholders" no processo de ensino/aprendizagem. São exemplos as oportunidades e espaços de aprendizagem criados, assim como o estímulo à aprendizagem fora do ambiente formal de ensino.

Na Sociedade atual é consensual que as competências e as atitudes empresariais são necessárias para todos. As mudanças societárias, financeiras e tecnológicas que na última década se tornaram contínuas na Europa e no Mundo constituem para todos os "stakeholders" do ensino da Engenharia fatores cruciais para o desenvolvimento de novas políticas que encorajem o empreendedorismo e a inovação. São exemplos do encorajamento ao empreendedorismo as novas atitudes e competências que advêm da promoção, com Bolonha, dos novos modelos de ensino e aprendizagem, como o PBL e o CDIO.

O ISEL, ao incorporar Bolonha na sua plenitude, assume o desafio da melhoria contínua deste novo paradigma do ensino da Engenharia na resposta às necessidades da Sociedade.

A Visão do Instituto Superior de Engenharia do Porto – – Instituto Politécnico do Porto

João Rocha
Presidente do ISEP/IPP

O ISEP/IPP adotou o Processo de Bolonha logo no primeiro ano, para a generalidade dos cursos, utilizando um modelo de transição simultânea de todos os estudantes para os novos planos de estudo.

Por outro lado, o ISEP utilizava já o modelo 3+2 das licenciaturas bietápicas (três anos para a obtenção do bacharelato seguidos de mais dois anos para a obtenção da licenciatura), pelo que a transição para o modelo atual, de três anos para o primeiro ciclo (licenciatura) seguidos de dois anos para o segundo ciclo (mestrado), não apresentou dificuldades significativas.

No entanto, a adoção dos novos planos de estudo não se limitou à alteração pontual dos conteúdos de uma ou outra unidade curricular, mas procurou responder aos desafios que o Processo de Bolonha colocava.

Em consequência, a estrutura dos cursos foi repensada de modo a assegurar a transição para um sistema de ensino baseado no desenvolvimento das competências dos estudantes, em que as competências do trabalho experimental ou de projeto e a aquisição de competências transversais desempenham um papel cada vez mais decisivo.

A generalidade dos cursos passou a contar com unidades curriculares integradoras, nas quais se procura transmitir uma visão integrada dos conhecimentos adquiridos nas diferentes unidades curriculares, permitindo ao estudante aperceber-se do processo conducente ao Ato da Engenharia como um todo coerente e não apenas como a soma das partes.

Foram generalizadamente incluídos estágios curriculares no final do primeiro ciclo, permitindo ao estudante a aplicação das competências adquiridas em contexto de trabalho, com grande sucesso junto do tecido empresarial.

Introduziram-se unidades curriculares que permitem aos estudantes obter competências transversais, permitindo-lhes uma melhor preparação para o desempenho da sua atividade profissional após a obtenção do grau.

Todas estas alterações tiveram como consequência uma redução do tempo de contacto (em aulas formais), mas um aumento significativo do tempo de trabalho do estudante fora do contexto de aula. Consequentemente, foi necessário adaptar as práticas pedagógicas e os próprios espaços físicos de modo a acomodar os novos paradigmas de ensino aprendizagem.

Sendo já possível fazer um balanço de todo este processo, não tenho dificuldades em afirmar que esta adequação permitiu reforçar as competências científicas de base em todos os cursos, em paralelo com a introdução de novas competências que se traduziram numa melhor preparação dos estudantes para enfrentar o mercado de trabalho, permitindo-lhes ter uma visão mais integrada dos conhecimentos adquiridos e uma maior capacidade para enfrentar os desafios de um profissão em que o constante desenvolvimento tecnológico obriga a uma disponibilidade de aprendizagem permanente.

A Visão do Instituto Superior Técnico – Universidade de Lisboa

Arlindo Oliveira
Presidente do IST/UL

A implementação do Processo de Bolonha no IST, levada a cabo a partir de 2006, veio a criar na Escola uma realidade do ensino da Engenharia significativamente diferente da que existia até então. Este ensino estruturou-se então numa de duas formas possíveis: mestrados integrados (cinco anos de formação) e formações de primeiro/segundo ciclo (3+2 anos de formação), de acordo com o modelo mais apropriado à área específica da Engenharia. Após a conclusão do mestrado, segue-se, para os interessados, a formação de terceiro ciclo (doutoramento) e diversos tipos de cursos de especialização.

As alterações no modelo de ensino foram, porém, muito mais profundas do que as que resultam das diferentes organizações dos cursos de licenciatura e mestrado. Entre estas são de referir a adoção de um modelo uniforme de contabilização de créditos, a importância dada pela declaração de Bolonha à formação em competências transversais e a flexibilização dos modelos de ensino que resultam dessa declaração.

A adoção de um modelo de contabilização de créditos uniforme (ECTS) veio a verificar-se muito positiva para o intercâmbio de estudantes com outras universidades europeias, sendo seguramente um dos fatores que veio a permitir que a percentagem de estudantes estrangeiros no IST nos segundos e terceiros ciclos tenha crescido progressivamente até atingir o valor atual de aproximadamente 20%.

A formação em competências transversais, tais como o empreendedorismo, a comunicação pessoal e o trabalho em equipa, veio a permitir, uma vez integrada nos currículos, uma muito maior diversidade nas competências dos nossos alunos e uma maior facilidade de integração destes em ambientes empresariais. Esta formação complementa de forma muito efetiva a formação técnica de qualidade que sempre caracterizou o IST e aumenta a capacidade de inovação e de intervenção dos nossos graduados.

A flexibilização dos modelos de ensino e a consequente redução do número de horas de aulas presenciais obrigatórias conduziu a uma maior eficiência pedagógica e à possibilidade de adotar progressivamente novos métodos de transferência de conhecimentos, incluindo o ensino à distância e o trabalho autónomo.

Globalmente, o novo modelo de ensino adotado como consequência do Processo de Bolonha veio ainda permitir que a educação de terceiro ciclo (doutoramentos) se tornasse acessível a um maior número de alunos interessados em formação avançada, aumentando assim a competitividade do País em Investigação e Desenvolvimento e potenciando a formação de graduados com competências mais avançadas que serão um importante fator de competitividade para a economia nacional.

Apesar desta visão globalmente positiva do Processo de Bolonha, importa referir que alguns dos objetivos deste processo não foram ainda integralmente atingidos, entre os quais é de realçar a ainda limitada mobilidade que existe a nível nacional entre escolas que proporcionem formação compatível.

IMPACTOS DO PROCESSO DE BOLONHA NA PROFISSÃO

A Visão da Ordem dos Advogados

A. Marinho e Pinto
Bastonário da Ordem dos Advogados entre janeiro de 2008 e janeiro de 2014

A RELEVÂNCIA DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

O chamado Processo de Bolonha constitui na sua essência uma gigantesca fraude levada a cabo, conjuntamente, pelas universidades e pelos governos dos vários países europeus. A pretexto de lançar os estudantes mais cedo no mercado de trabalho, o que realmente se pretendeu (e conseguiu) foi obter maiores réditos para as universidades que passaram a vender uma parte da formação académica a preços bastante superiores. As suas tradicionais licenciaturas foram partidas em dois ciclos, passando a chamar-se mestrado ao segundo desses ciclos (quando, na verdade, é apenas a antiga licenciatura), enquanto o primeiro mantém a designação de licenciatura (quando, na verdade, não passa de um mero bacharelato). No fundo, o que Bolonha trouxe de verdadeiramente novo foi a mercantilização descarada do Ensino Superior. Os estudantes deixaram de ser olhados como alunos e passaram a ser tratados como clientes, com todas as consequências negativas que isso acarretou. De repente deixou de haver reprovações e todos conseguem o grau académico que pretendem desde que, obviamente, paguem o preço pedido e esperem o tempo necessário (o qual foi, aliás, drasticamente reduzido). O resto é a espuma da propaganda e da publicidade, dos interesses esconsos e das estatísticas (sobre o número de licenciados) de que os governos tanto gostam.

Em consequência dessa degradação, os títulos académicos perderam toda a sua credibilidade e ninguém recruta, hoje, uma pessoa com base apenas na titularidade de um diploma, antes escrutina das mais diversas formas as reais competências e conhecimentos dos candidatos. A necessidade desse escrutínio vale com especial acuidade para as profissões reguladas, ou seja, para as atividades com elevado interesse público, como são os engenheiros, os médicos e os advogados, entre outras. Há quem pretenda que a regulação dessas profissões deva ser efetuada apenas pelo mercado e não por associações públicas detentoras de poderes públicos delegados pelo próprio Estado, como são as Ordens. É um erro perigoso desses neo-fisiocratas.

Ao habilitar uma pessoa com o título de Engenheiro, a Ordem dos Engenheiros está, em nome do Estado, a permitir que essa pessoa exerça uma profissão que encerra um elevado grau de interesse público; mas está também a dar publicamente a toda a Sociedade uma garantia solene de que pode confiar nesse novo Engenheiro, pois ele está, técnica e deontologicamente, apto a exercer essa profissão com qualidade. Compete à Ordem dos Engenheiros dizer quem está em condições de poder exercer a profissão de Engenheiro com qualidade e credibilidade, pois ninguém melhor do que os engenheiros está interessado na dignidade dessa profissão, na sua credibilidade e na defesa do seu interesse público. Se não existisse a Ordem dos Engenheiros o mercado teria de fazer ele próprio a regulação da Engenharia, segundo as suas próprias leis, acabando, mais cedo ou mais tarde, por premiar os bons profissionais e punir os maus. Mas fá-lo-ia sempre tarde e a más horas, ou melhor, só o faria depois de os maus (ou falsos) engenheiros terem causado danos, por vezes irreversíveis, à credibilidade pública da Engenharia, ao interesse público que lhe subjaz e a direitos de terceiros. O mercado só puniria os maus engenheiros civis, por exemplo, depois de algumas pontes ruírem ou de alguns prédios desabarem. Daí a importância da Ordem dos Engenheiros (como das Ordens Profissionais em geral), enquanto instrumento de proteção do interesse público inerente à Engenharia e, concomitantemente, de garantia de defesa dos direitos dos cidadãos e da Sociedade em geral.

A Visão da Ordem dos Biólogos

António de Sousa Abreu
Bastonário da Ordem dos Biólogos

Nota prévia: o título desta nota foi sugerido pelo Editor pelo que, em boa verdade, a visão que aqui se ilustra é a visão de um biólogo e não dos biólogos.

Bolonha, em Portugal, trouxe uma diversidade de situações novas, de soluções e opções distintas que, orientadas para o cumprimento da necessidade normativa e normalizadora, não originaram os resultados com a precisão e qualidade desejadas. Bolonha trouxe implicações a dois níveis, que devem ser analisados de forma distinta, apesar da sua estreita e indissociável natureza. Ao nível da formação, obrigou a uma natural reformulação de conteúdos e cargas horárias encaixando num primeiro ciclo aquilo que devem ser as bases das competências técnico-científicas mínimas com que um licenciado se pode apresentar no mercado de trabalho. Este exercício, se nalguns casos promoveu a reflexão e fundamentação necessária para melhorias significativas que dispensaram de vez disciplinas e

conteúdos obsoletos e desnecessários, já noutras situações mais não passou do que a "dispensa" das cadeiras a cargo dos menos bem posicionados na hierarquia académica. Faltou, em ambos os casos, algo que pudesse ter sido sentido como mais do que um aperto de horário metendo em três anos o resto do que antes se estendia por cinco. E faltou a mais que necessária mudança cultural que é exigida pela maior responsabilidade do lado dos alunos e a mudança de atitude do lado da docência para uma faceta menos professoral e mais tutorial, sobretudo num mundo que entretanto também disponibiliza tão facilmente conteúdos que antes residiam em exclusivo na sapiência docente.

Do lado da profissão, no mercado, a novidade passou a ser a disponibilidade de jovens biólogos prontos em três anos, mas sem contudo evidenciarem autonomia e competência para assumir a responsabilidade profissional que lhes cabe individualmente. Daí que se assista a uma reduzida entrada direta no mercado de biólogos profissionais por conta própria, portadores do primeiro ciclo. Até porque a cédula profissional só está acessível aos biólogos que, no total e cumulativamente, possuam cinco anos de formação académica de grau superior e um ano de experiência tutelada institucionalmente ou por outro biólogo portador de cédula profissional.

Bolonha, do lado da profissão, não trouxe qualquer problema para a vida associativa ao nível da Ordem dos Biólogos ou das competências que a esta estão atribuídas. Com ou sem Bolonha, a titulação profissional vai muito para além da posse de um diploma académico sendo contudo este um elemento fundamental.

A Visão da Ordem dos Médicos

Roberto Pinto
Coordenador do Conselho Nacional do Médico Interno da Ordem dos Médicos

As universidades portuguesas iniciaram a sua adaptação ao Processo de Bolonha no ano de 2006. Nesse ano existiam sete cursos de Medicina no nosso País, todos em universidades públicas. Seguindo as recomendações dos organismos internacionais dedicados à educação médica (WFME, AMEE) e do grupo de trabalho nacional, todas optaram por manter a formação única de seis anos, correspondente a 360 ECTS, sob a forma de mestrado integrado em Medicina. Esta solução foi de encontro ao defendido pela Ordem dos Médicos, que considera que o ensino pré-graduado em Medicina deve corresponder a um percurso único e indivisível com duração mínima de seis anos, tempo necessário para a aprendizagem mínima dos conceitos da ciência e prática médicas, e que integre o mais precocemente possível conceitos clínicos e ciência básica. Assim, nesta fase inicial, pouco mudou na formação dos futuros médicos, situação que se verificou também noutros países europeus, e que resulta do facto de o ensino da Medicina ter já sido alvo de definição de *standards* internacionais previamente à implementação do Processo de Bolonha.

Infelizmente, e contrariamente ao consenso inicial, foram mais tarde criados em duas universidades cursos de Medicina de menor duração, quatro anos, destinados a candidatos possuidores de grau académico prévio. Assim, a ameaça da perda de qualidade da formação, fruto da diminuição do tempo de aprendizagem e da perda de contacto com o doente, é real, sobretudo em tempos onde a pressão do custo dita as regras e soluções *low-cost* encontram terreno especialmente fértil. Também o reconhecimento de graus estrangeiros, sobretudo os de fora da União Europeia, tem causado alguma preocupação, pois os tempos de formação nalguns países são bastante inferiores aos padrões portugueses e da União.

Mas nem tudo são ameaças; os médicos portugueses têm hoje muito mais facilidade em deslocarem-se dentro do espaço europeu, o que, com a crise e desinvestimento que nos assola, poderá constituir um futuro melhor para os nossos jovens.

A Visão da Ordem dos Revisores Oficiais de Contas

José Azevedo Rodrigues
Bastonário da Ordem dos Revisores Oficiais de Contas

Na declaração do Processo de Bolonha resulta que a reorganização do sistema de Ensino Superior deveria perseguir três grandes objetivos:

- Maior flexibilidade, proporcionando aos licenciados que no final do primeiro ciclo tenham a possibilidade de entrar de imediato no mercado de trabalho ou optar por um programa especializado de segundo ciclo;
- Maior mobilidade, através da definição de cursos do primeiro ciclo mais generalistas, podendo optar-se por uma maior variedade de cursos mais especializados no segundo ciclo;
- Maior comparabilidade, através de diplomas mais amplamente reconhecidos com o sistema de créditos (ECTS) o que também contribui para o incremento da mobilidade dos estudantes e maior credibilização internacional.

Sendo no primeiro ciclo ministrada formação mais generalista, será de esperar maiores dificuldades dos jovens licenciados em ingressar na vida profissional pois, por regra, os recém chegados ao mercado de trabalho estão em pior situação do que os que já lá se encontram, uma vez que a experiência profissional é algo muito valorizado. Sabendo-se que a sua formação universitária é ainda inferior, acrescem as dificuldades de inserção profissional, agravadas pela atual crise financeira e económica.

As Ordens Profissionais, entidades relevantes de inserção dos jovens na vida ativa, têm vindo a suscitar sérias dúvidas e manifestado resistências à admissão de membros que tenham concluído as suas licenciaturas após a adoção do Processo de Bolonha, com a argumentação do reduzido tempo letivo atribuído aos estudos superiores o que, em sua opinião, coloca em causa as competências dos jovens licenciados para o exercício de profissões com elevados níveis de exigência.

Os processos de admissão de novos membros e do seu desenvolvimento profissional devem ter presente esta nova realidade formativa, de forma a conciliar a necessária empregabilidade dos jovens licenciados e as competências necessárias para o exercício de funções com elevadas exigências em termos de competências, maturidade e responsabilidade profissionais.

GOVERNO QUER MAIS ALUNOS NO ENSINO SUPERIOR

Atingir os 40% de diplomados no Ensino Superior é a meta perseguida pelo Governo e o objetivo inscrito no Horizonte 2020. Esta determinação do Executivo é apresentada à "INGENIUM" pelo Secretário de Estado do Ensino Superior, José Ferreira Gomes, que vê na criação de uma nova oferta formativa de dois anos, de caráter profissionalizante, o caminho para lá chegar. Para os próximos tempos espera-se racionalização de recursos e maior eficiência das instituições de Ensino Superior.

POR **MARTA PARRADO** FOTOS **PAULO NETO**

Os resultados do último Concurso Nacional de Acesso ao Ensino Superior terão, certamente, sido matéria de análise pelo Ministério. Que conclusões foram retiradas e o que desenha o Governo para esta área?

Temos que começar pelo retrato do que temos: um Ensino Superior que cresceu ao longo de quase todo o século XX, desde pelo menos 1940 até 2000, sempre ao ritmo de 6% ao ano, com ligeiras quebras quando apareceu o FMI, no fim dos anos setenta, inícios de oitenta. E depois voltou a acelerar nos anos oitenta, com as medidas do Governo de então, que facilitaram o acesso, e com a explosão das universidades privadas para dar resposta.

Portanto, há um crescimento durante 60 anos e depois para. Muitos dos problemas que vivemos hoje têm a ver com a mudança de um quadro de crescimento exponencial para um quadro de estagnação.

Em que ponto é que ficámos? Estagnámos a que nível?

Estagnámos em termos do número de jovens que passa do Secundário para o Superior, à volta de 35%. Esta percentagem corresponde quase à totalidade dos jovens que terminam o científico-humanístico. Portanto, em termos de *pipeline*, o que temos é uma situação em que o Secundário ainda fica muito aquém do objetivo e da situação dos outros países, com cerca de 55% de jovens a terminar o Secundário. Temos quase 100% dentro das escolas, mas só cerca de 55% é que termina. Este número é relativamente baixo.

E qual é a política deste Governo?

Ainda recentemente o Primeiro-ministro declarou que a política será a retoma do crescimento, não pelo crescimento em si, mas porque esse patamar em que ficámos está um pouco abaixo do que é típico nos países europeus e do que foi assumido como objetivo.

Esse crescimento será feito com base em novas ofertas formativas?

A rede era constituída por uma universidade até 1911, três universidades criadas em 1911, mais a Técnica criada em 1935, e depois o Professor Veiga Simão cria essencialmente o que temos agora na rede pública. Posteriormente, em 1979, foram criados os institutos politécnicos e a rede ficou mais ou menos estabilizada. A partir daí o Privado é que assume um lugar muito importante. Ao longo de todo este tempo houve crescimento no número de estudantes no Ensino Superior. Qual é a diferença agora? A diferença é que aparentemente esgotámos os jovens que seguem a via tradicional do liceu, que é aquela para a qual havia o

Ensino Superior, constatando-se que o crescimento dá-se em zonas mais profissionais. O Ensino Politécnico faz isso com licenciaturas que eram de ciclo curto e que hoje são todas iguais em termos de duração, três anos, mas com uma preocupação mais profissional. E se quisermos voltar a crescer no Ensino Superior, temos que crescer com formações ainda mais profissionais. Todos os países estão a fazer isso com ciclos curtos de dois anos, não conferente de grau, mas de diploma. E isso é, também entre nós, o que planeámos que aconteça. Portanto, estamos a tentar preencher um espaço que já não existe na maior parte dos países, que tem dimensões significativas em termos de população estudantil e que responde a uma fatia da procura dos jovens que terminam o Secundário numa via mais profissional.

Essa formação seria ministrada pelos institutos politécnicos?

Os politécnicos vão ser responsáveis por montar essa rede. A nossa expectativa é que possamos aprofundar a qualidade Universitária, aumentar um pouco e consolidar a oferta Politécnica e fazer crescer esta nova oferta de dois anos até atingir 5% de imediato, podendo subir até 10% a curto prazo. E com isso atingir uma situação em que rapidamente chegam ao Superior muito mais do que os 35% atuais, podem chegar 50% facilmente, de modo a que atinjamos o objetivo que está definido no Horizonte 2020 que é termos 40% de diplomados. Esse é o grande modelo: ter um Ensino Superior mais diversificado do que hoje, mais adaptado a necessidades muito diferentes da população.

Para quando está prevista a entrada em funcionamento deste modelo?

Está prevista já para outubro. É um ponto de honra porque, como lhe dizia, não há razão para manter o Ensino Superior estagnado, em número. Mas não podemos criar condições para que aumente o número de jovens na Universidade e nos institutos politécnicos. Se comparar com outros países, nós não temos pouca gente na Universidade. Nas universidades que pretendemos que sejam de investigação temos mais de 20% a entrar, portanto não é aí que temos um desequilíbrio. O que precisamos é de um sistema educativo, também ao nível Superior, que seja capaz de dar resposta às necessidades do País e às ambições dos jovens.

Esta nova oferta não poderá ser entendida como uma alternativa à vocação inicial dos politécnicos, entretanto alterada? Não há cópias entre os Subsistemas?

Seguramente que há politécnicos a copiarem o modelo que pensamos que é universitário, como há muitas universidades a copiar o modelo que pensamos que é politécnico.

A rede não estará bem definida? As vocações de cada Subsistema carecem de clarificação?

A definição dos cursos e a definição do que é Universidade e Politécnico está na Lei, mas depois não está talvez suficientemente operacionalizado em termos de poder ser claro para uma instituição que o curso deve ser montado desta ou daquela maneira. Aí acho que há uma dificuldade. Mas voltando atrás, na área da Engenharia, estamos a propor estas novas formações de dois anos, que corresponderão a ano e meio de curso e a meio ano de estágio; a propor formações de três anos, nos politécnicos, com licenciatura; e formação de cinco anos nas universidades. Suponho que com estas diferentes extensões, é possível criar coisas muito diferentes e servir objetivos e públicos muito diferentes.

E a cada tipo de formação corresponderão competências distintas de intervenção no processo produtivo?

Temos que fazer a ligação entre as duas coisas. Temos que fazer a ligação entre o sistema educativo Secundário e o sistema Superior, para aqueles que querem continuar os estudos mas numa formação mais profissionalizante. Não podem fazer todos o mesmo tipo de cursos, porque nem todos têm a mesma vocação, a mesma ambição e desejo, e a Sociedade também não precisa de tudo igual.

Podemos falar em reorganização da rede? Irão existir fusões de instituições? O desaparecimento de alguns cursos? O que se prevê?

Está a falar de duas áreas diferentes de incidência. Uma é a necessidade de racionalizar a oferta educativa, isto é, de termos uma oferta mais diversa, mas sem repetições entre instituições próximas. Outro lado é a consolidação da rede. E qual é o problema da rede? Na nossa perspetiva, o Ensino Superior deve crescer, não exponencialmente como no passado, mas o País tem necessidade que ele cresça para um patamar superior ao atual. E, portanto, não podemos dizer que temos instituições e capacidade a mais no Ensino Superior. O que temos, seguramente, é instituições que foram criadas em regiões do País com uma pressão demográfica muito baixa. Fora da faixa litoral entre Braga e Lisboa, e também nos Açores e na Madeira, há dificuldades. Mas não vamos extinguir essas instituições, porque é necessário servir os jovens da região. Também a educação tem de contribuir para a inclusão territorial.

Que medidas estão previstas nesse sentido?

Estamos a procurar trabalhar com as instituições, com as Comissões de Coordenação e com os Governos Regionais dos Açores e da Madeira, na criação de estímulos para que os estudantes se possam deslocar para essas instituições.

Refere-se a bolsas de estudo?

Algum tipo de subsídio, isso ainda não está completamente desenhado. A ideia é mantermos os cursos universitários muito especializados na rede das universidades que temos, pelo que temos que os manter nos grandes centros. Não vão crescer em número de estudantes e não podemos dispersá-los pelo País, o que tornaria impossível e baixaria a qualidade. Portanto, os cursos muito especializados vão-se manter. Os cursos dos politécnicos estão muito espalhados pelo território, o que é um bem, pois significa que os jovens não têm de se deslocar para os grandes centros e, portanto, ficam mais perto das suas raízes. E, se possível, vamos ajudar a que outros se desloquem para ali por sua iniciativa, respondendo a incentivos que sejam criados.

Portanto haverá um redesenho da rede ao nível das instituições...

Temos de pensar que as instituições de Ensino Superior são constitucionalmente autónomas. E, portanto, a responsabilidade de tomar as decisões estratégicas das instituições é delas próprias, é do seu Conselho Geral. Se houver necessidade de alguma ▸▸

operação desse género, é a esse órgão que compete essa decisão. Estamos num quadro de respeito pela autonomia das instituições.

Mas existirá, certamente, uma estratégia nacional, não das instituições individualmente, mas da rede geral, que competirá ao Governo. Além do mais será ao Governo que compete a regulação do Sistema.

Claro, a estratégia nacional compete ao Governo e é ao Governo que compete zelar pela boa aplicação dos bens públicos. E aí temos que intervir. Há muitos anos que se vem procurando definir, particularmente em sede de vagas, que haja uma política que permita levar as instituições pelo caminho que nos parece o mais natural. E também aí já começámos a discutir com as universidades e com os politécnicos – CRUP e CCISP – uma política de abertura de vagas: onde e como serão abertas, para garantir que o sistema é estável e que faz sentido do ponto de vista económico e financeiro.

Essa autonomia tem sido bem conseguida em termos da organização da oferta formativa? A resposta das instituições tem tido em consideração esse serviço à Sociedade que referiu?

Tivemos um sistema que se viciou no crescimento ao longo de todo o século XX, e quando temos um hábito e o Mundo muda, demoramos algum tempo a adaptar-nos. É claro que as instituições que mantiveram estratégias internas de crescimento, que não são suportáveis, terão que modificá-las. Talvez tenham ido longe demais numa competição interinstitucional. Mas ao mesmo tempo temos de ser justos e dizer que as universidades e os institutos politécnicos têm tido uma capacidade tremenda de se adaptar à alteração de condições, e que se fossem uma estrutura centralizada não teriam essa capacidade.

O Ensino Superior português tem qualidade?

O Ensino Superior tem qualidade e tem dado provas disso de muitas formas. Obviamente que queremos mais do Ensino Básico e Secundário e queremos mais do Ensino Superior. No que toca a este último, julgo que temos que tornar mais transparente para a Sociedade que as missões das diferentes instituições e dos diferentes cursos são distintas. Ou seja, quer o jovem candidato, quer a família, quer o potencial empregador, quer a Sociedade, terão de perceber melhor estas diferenças. Toda a evidência vai no sentido de que só tornando mais transparente esta diferença de realidades entre instituições é que servimos o País. E para isto a palavra "qualidade" não é apropriada.

Qualidade quando comparamos situações do mesmo tipo.

Exato. Haverá cursos e jovens que procuram uma formação abstrata e conceptual, muito afastada da realidade prática da maior parte das atividades, e há outros que procuram uma formação muito mais próxima das atividades. E tudo isso a Sociedade precisa, temos é que saber dosear essas várias componentes e saber especializar instituições. Isto é, as instituições têm de ser mais claras na sua declaração de missão do que porventura serão hoje na maior parte dos casos. Se formos ver a declaração de missão da maioria das universidades e politécnicos, com exceção de algumas palavras, não encontramos diferenças. Contudo, temos de ser claros quanto ao que podemos chamar qualidade: será o ajuste da prestação de um serviço ao seu fim. Nem só as instituições que produzem investigação poderão ser consideradas como de qualidade. Seguramente que elas são precisas e temos de melhorar e tornar a nossa investigação no Ensino Superior mais exigente, mais competitiva internacionalmente, mas também podemos ter instituições com investigação de menor impacto internacional que sejam porventura mais úteis ao País.

No fundo deveriam existir diferentes rankings de qualidade, por forma a cobrirem os vários tipos de Ensino Superior, comparando cada um somente com os seus pares.

Nós somos vítimas de só vermos os rankings internacionais, e internacionalmente há coisas que não são relevantes ou não se veem. Um ranking feito em Inglaterra ou na China avalia o que vê, e àquela distância só vê os *papers* publicados. Localmente precisamos é de ter instituições que sirvam toda a população, mesmo aquela que não quer publicar *papers*, e que sirvam todas as empresas e a Sociedade onde se vão integrar aqueles jovens. Se formos olhar para esses rankings internacionais, a primeira universidade portuguesa que está nesses rankings e a última, e até aquelas que não aparecem nos rankings, podem estar a fazer serviço de igual qualidade, só que não é evidenciado da mesma maneira, e isso é perverso em termos da procura estudantil.

Temos de tornar as instituições mais eficientes, isto é, nalguns casos serem capazes de fazer mais com menos dinheiro, e criar os estímulos para que isso aconteça.

A dotação orçamental, cada vez mais reduzida, tem vindo a ser identificada como contributo para a potencial diminuição da qualidade do Ensino Superior em Portugal. Os orçamentos vão continuar a diminuir? Como é que as instituições se vão governar? E como é que vamos pagar esta proliferação maior da rede correspondente à nova oferta formativa que apresentou?

Vamos ser muito claros e diretos: vivemos num País que tomou opções ao longo de muitos anos que hoje sabemos que foram erradas. E agora tem de pagar muitas dívidas. Perante isto, o Governo tem que fazer opções sobre que serviços e a que preço pode oferecer esses serviços à Sociedade. A segunda realidade é que em todos os países ditos desenvolvidos o financiamento do Ensino Superior tem estado sob pressão, nos países europeus, Estados Unidos da América, Austrália, etc. Ou seja, a dotação orçamental para o Ensino Superior tem vindo a diminuir nos últimos dez anos nestes países. É um problema que está em cima da mesa em todos os países desenvolvidos.

Ainda assim, os cortes orçamentais, este ano na ordem dos 10%, podem colocar em causa a sustentabilidade de algumas instituições? O que é que se perspetiva?

Temos conversado com o CRUP e com o CCISP, e transmitido que há um sentido de responsabilidade do Governo para manter um serviço educativo de qualidade. E, como lhe dizia, até alargar o serviço educativo porque ele é insuficiente e não podemos continuar com a estagnação dos últimos 15 anos. Esse é o ponto de partida. Temos de tornar as instituições mais eficientes, isto é, nalguns casos serem capazes de fazer mais com

menos dinheiro, e criar os estímulos para que isso aconteça. Se houver capacidade excedentária num sítio, temos de aproveitá-la. Obviamente que sabemos que há algumas dificuldades em algumas instituições. As dificuldades que existem e o discurso público são duas coisas diferentes. Os Reitores e os Presidentes dos politécnicos estão a fazer a sua função ao procurar, também na competição nacional pelos fundos públicos, que é natural, maximizar a sua quota de presença no Orçamento de Estado. E portando temos que tomar essas declarações sempre com uma ponta de prudência.

Mesmo retirando a sobrecarga que possam ter algumas palavras produzidas, sabemos que um aluno de Engenharia custa cerca de 5.000 euros a uma instituição e que o Orçamento do Estado cobre 3.500.

Sim, mas nunca se disse que o Orçamento do Estado tinha que pagar todas as despesas da instituição. Uma Universidade tem várias missões, sendo que algumas delas geram receitas. Um estudante de Engenharia custa, em média, 4.000/5.000 euros. O Estado entrega 4.500 às universidades e o aluno entrega 1.000, e depois há outras receitas resultantes da investigação.

O Estado paga 4.500 euros por aluno?

À volta disso. Ainda não temos números finais.

Mas ainda assim o Orçamento do Estado não compromete a viabilidade de algumas instituições, nomeadamente das que não têm capacidade de gerar receitas e, por outro lado, não compromete a continuação da investigação?

Sabemos que temos problemas. As instituições estão a adaptar-se a uma situação de diminuição orçamental, claramente.

Que prosseguirá nos próximos anos?

Que espero que vá sendo avaliada com as instituições. Não posso prever o futuro. O modelo de funcionamento das instituições tem-se alterado. Ao longo de muitos anos já tem havido restrições de abertura de financiamento de cursos com poucos alunos. Temos também consciência de que, nos últimos anos, não tem havido a renovação do corpo docente ao ritmo da aposentação e, pior do que isso, tem havido um envelhecimento do corpo docente. E isso pode aguentar-se durante um período mas trazer problemas a mais médio prazo. O rácio de alunos por professor tem subido um bocadinho. Na Irlanda subiu cerca de 15% a seguir à crise. Não havia financiamento público para pagar toda a folha de salários e foi preciso fazer o ajuste. Agora, a grande pergunta não é essa, a principal questão é se isto afeta o Ensino, se a qualidade da aprendizagem é alterada. A resposta a isso é que, creio, pode ser ou não. Ou seja, se nós fizermos tudo como fazíamos antes é afetada. Isto é, se um estudante que antes estava em sala de aula durante 20 horas numa semana, passa a estar dez horas, ocupando as outras dez a jogar bilhar, vai aprender menos. Agora, tem havido um esforço, e a discussão de Bolonha andou muito à volta disso, de alterar os métodos de ensino para que o estudante seja mais autónomo. Lentamente foi possível reduzir o tempo de presença em sala de aula, criando condições e incentivos para que o estudante trabalhe de forma autónoma fora da sala de aula. Se isso for feito, pode não haver prejuízo para a aprendizagem.

O Governo tem algum relatório de comparação entre os resultados do ensino pré e pós Bolonha? Já há maturação suficiente que permita tirar conclusões sobre a vantagem deste sistema?

Há estudos parcelares, mas não há estudos completos, e é difícil comparar alguns indicadores. Mas o mais difícil de avaliar é a leitura que a Sociedade faz das alterações produzidas, que nalguns casos foram substanciais. Ainda assim têm existido alguns estudos académicos comparativos e outros encomendados pelos Governos noutros países. E alguns desses países admitem repensar o caminho a seguir. Também vamos acompanhando e mantemos um alerta.

A Ordem está a criar um sistema de acreditação da formação contínua. Parece-lhe que a Ordem poderá ter aqui um papel interessante?

A formação contínua é reconhecida como tendo um valor crescente. Agora, quem faz e como se faz a formação? Em todo o Mundo, se as instituições de Ensino Superior se têm diversificado, na educação ao longo da vida ainda muito mais. Ou seja, desde academias empresarias até estruturas muito pequenas, há muito mais entidades a intervir nesta área e é preciso saber a sua qualidade. E, portanto, nessa área a Ordem pode ter uma função muito importante. Trata-se do papel que a Ordem pode desempenhar na prestação de informação aos Membros e às empresas sobre que avaliação faz da qualidade. Aí parece-me muito importante, embora novamente se trate de algo muito difícil, mas seguramente que será útil para emprestar um selo de qualidade a muitas atividades, deixando de fora aquelas que manifestamente estão fora desse conjunto.

Todos temos esperança que a Europa encontre um caminho de reindustrialização e que trave o caminho de abandono da produção que parece hoje insustentável a quase todos.

A Engenharia tem futuro em Portugal?

Em relação aos outros países europeus, Portugal é o País em que a Engenharia tem maior prestígio social, que foi adquirindo ao longo de muitos anos. Tem uma procura social, de estudantes, muito alta, e tem uma empregabilidade também muito alta. Pelo que creio que é uma área de educação que seguramente é muito importante no nosso País e que está de boa saúde para continuar. Agora, a Engenharia está muito relacionada com a produção. Todos temos esperança que a Europa encontre um caminho de reindustrialização e que trave o caminho de abandono da produção que parece hoje insustentável a quase todos. Esse é um esforço que tem de ser feito, e a "sorte" da Engenharia e dos engenheiros depende muito dessa transformação, dessa reorientação.

O Ensino Superior é uma prioridade do Governo?

O Ensino Superior é uma prioridade do Governo, digo-lhe eu, tem dito o Ministro da Educação, tem dito o Primeiro-ministro. Isso é claro, agora num ambiente de constrições muito fortes orçamentais e sociais. Pessoalmente, se aceitei este cargo, sabendo que era um momento particularmente difícil, foi porque entendi que poderia tentar dar um pequeno contributo para que o Ensino Superior fosse melhor, mais diverso e sem gastarmos mais dinheiro. ING

"DE UMA MANEIRA GERAL, A FORMAÇÃO EM ENGENHARIA TEM QUALIDADE"

ALBERTO Amaral

PRESIDENTE DA A3ES – – AGÊNCIA DE AVALIAÇÃO E ACREDITAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR

ENGENHEIRO, PROFESSOR CATEDRÁTICO

A A3ES iniciou atividade em 2009. Daí para cá tem focado a sua intervenção na acreditação preliminar de todos os ciclos de estudo em funcionamento no País, na acreditação prévia de novos ciclos e na preparação de processos de auditoria de garantia da qualidade. Em 2012 deu início ao primeiro período regular de acreditação de todos os ciclos de estudos. Alberto Amaral, Presidente da Agência, traça o cenário da situação atual e conta à "INGENIUM" o que segue.

POR **NUNO MIGUEL TOMÁS** FOTOS **PAULO NETO**

Só muito recentemente o quadro legal passou a exigir Matemática e Física como provas específicas para o acesso a Engenharia, com exceção da área de Informática. Desde 2009 temos a A3ES. Vigorava o "facilitismo"? Há hoje mecanismos suficientes de controlo de qualidade da formação superior em Portugal?

O que aconteceu durante algum período em Portugal poderia ser considerado como "facilitista" e resultou da necessidade de algumas instituições captarem alunos. Como na Engenharia os grandes "impedimentos" eram a Matemática e a Física, começaram a oferecer-se entradas nessa área sem a necessária preparação. Isso teve de ser corrigido. Claro que essa correção teve um efeito imediato no número de alunos que entraram nos cursos de Engenharia, que se fez sentir, essencialmente, no caso dos politécnicos – porque os alunos, de uma maneira geral, preferem a Universidade em detrimento do Politécnico. Muitos alunos entravam nos politécnicos porque, em alguns casos, não tinham esses "limites" à entrada. A FEUP e o IST, por exemplo, sempre exigiram e mantiveram essa "barreira". Ora, isso resultou numa diminuição da procura, onde ao aumento da barreira para entrada no curso se juntou também um problema de empregabilidade. O resultado foi uma diminuição absolutamente drástica do número de candidatos à área de Engenharia Civil, por exemplo, ao ponto de todos os cursos que estavam no Alentejo terem desaparecido. Mas essa alteração era necessária.

A rede de Ensino Superior portuguesa está hoje ajustada às necessidades e à realidade do País?

Não está ainda ajustada, até porque só recentemente muitas instituições começaram a olhar com mais cuidado e com mais critério para as suas ofertas...

Como é que se justificava que em raios de 80/100 quilómetros existissem, por exemplo, cinco/seis cursos de Engenharia com o mesmo nome?

Isso resultou do "síndrome do galinheiro"... Quando se fizeram os primeiros aviários em Portugal, e começaram a dar a lucro, toda a gente quis fazer aviários. Ao fim de algum tempo, como é evidente, começaram a falir uns tantos. Em Portugal, quando se descobre uma área que atrai alunos essa área é rapidamente copiada pelas outras instituições e não tem havido capacidade suficiente de regulação.

Em 1974 Portugal vivia uma situação muito má do ponto de vista do Ensino Superior: teríamos à volta de 40 mil alunos, hoje temos 400 mil. Após o 25 de abril houve um grande

aumento da procura e isso traduziu-se na necessidade de expandir rapidamente o sistema. O sistema foi expandido, por um lado, criando *numerus clausus* para controlar o acesso e evitar que determinadas instituições fossem invadidas, depois criando uma rede de politécnicos – projeto que já vinha do tempo do Professor Veiga Simão – e, finalmente, abrindo a iniciativa ao setor privado. Isto originou um período de enorme expansão até meados nos anos noventa, em que a grande preocupação foi a quantidade e não a qualidade. Qualquer curso oferecido numa "garagem" era aprovado pelo Ministério! Aliás, ler os despachos ministeriais que aprovaram algumas instituições é bastante esclarecedor! Havia um, por exemplo, que criava uma instituição de Ensino Superior num andar da Praça dos Mártires da Liberdade. Isso diz tudo! Houve uma expansão muito grande do sistema, muito desordenada e muito desregulada!

A isso junta-se o Processo de Bolonha...

Sim, que também não foi bem regulado e do qual resultou uma enorme expansão, neste caso essencialmente ao nível dos mestrados e formações pós-graduadas. Como as licenciaturas foram encurtadas, as instituições criaram um número excessivo de mestrados. Há um desajustamento da rede, mas que neste momento começa a ser contrariado: por ação da acreditação e por efeito das decisões das próprias instituições. Há movimentações claras no sentido de fazer um reajustamento, até porque, eventualmente como resultado da crise, há um outro fenómeno a aparecer... Até há cerca de oito/dez anos os alunos escolhiam o seu curso com base na vocação, naquilo que gostavam de vir a fazer; hoje os alunos estão mais atentos à empregabilidade e fazem-no com base na potencial saída profissional, a ponto de haver uma percentagem significativa de alunos que concluem o 12.º ano e nem sequer procuram o Ensino Superior.

Não vale a pena?

Eles pensam: "vou passar cinco anos sem emprego, sem vencimento. Vou ter um canudo que, se calhar, depois não vai servir para obter emprego. A melhor estratégia é ir já para o mercado de trabalho e depois usar uma das vias de formação ao longo da vida para, com mais calma, completar o curso, mas estando já inserido no mercado de trabalho". É legítimo.

ALBERTO AMARAL

Professor Catedrático, licenciado em Engenharia Químico-Industrial pela FEUP, Alberto Amaral doutorou-se em Química Quântica na Universidade de Cambridge, em Inglaterra, vindo a integrar o corpo docente da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Foi Reitor da Universidade do Porto entre 1985 e 1998. Dirigiu o Centro de Investigação de Políticas do Ensino Superior, cujos estudos são motivo de referência nacional e internacional. Atualmente preside à A3ES – Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior.

Que análise global faz à qualidade do ensino de Engenharia que é ministrado em Portugal? Que *feedbacks* recebe, por exemplo, do exterior?

Uma boa parte daquilo que é oferecido em termos de cursos de Engenharia é de muito boa qualidade! É frequente haver centenas de engenheiros portugueses que de repente vão para a Alemanha. De uma maneira geral, a formação em Engenharia tem qualidade! Agora, depois de se ter evitado estas entradas mais diretas pela "via verde", certamente que o resultado será ainda mais positivo!

Estes resultados – em que muitas das vagas disponibilizadas na área da Engenharia não foram preenchidas, ou, tendo sido, só o foram na última chamada – indiciam algum tipo de reorganização da oferta e/ou a necessidade de alguma intervenção adicional por parte da A3ES?

Os cursos de Engenharia continuam a ter boa procura, embora essa procura tenha sido reduzida, porque muitos alunos não têm as qualificações necessárias para entrar, por causa da Matemática e da Física. A A3ES não tem funções de regulação. A A3ES apenas decide se determinado curso tem ou não padrões mínimos para continuar. Não podemos evocar razões de reestruturação da rede para impedir a criação de novos cursos. Isso é uma competência do Ministério. Se a A3ES não acreditar um determinado curso não há forma de o Governo o pôr a funcionar, é simples! Por outro lado, se acreditarmos um curso, devido à sua qualidade, pode o Ministério sempre decidir não o financiar, por entender que há formação a mais nessa área. Imaginemos que se criavam mais cinco cursos de Medicina, que são formações claramente caras: o Ministério podia simplesmente não financiar. Não nos compete regular a rede.

Durante a sua atividade, a Agência já recomendou/procedeu ao encerramento e/ou reorganização de cursos de Engenharia. Quais os critérios que estiveram subjacentes a essas decisões?

A acreditação é feita por uma Comissão de Peritos, constituída por um grupo de pessoas relacionadas com a área em análise, reconhecidas técnica e cientificamente. Além disso, há na legislação um conjunto de critérios relacionados com a composição do corpo docente, percentagem de doutorados, publicações, especializações, a existência ou não de investigação, de laboratórios, meios informáticos, etc. Por um lado, há os critérios que estão fixados na Lei e, por outro, há critérios muito mais técnicos, relacionados com a estrutura e conteúdos do curso e que são os próprios peritos que analisam. Encontrámos um curso de Engenharia Civil onde não havia uma única disciplina de Betão. Como é evidente esse curso não podia continuar a funcionar. Encontrámos outros cursos, curiosamente também de Civil, em que em todo o corpo docente havia um único doutorado em Engenharia Civil. Eram casos óbvios de cursos que não podiam continuar a funcionar. Essas decisões são tomadas com base em critérios de qualidade! Aliás, no caso das Engenharias há sempre alguém indicado pela OE para fazer parte dessas Comissões. ▸▸

A3ES – AGÊNCIA DE AVALIAÇÃO E ACREDITAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR

Fundação de direito privado, constituída por tempo indeterminado, dotada de personalidade jurídica e reconhecida como de utilidade pública, a A3ES é independente no exercício das suas competências, sem prejuízo dos princípios orientadores fixados legalmente pelo Estado. Tem como missão garantir a qualidade do Ensino Superior em Portugal, através da avaliação e acreditação das instituições de Ensino Superior e dos seus ciclos de estudos, bem como no desempenho das funções inerentes à inserção de Portugal no sistema europeu de garantia da qualidade do Ensino Superior.

O Governo tem capacidade e competência suficientes para levar a cabo a reestruturação do Ensino Superior?
A Lei prevê-o. Há duas maneiras de fazer as coisas: por um lado são decisões de cima para baixo. Na Dinamarca, o Governo decidiu de um dia para o outro que havia um determinado número de instituições que se iam fundir e ponto final, arrumou o assunto. Depois, há um outro tipo de políticas – na minha opinião mais inteligentes – das quais dou o exemplo da Holanda. A Holanda tinha um sistema muito grande de pequenas escolas, de nível politécnico. Decidiu reestruturar a rede, criando instituições com uma dimensão mínima. Fez uma coisa muito simples e disse: dentro de dois anos, o Governo só financia escolas que tenham no mínimo dois mil alunos. Não fez mais nada. As próprias escolas é que se ajustaram. É sempre melhor serem as instituições a decidirem o que fazer, do que haver uma decisão externa, porque isso geralmente dá asneira!

Portugal vai seguir esse caminho que aponta?
É o caminho mais lógico. Já se notam algumas movimentações nesse sentido. O grande exemplo é o da fusão entre a Universidade de Lisboa e a Universidade Técnica de Lisboa.

Esse é um jogo de "gigantes"...
Sim, mas existem outras movimentações. Na região Norte penso que as instituições também estão a falar umas com as outras no sentido de coordenar a oferta que está a ser feita.

Os dois subsistemas de Ensino Superior têm sabido cumprir as missões que lhes foram destinadas?
Tenho um colega americano que diz que "quando não existe dinheiro, as instituições fazem o que devem, em vez de fazerem o que querem!" Portanto, é natural que esta fase que atravessamos, em que há dificuldades a nível de financiamento, e em que há dificuldades em captar alunos, seja aproveitada pelas instituições para reestruturar a oferta formativa, tornando-a mais eficiente.

Não teme que as Universidades "abafem" os Politécnicos?
É um problema complicado e difícil, que não está resolvido na maioria dos países. Está concluído na Irlanda, onde houve uma decisão que protege os politécnicos, mas que também os impede de se tornarem universidades. A verdade, nua e crua, é que no caso português, os alunos, quando inquiridos, têm preferência pelas universidades em detrimento dos politécnicos, talvez porque em muitos casos os politécnicos estavam a fazer uma oferta similar à das universidades. Em vez de criarem uma via própria e assumirem um papel próprio, uma diferenciação, foram para áreas onde as universidades já estavam. Isso foi e é fatal!

Ambos são necessários e abrem portas no mercado de trabalho. Neste aspeto, e na área da Engenharia em particular, que reflexos e impactos teve o Processo de Bolonha?
O Processo de Bolonha teve um início relativamente complicado, porque em Portugal, quando existe uma maioria parlamentar, os partidos solidificam as suas leis, levando-as ao Parlamento e tornando mais difícil a sua alteração. Muita da regulamentação que existia era ao nível da Lei de Bases do Ensino Superior, até aprovada por unanimidade no Parlamento, e que fixou a oferta das universidades, dos politécnicos, etc. Para aplicar o Processo de Bolonha, para fazer a transformação dos cursos para Bolonha, era necessário modificar este modelo. Como era uma Lei da Assembleia da República, e como exigia uma maioria parlamentar para aprovar as alterações, deixou-se passar demasiado tempo... Só com o Ministro Mariano Gago, em 2006, é que foi possível fazer o Decreto-Lei que permitiu a transformação para Bolonha. Por outro lado, a Lei foi publicada duas ou três semanas antes do prazo limite para a apresentação de propostas na Direção-geral do Ensino Superior. Como as instituições já estavam "desesperadas" apareceu um número absolutamente surpreendente de propostas de adaptação a Bolonha, algumas delas não muito bem pensadas.

Esse foi o primeiro problema complicado...
Sim. Depois havia a convicção de que ao criar um primeiro ciclo com a mesma designação, licenciatura, que era uniforme para universidades e politécnicos, haveria uma aproximação dos dois subsistemas. Curiosamente, quando o Ministro Mariano Gago aplicou a Lei n.º 74/2006 criou condições que, em vez de aproximar, afastaram. Porquê? Porque os mestrados integrados são oferecidos apenas por universidades e a grande maioria dos cursos de Engenharia, por exemplo, são mestrados integrados; porque no caso das universidades o primeiro ciclo pode ter três ou quatro anos consoante decisão da universidade e no caso dos politécnicos tem de ter três anos, a não ser que exista razão para uma exceção. E depois criou ainda uma diferenciação a nível de corpo docente: enquanto nas universidades a ênfase da qualificação é no doutoramento, nos politécnicos introduziu-se a noção de especialista, um indivíduo que vem transferir a sua experiência para os alunos. Ao contrário do previsto, criou-se um afastamento dos dois subsistemas.

Essas lacunas que aponta serão corrigidas?
Espero que sejam, por um lado pela função da acreditação e, por outro, porque as próprias instituições estão neste momento interessadas em tornar as suas formações mais eficientes, até porque têm dificuldades em termos de alunos e, consequentemente, de financiamento.

Como classifica a adoção da designação "licenciatura" para os ciclos de três anos de formação?
Gerou confusão! Provavelmente, a utilização do termo "bacharelato" teria sido a mais correta.

Os sistemas de avaliação/acreditação não são estáticos. O que se segue? Que ações preconiza a A3ES com vista à preparação de uma nova fase do sistema, uma vez concluído o primeiro ciclo regular de acreditações?
Foi criado um primeiro ciclo de cinco anos e ao fim desse ciclo todos os cursos que existem terão passado por um processo de acreditação. Terminado o ciclo é preciso ver o que será o ciclo seguinte. Vamos fazer um sexto ano em que vamos reformular a nossa base de dados, pedindo às instituições que nos prestem informação sobre a situação de cada um dos seus cursos. Posteriormente vamos comparar com a situação de há seis anos atrás, para analisar o tipo de progresso que houve. Depois será necessário começar um novo ciclo.

Mas é viável continuar este tipo sistema de acreditação?
Provavelmente não é viável continuar esta acreditação sistemática de todos os cursos

que existem, porque é um processo muito dispendioso, muito trabalhoso e por outro lado há um conjunto de instituições que fazem ensino de grande qualidade e que dificilmente deixarão degradar esse ensino ao passarmos de um ciclo para o outro. Provavelmente, iremos preparar um ciclo em que um conjunto de instituições – que devido às qualificações do seu corpo docente, ao prestígio da sua investigação, devido ao passado deste primeiro ciclo de acreditação que não detetou nenhuma debilidade e que têm elas próprias um sistema interno de garantia da qualidade – terá uma análise dos ciclos de estudos por amostragem. Se a isto for associado um conjunto de indicadores que permitam detetar eventuais problemas teremos a situação resolvida!

Isso já é feito noutros países...

Sim, em Inglaterra, por exemplo, a atenção da Agência vai concentrar-se mais nos casos que têm problemas, que são débeis, e que são, geralmente, instituições mais recentes, cujo passado de acreditação é mau, libertando um pouco mais aquelas que têm parâmetros acima da média.

A intervenção da A3ES passará a ser menor.

Não diria menor, diria mais centrada nas áreas que têm problemas.

Para assegurar uma maior eficácia e eficiência da sua atuação foi decidido coordenar as ações da A3ES com as da DGES e da IGEC. Esta coordenação envolve a troca permanente de informação sobre assuntos que se enquadram na articulação das respetivas atividades destas entidades e a realização de reuniões de trabalho periódicas. A participação das Ordens Profissionais está prevista na Lei. A OE tem participado na avaliação de ciclos de estudos em Engenharia. Neste novo ciclo, estão previstas alterações ao modo de participação das Associações Profissionais?

Prevemos manter o relacionamento que temos com as Ordens Profissionais. Sempre que é submetido a acreditação um curso que possa estar, de alguma forma, ligado a uma Ordem, o relatório da instituição é sempre enviado para a Associação Profissional correspondente e é pedido um parecer. No caso da OE, onde há um bom passado de acreditações e de intervenções dessa natureza, temos até solicitado a presença de um membro para acompanhar o trabalho das Comissões.

A OE pode influenciar os *curricula* e a estrutura das formações ministradas pelas Escolas de Engenharia?

A OE pode referir aquilo que considera como áreas fundamentais de formação. Não me parece que deva entrar muito no detalhe das formações. Aliás, nem a própria A3ES entra, porque um dos problemas que surge neste tipo de exercícios, muitas vezes, é querer impor-se um modelo único, querer criar uma estrutura de curso tão detalhada, quando sabemos que é possível, por exemplo, ensinar Engenharia Química de maneiras diferentes! O que é necessário é que os peritos fiquem convencidos com as estruturas de cursos que lhes são dadas a avaliar.

Como analisa a atribuição pela OE da marca de qualidade EUR-ACE, particularmente relevante para a visibilidade e prestígio internacionais das formações que a obtêm?

Faz todo o sentido! Nada a opor!

Há uma lacuna no reconhecimento de competências práticas, assumida pelas universidades e empregadores. A OE está empenhada no desenvolvimento de um Sistema de Acreditação da Formação Contínua para Engenheiros. Como analisa esta decisão?

A A3ES só intervém em formações que dão origem a um diploma de licenciatura, mestrado ou doutoramento. Não intervém em pós-graduações, formações especializadas, etc. Nesta matéria os EUA estão à frente dos europeus... Eles têm um sistema de acreditação profissional que exige reavaliações no tempo, ou seja: um indivíduo é admitido numa associação profissional e é acreditado por quatro/cinco/dez anos; ao fim desse tempo tem de ser re-acreditado e tem de demonstrar que durante aquele período adquiriu novos conhecimentos, por exemplo, através de cursos de formação profissional, pós-graduações, etc., que lhe garantem essa atualização. Creio que em Portugal já existem Ordens Profissionais a fazer algo do mesmo estilo. Considero isso fundamental. Isso não acontecia quando fiz a minha licenciatura, onde os conhecimentos adquiridos duravam praticamente toda a vida. Hoje não se passa o mesmo, quando sabemos que a obsolescência do conhecimento é muito rápida. Aquilo que aprendemos hoje, daqui a cinco/seis anos corre o risco de estar desatualizado. Se não houver esse acompanhamento, essa obrigatoriedade, certamente que se criam problemas de qualidade. É perfeitamente lógico e legítimo que as Ordens se comecem a preocupar com a formação ao longo da vida e que comecem a verificar se os seus associados estão atualizados.

A Engenharia é uma área profissional com futuro em Portugal?

Apesar das dificuldades que o País vive, vale a pena ter um curso superior! Por um lado, há ainda um diferencial salarial importante, por outro lado porque um indivíduo que hoje se desempregue e não tenha um curso superior muito dificilmente se torna a empregar. Quem tem uma licenciatura pode ter dificuldades mas não terá, certamente, as mesmas que terá um indivíduo de 40 ou 45 anos que não tem esse nível de formação. Para além disso, as pessoas podem sempre procurar um emprego no estrangeiro e aí as nossas licenciaturas são, de facto, bem reconhecidas e aceites. A área de Engenharia, em concreto, constitui um exemplo onde as pessoas não têm dificuldades em obter emprego porque têm realmente formação de nível superior. ING

Nota: poderá visualizar a Lista de Cursos de Engenharia avaliados/acreditados pela A3ES, nas páginas 114 à 119.

ANTÓNIO Ferrari

PRESIDENTE DA SPEE – – SOCIEDADE PORTUGUESA PARA A EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA

ENGENHEIRO, PROFESSOR CATEDRÁTICO DA UNIVERSIDADE DE AVEIRO

"É NECESSÁRIA UMA REESTRUTURAÇÃO PROFUNDA DA OFERTA DE CURSOS DE ENGENHARIA"

O Presidente da SPEE acredita estarem operacionais todos os dispositivos "necessários à eliminação das formações que não satisfaçam critérios mínimos de qualidade e à melhoria sustentada do nível médio das formações em Engenharia" em Portugal. António Ferrari defende, no entanto, uma maior intervenção da Ordem dos Engenheiros junto da Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior.

POR **NUNO MIGUEL TOMÁS** FOTOS **DR**

Nos últimos anos, muitos "agentes" têm apontado críticas ao tipo de formação garantido pelo sistema de Ensino Superior, em particular na área da Engenharia, apelidando-o de "facilitador". Concorda com esta crítica? Que análise global faz à qualidade do ensino de Engenharia que é ministrado em Portugal?

Em Portugal existem excelentes cursos de Engenharia. A aceitação e o apreço que os nossos jovens engenheiros encontram no estrangeiro, incluindo em países que são líderes mundiais em algumas indústrias, são bem prova disso. Um outro exemplo ilustrativo é a assinalável internacionalização das empresas de construção civil que se tem verificado nos últimos anos e que não teria sido possível se elas não tivessem engenheiros capazes de elaborar projetos que em concursos internacionais são selecionados como os melhores.

Com formações de elevada qualidade coexistem no entanto outras que não a têm, chegando ao extremo de até recentemente terem existido cursos designados de "Engenharia" que não exigiam como disciplinas específicas nem Matemática nem Física ou Química. Um Decreto-Lei do Ministro Mariano Gago veio, embora tardiamente, acabar com esse absurdo a partir do ano letivo de 2012/13. Para além dessa condição, necessária mas não suficiente, espera-se que a Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior (A3ES) possa assegurar que todos os cursos de Engenharia respeitem critérios mínimos de qualidade do corpo docente, tenham laboratórios adequados para apoio ao ensino e sejam oferecidos por instituições credíveis com mecanismos internos de controlo de qualidade que garantam a impossibilidade de "licenciaturas Relvas". A Ordem dos Engenheiros (OE) tem também um importante papel a desempenhar através da atribuição da etiqueta de qualidade EUR-ACE, particularmente relevante para a visibilidade e prestígio interna-

cionais das formações que a obtêm. Creio, pois, estarem operacionais todos os dispositivos necessários à eliminação das formações que não satisfaçam critérios mínimos de qualidade e à melhoria sustentada do nível médio das formações em Engenharia no nosso País. Atualmente, a grande ameaça a que isso se concretize é a de o Estado deixar de assegurar patamares de financiamento que permitam às instituições sustentar a qualidade das suas formações.

Como analisa os últimos resultados de acesso ao Ensino Superior na área de Engenharia, onde diversos cursos ficaram com a maioria das vagas por preencher? A Engenharia não é hoje, ao contrário do passado, uma área que desperte interesse nos jovens?

Esses resultados mostram um decréscimo significativo na procura de formação superior por parte dos jovens. Na área de Engenharia esse decréscimo foi particularmente acentuado, numa inversão clara da tendência da primeira metade da década em que se tinha assistido a um aumento da percentagem de jovens a cursar Engenharia no total dos inscritos em universidades e politécnicos. Esse comportamento pode até ser considerado como uma reação lógica face ao brutal aumento do desemprego entre os jovens e à ausência de referências a setores tecnológicos entre aqueles que são apontados pelos responsáveis políticos como as apostas estratégicas para o desenvolvimento da Economia portuguesa e à diabolização do "cimento" e das obras públicas. Se a isto se juntar o mediatizado anúncio da oferta de emprego a um engenheiro que aliasse à competência técnica um bom conhecimento de duas línguas estrangeiras com uma retribuição mensal de 600 euros, é difícil não reconhecer estarem a ser dados aos jovens fortes argumentos para fugirem das formações em Engenharia.

Isso origina um problema...

Este quadro origina um problema conjuntural grave da imagem da Engenharia entre os jovens, que é essencial contrariar. E isto acontece quando esses mesmos jovens são utilizadores intensivos de uma multiplicidade de equipamentos e serviços de alta tecnologia que não existiriam sem a Ciência e a Engenharia. À semelhança do "Ciência Viva", um programa "Engenharia Viva" de divulgação entre os jovens, que lhes proporcionasse experiências concretas do que é o trabalho de engenheiro, daria decerto um importante contributo para estimular neles o interesse pela Engenharia e por um futuro profissional como engenheiros.

Há uma diferenciação nos dois tipos de formação superior ministrada em Portugal – ciclos mais curtos e ciclos mais longos. Ambos são necessários e abrem portas no mercado de trabalho. Neste aspeto, e na área da Engenharia em particular, que impactos teve o Processo de Bolonha?

Na sua conceção, o Processo de Bolonha visa substituir o ciclo longo tradicional por uma sequência de dois ciclos curtos. Na área da Engenharia este modelo contraria a tradição universitária de formação num ciclo único com a duração de cinco anos comum a quase todos os países europeus, em que apenas a França, em que as *Grandes Écoles* seguiam um modelo 2+3, era exceção. Mesmo em Inglaterra, em que as formações de três anos eram regra, tinha-se verificado no caso das Engenharias a sua progressiva substituição pela formação de quatro anos, o M.Eng., que passara a ser exigido para a acreditação profissional. Pelo contrário, o modelo de formação mais curta, comum nos países do continente europeu, assegurado em Portugal pelo subsistema politécnico, adequava-se diretamente à estrutura de Bolonha.

O Decreto-Lei n.º 74/2006, que definiu a nova estrutura de graus e diplomas do Ensino Superior, permite a manutenção, nas universidades, de ciclos de estudo integrados conducentes ao grau de mestre com a duração de cinco a seis anos *"nos casos em que, para o acesso ao exercício de uma determinada actividade profissional, essa duração: a) Seja fixada por normas legais da União Europeia; b) Resulte de uma prática estável e consolidada na União Europeia."*

Sendo a formação de engenheiros de conceção uma das áreas que se enquadra neste articulado, as universidades puderam optar entre manter um único ciclo longo, agora designado "mestrado integrado", ou fazer a transição para o modelo 3+2.

Que foi o que aconteceu...

Examinando a oferta pós-Bolonha das principais escolas universitárias de Engenharia, são aparentes duas estratégias distintas: a das que optaram pelo modelo integrado para todas as formações, como foi o caso da FEUP e da Universidade do Minho, e as que mantiveram a formação em ciclo longo para as especialidades mais marcadamente mono-disciplinares – Civil, Eletrotecnia, Mecânica, Química – e adotaram o modelo de um primeiro ciclo de três anos para as especialidades intrinsecamente transdisciplinares, em que uma formação inicial de espetro mais largo permitiria a escolha entre especializações diversas a nível do segundo ciclo. O IST, a UNL e a Universidade de Aveiro seguiram esta segunda via.

A procura dos cursos por parte dos estudantes tem ao longo dos anos mostrado a preferência destes pelos mestrados integrados, o que tem levado à substituição de várias das "licenciaturas de Bolonha" por mestrados integrados. Paralelamente, os mestrados em Engenharia com designações não tradicionais, que tinham como primeiros destinatários licenciados em Engenharia, têm tido uma procura, em geral, diminuta.

ANTÓNIO DE BRITO FERRARI

Engenheiro Eletrotécnico formado na FEUP e na École Supérieure d'Eletricité em Paris. M.Sc. em Digital Systems e Ph.D. em Electrical Engineering pela Universidade de Brunel em Inglaterra. Professor Catedrático do Departamento de Eletrónica, Telecomunicações e Informática da Universidade de Aveiro (UA), onde desenvolveu toda a sua carreira profissional.

Professor Visitante no Imperial College, em Londres, lecionou cursos de mestrado no UMIST e na Universidade de Bristol. Lecionou ainda na Universidade de Luanda no âmbito do projeto EDDI. Na UA foi Pró-Reitor para as Relações Internacionais e Vice-Reitor para a Formação, tendo coordenado o Processo de Bolonha. Integrou o Grupo Português de Peritos de Bolonha, que coordenou, e tem atuado como perito avaliador para a CE e para a EACEA. Avaliou cursos da área da Engenharia Informática para a FUP, o CNAVES e para a A3ES. Preside, desde 2010, à European University Foundation – Campus Europae, com sede no Luxemburgo. Cumpre um mandato de dois anos, iniciado em 2012, como Presidente da Direção da SPEE.

▸▸

Que objetivos académicos, políticos, económicos e sociais foram atingidos com Bolonha?
As respostas não são necessariamente idênticas no âmbito europeu e no nacional. No espaço europeu, e não obstante a distância entre o discurso dominante e a realidade, creio que se avançou o suficiente para se poder afirmar que foi de facto criado um Espaço Europeu do Ensino Superior (EHEA), tal como os Ministros dos 27 países formalmente constataram em Budapeste e Viena em 2010. Um espaço em que o sistema de graus, estruturado em três ciclos, é facilmente legível e comparável, em que existe um quadro comum de qualificações e em que existem mecanismos coerentes de acreditação e de garantia de qualidade com um registo europeu das agências de acreditação e avaliação, o EQAR. Estas são as fundações de um mercado de profissionais qualificados comum a todo o espaço europeu.
O Processo de Bolonha teve também um considerável impacto noutras áreas geográficas, com um aumento da atratividade externa das universidades europeias e o interesse das instituições e académicos de outras geografias pela experiência de reorganização e redefinição de objetivos e processos de ensino que Bolonha trouxe. Este interesse é particularmente de assinalar nos Estados Unidos da América (EUA), onde há várias iniciativas institucionais de repensar as formações de primeiro ciclo segundo linhas inspiradas diretamente por Bolonha.
Assim, e não obstante se poderem facilmente encontrar exemplos que contradigam esta leitura globalmente positiva, creio ser ela, a nível macro, a que melhor traduz a situação atual e o sentido da sua evolução.
No espaço nacional são também válidos os pontos positivos anteriormente mencionados, em que a facilitação do acesso ao exercício de atividade profissional num espaço alargado é particularmente importante para os jovens recém-formados que não encontram perspetivas de emprego condigno em Portugal.

O que correu menos bem?
Na preparação da transição curricular houve um diminuto envolvimento da comunidade académica, tanto dos professores, que iriam ter de propor, conceber e lecionar os novos currículos, como dos estudantes. O Grupo Dinamizador do Processo de Bolonha que o MCTES se propôs criar em 2005 não se concretizou. A nível institucional a discussão permaneceu em grande parte confinada a um grupo de trabalho interno do CRUP cujas propostas tiveram um reduzido impacto nas instituições. Assim, a nível do sistema de Ensino Superior apenas em 2008, quando a maioria das instituições tinha já definido as novas ofertas curriculares a nível do primeiro ciclo, foram organizados por iniciativa do Grupo Português de Peritos de Bolonha seminários abertos a toda a comunidade académica de informação e debate sobre o Processo de Bolonha que incluíram a participação de peritos de outros países europeus. Creio que a ausência de debate e até de informação da comunidade académica quando em 2006 foi legalmente definida a nova estrutura de graus e diplomas do Ensino Superior está na origem de não poucas das limitações e deficiências dos cursos que então foram propostos.
Perdeu-se também a oportunidade de conjugar a transição para Bolonha com uma reflexão sobre a reorganização da rede de Ensino Superior, pois era esse um momento particularmente adequado para a fazer.
O envolvimento das associações profissionais e dos empregadores foi também diminuto, com a meritória exceção da OE que assumiu posições públicas claras sobre o tema.

SPEE – SOCIEDADE PORTUGUESA PARA A EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA

A SPEE visa a promoção da educação em Engenharia através da formação de professores, da difusão de projetos, do intercâmbio e cooperação entre pessoas e instituições e da análise e resolução de problemas no âmbito da educação em Engenharia. Tem, entre outras, as seguintes atribuições: contribuir para a investigação, formação científica e profissional; publicar boletins, folhas informativas ou revistas; participar, apoiar ou realizar congressos, seminários e colóquios, nacionais e internacionais; e conceber, desenvolver ou acompanhar projetos.

Olhando para as formações propostas, sobretudo as de segundo ciclo, assistiu-se a uma proliferação de novos mestrados sem procura e sem saídas profissionais viáveis, como a elevada taxa de mortalidade de formações de segundo ciclo que se tem verificado desde então comprova.
Do ponto de vista da organização curricular, os passos dados no sentido de um ensino mais centrado no estudante e a definição mais precisa de objetivos da aprendizagem foram tímidos, e as experiências de inovação pedagógica limitadas. São áreas em que muito há ainda a fazer.

A adoção do termo "licenciatura" para os primeiros ciclos de três anos de formação foi correta?
Bachelor é a designação usada nos documentos de Bolonha e a comummente adotada no espaço europeu. "Bacharelato" seria pois a designação mais adequada para o primeiro ciclo de estudos superiores. No entanto, o legislador, atendendo decerto à imagem degradada do termo em Portugal, preferiu não usar uma designação que poderia descredibilizar as novas formações que se pretendiam muito diferentes dos antigos bacharelatos. No entanto, a opção tomada, que veicula a ideia de que as competências que se adquiriam em quatro ou cinco anos de estudos superiores passaram a ser obtidas em três, gerou confusão entre os estudantes e as suas famílias e acarretou a desconfiança dos empregadores sobre a valia efetiva do primeiro ciclo de formação. Estas consequências foram agravadas pela ausência de iniciativas de esclarecimento do público em geral. Por outro lado, a nível do Estado, não foram introduzidas alterações na legislação que rege o emprego público, o que coloca os licenciados pré-Bolonha numa situação de grave injustiça relativa.

No atual cenário português, considera existirem cursos e formações pós-graduadas de Engenharia a mais?
Sim, considero. Nas primeiras fases de implementação do Processo de Bolonha assistiu-se por toda a Europa a uma proliferação das ofertas de segundo ciclo, exageradamente descrita como o modelo em que "cada professor propunha o seu próprio mestrado". Portugal não ficou imune a essa tentação. Soma-se a isso um número francamente excessivo de cursos de Engenha-

ria pré-Bolonha que as instituições pretenderam adaptar na totalidade a Bolonha. Juntando a estes dois fatores o fim do ciclo de expansão da procura do Ensino Superior, é necessária uma reestruturação profunda da oferta de cursos de Engenharia, que será indubitavelmente dolorosa para um bom número de instituições.

Nesta matéria como analisa o trabalho desenvolvido pela A3ES?

A existência de mecanismos rigorosos e imparciais de acreditação dos cursos e garantia da sua qualidade é uma imposição do Processo de Bolonha, confiada em Portugal à A3ES. O trabalho por ela desenvolvido permitiu, na maioria dos casos por efeito dissuasor, mas também por recusa explícita da acreditação ou por uma avaliação negativa, a eliminação de cursos com insuficiências mais flagrantes. Considero no entanto que não existem ainda dados suficientes, ou pelo menos eu não os tenho, que permitam fazer uma avaliação suficientemente informada sobre a atuação da A3ES. Do ponto de vista organizativo enferma, na minha opinião, da lacuna de não contar com uma participação significativa por parte dos empregadores e da comunidade profissional, representada pelas suas associações. A sua ausência é particularmente surpreendente na área da Engenharia, onde a OE tem créditos bem firmados, tanto a nível nacional como internacional.

Qual a relevância do reconhecimento de qualificações académicas e profissionais no atual contexto económico nacional e europeu? Que papel atribui a SPEE à Ordem neste desígnio?

Estas respostas expressam apenas as minhas opiniões pessoais e não posições oficiais da SPEE. A criação de uma agência nacional de acreditação implica necessariamente mudanças no sistema de acreditação profissional até aí garantido pela OE. A Ordem, como membro do EUR-ACE Label Committee, é a responsável pela atribuição da certificação EUR-ACE, um *label* de qualidade das formações em Engenharia no espaço de Bolonha, já reconhecido pelas universidades portuguesas como uma marca da qualidade e relevância profissional dos seus cursos. Creio, no entanto, que deveria ser atribuído à OE um papel mais interveniente na A3ES, possibilidade que está até prevista na Lei.

A OE deve influenciar os *curricula* das formações ministradas pelas Escolas de Engenharia?

Creio que essa influência se exerce de um modo indireto, no passado através da acreditação dos cursos pela OE, atualmente via atribuição do *label* EUR-ACE. Em ambos os contextos, do conhecimento que tenho, as recomendações das respetivas comissões de visita sempre foram um elemento de muito peso em subsequentes alterações curriculares. Creio ser este o modo mais apropriado de exercer influência pois salvaguarda a autonomia, tanto das universidades como da própria OE.

A 1.ª Conferência da SPEE (CISPEE), decorrida recentemente no Porto, elegeu como tema "Educação em Engenharia: Desafios para a Inovação". Que tipo de Inovação se pretendeu perspetivar?

Os alunos que hoje chegam à Universidade têm características muito diferentes das de gerações anteriores. São os designados "nativos digitais", com grande apetência pelo uso das novas tecnologias da comunicação, hábitos de aprendizagem por processos intuitivos e de *trial and error*, falta de hábitos de leitura e pouco interesse e dificuldade de concentração em aulas expositivas. Exigem novas abordagens e novos métodos de ensino. Assim, tem-se vindo a verificar um crescente interesse pela investigação sobre novas abordagens ao ensino da Engenharia. O ensino baseado em projetos ou na resolução de problemas, o ensino ativo, são abordagens que congregam uma comunidade significativa de investigadores das diversas áreas da Engenharia e têm conduzido a experiências radicalmente inovadoras da organização do ensino de que as mais conhecidas são, na Europa, a da Universidade de Aalborg, e nos EUA a do Ollin College of Engineering.

A designação das sessões em que foram apresentadas comunicações ilustra bem as múltiplas vertentes de inovação no ensino de Engenharia abordadas na CISPEE (consultar www.isep.ipp.pt/cispee).

Como é que a SPEE perspetiva a Educação Contínua em Engenharia? Através de iniciativas conjuntas Academia-Indústria?

A Educação Contínua, ou a Educação ao Longo da Vida como Bruxelas a prefere designar, é hoje não uma opção mas uma componente intrínseca da atividade profissional do engenheiro. A SPEE tem um grupo de trabalho sobre o tema cujo objetivo é refletir sobre formas de organização, estratégias pedagógicas mais adequadas, articulação entre trabalho e formação, sensibilização dos vários *stakeholders* para a importância da formação continuada ao longo da vida profissional. É ao nível do debate e da reflexão, de onde, se espera, surjam novas ideias e propostas que se situa a intervenção da SPEE, não como fornecedora de ações de formação.

A OE está empenhada no desenvolvimento de um Sistema de Acreditação da Formação Contínua para Engenheiros. O que lhe apraz dizer sobre isto?

A Formação Contínua é parte integrante do exercício da atividade profissional de qualquer engenheiro, num contexto em que novas tecnologias e novos domínios de aplicação se desenvolvem num ritmo muito rápido. A acreditação desse tipo de formação é indispensável para garantir a qualidade e relevância da oferta existente. É de saudar essa iniciativa da OE. ING

ANTÓNIO Cruz Serra

REITOR
DA UNIVERSIDADE
DE LISBOA

ENGENHEIRO,
PROFESSOR CATEDRÁTICO

"FOI-SE LONGE DE MAIS NOS CORTES AO ENSINO SUPERIOR"

António Cruz Serra, Reitor da mais recente Universidade do País, a Universidade de Lisboa, que resultou da fusão da Técnica com a Clássica, defende que o Ensino Superior português vive momentos graves, decorrentes da reduzida dotação orçamental do Estado, que conduzirá à diminuição da qualidade e à agonia financeira das instituições, mas também consequência do caos e da desregulação do Sistema de Ensino e da rede de ofertas formativas em Portugal. Em paralelo, lança um alerta na tentativa de despertar consciências: "toda a gente tem que perceber que o futuro do País passa por sermos capazes de qualificar os nossos jovens".

POR **MARTA PARRADO** FOTOS **PAULO NETO**

Qual o entendimento que tem relativamente à reorganização da rede do Ensino Superior português, sobretudo no que concerne à Engenharia?
Há duas situações distintas: reorganização da rede do Ensino Superior, que passa muito pela eficiência na gestão das instituições, na criação de massa crítica de forma a termos universidades ao nível das melhores do Mundo; e reorganização da oferta formativa, que se poderia fazer sem grande reorganização da rede. Percebo que o facto de termos instituições a mais e espartilhadas é inibidor de uma reorganização mais eficiente da oferta formativa. Temos uma rede que foi sendo construída ao sabor dos interesses políticos dos autarcas, dos poderes locais, que são muitas vezes ambições legítimas de progresso das cidades do interior e das regiões, mas que não permitem a construção daquilo a que eu chamo universidades.

Mas a rede também é composta pelos Institutos Superiores Politécnicos.
Exato, e temos de tudo. Aliás, temos um problema com o Ensino Superior em geral: temos Ensino Superior a mais e caos. A reorganização da rede é uma tarefa muito complicada na conjuntura política que vivemos, que não tem a ver com o momento político atual, mas com o nosso sistema político. Os principais partidos têm, nas suas formas internas, um peso excessivo das estruturas locais, e, portanto, é muito complicado, quando se está no poder, tomar medidas que os poderes locais consideram um ataque aos seus interesses. Agora, é preciso ser-se capaz de perceber a situação e de, no meio desta conjuntura, fazer alguma coisa. Algo distinto, mas que está relacionado, é a oferta formativa. De um modo geral, as instituições de Ensino Superior, em especial as universidades, têm dado provas de que gerem os recursos melhor do que a maior parte da Administração Pública, mas não a oferta formativa.

Como considera que deveria ser feita esta reorganização?
Essa é uma tarefa de quem está no poder. Há maneiras diferentes de reorganizar a rede:

todas elas têm custos políticos e, portanto, quem tem de avançar com uma proposta dessas é o Governo. Imagino mais do que uma maneira de mexer na rede, mas não gostaria de apontar caminhos. No entanto, creio que deve ser dito que a reorganização da rede não implica fechar polos do Ensino Superior no interior do País, que são polos de desenvolvimento regional importantes e que devem ser considerados no meio deste processo. Podemos especializar polos e precisamos de mexer do ponto de vista da oferta formativa quando a rede for reorganizada. Ou seja, não faz sentido criar um curso de grande sucesso numa universidade do interior e, no momento em que tem grande sucesso, replicá-lo numa universidade do litoral ali próxima, esvaziando completamente a iniciativa original. Quando se reorganizar a rede, através da reorganização da oferta formativa, consegue-se manter os polos principais de Ensino Superior em Portugal. Este ano tudo piorou na maior parte dos casos, nomeadamente nos institutos politécnicos, em que em muitas situações o número de candidatos passou a zero.

Isso será sintomático de vários fatores...

Sim. Por um lado, há uma reação excessiva em relação à crise e à ausência de obra. Penso que o número de candidatos a Engenharia Civil está abaixo do que o País necessita e do que é aceitável para o futuro. Eu não teria nenhuma hesitação em recomendar a um filho meu que escolhesse Engenharia Civil neste momento, porque iria estar no mercado de trabalho daqui a cinco, seis ou sete anos, e daqui até lá muita coisa irá mudar. Para além disso, há, de facto, uma situação caótica e desregulada. Imagino que se uma instituição oferece um curso onde depois não tem alunos ou tem poucos, a eficiência na gestão dos recursos humanos e das instalações é baixíssima, porque é preciso ter o corpo docente necessário para garantir que os cursos funcionam. Em relação à oferta formativa, temos défice de intervenção do Governo. Sou um defensor acérrimo da autonomia das instituições, mas creio que não temos sabido usar convenientemente essa autonomia no conjunto do País. E se temos instituições em que a oferta está muito bem adaptada à procura e, portanto, se percebe que não há desperdício de recursos, também temos outras em que a estratégia seguida é completamente errada, porque todas as universidades e politécnicos quiseram copiar e replicar o que acontecia nas grandes universidades portuguesas e isso não é possível, porque os alunos quando escolhem, escolhem em primeiro lugar as universidades mais reputadas. Isso é um assunto que não é característico de Portugal, acontece em qualquer país do Mundo.

Entende que deveria haver uma especialização das instituições?

Sim, não tenho a menor dúvida. Temos em Portugal um número de estudantes no Ensino Superior muito baixo relativamente ao que deveríamos ter.

E as previsões apontam ainda para uma diminuição.

Não acho. Essa ideia anda no ar por duas razões: a descida demográfica e a crise. Não acompanho isso pelo seguinte: a percentagem de alunos que frequenta o Ensino Superior em Portugal, comparada com a média comunitária, com os nossos objetivos e com aquilo que devia ser para termos recursos humanos qualificados no País, é muito baixa.

Mas se as taxas de natalidade continuarem a descer, onde é que vamos buscar os jovens?

Temos pouco mais de 20% de alunos no Ensino Superior, dentro da faixa etária adequada para frequentar este nível de Ensino, logo temos uma margem enorme de progresso. Há países, como a Finlândia ou o Japão, em que a taxa é praticamente de 100%. Estamos muito longe disso. Neste momento, temos até oportunidade de crescer a nível do número de alunos no Ensino Superior. Até porque a crise fará perceber às famílias e aos estudantes que é preciso mais qualificação para encontrar melhores postos de trabalho e para ter melhor futuro, isso é daquelas coisas que está demonstradíssima: a diferença entre os salários de quem frequentou o Ensino Superior e de quem não frequentou é muito grande em Portugal.

Mas as famílias também retêm que, nos últimos tempos, a taxa de desemprego tem subido sobretudo no grupo de pessoas mais qualificadas.

Mas estamos a falar de subidas relativas e eu estou a falar de valores absolutos, e isso é que faz a diferença. Se nós temos uma taxa de desemprego que para um licenciado é 1/3 ou 1/4 do que é para quem não é licenciado...

Ainda assim, este eco do desemprego entre as pessoas com qualificações superiores é retido pela população. De que forma poderá ser contrariado?

Esse é um disparate que vende notícias. Todos os Relatórios da OCDE são muito interessantes em relação a esse aspeto em Portugal. A própria lei das propinas do Reino Unido foi suportada num relatório da Câmara dos Lordes, que foi encomendada ainda pelo Governo Trabalhista, que logo no início tinha um gráfico que demonstrava a mais-valia entre ter um curso superior e não ter. E Portugal surgia logo à cabeça, demonstrando que a diferença nos salários ao longo da vida era, se não me engano, qualquer coisa da ordem dos 300 mil euros entre um licenciado e um não licenciado. Portanto, até por força de uma coisa que não nos deve orgulhar, que é o leque salarial muito grande que existe em Portugal, a diferença entre os salários e as oportunidades de quem tem formação superior e de quem não tem é muito grande, e vai piorar porque cada vez mais as empresas vão precisar de pessoal mais qualificado, e quanto mais gente desempregada muito qualificada houver no mercado, menos recrutamento de pessoas menos qualificadas irá existir, pelo que é óbvio que a aposta na formação da juventude é essencial. Nem me passa pela cabeça que os leitores da "INGENIUM" não considerem absolutamente prioritário mandar para o Ensino Superior os seus filhos e familiares.

Temos uma margem de progresso na formação. Agora, não temos nem necessidade e nem dinheiro para formar toda a gente em cursos caros, porque há cursos muito mais caros do que outros. Temos que ter uma oferta regulada.

Nessa reorganização da rede caberia uma maior distinção, ou o regresso às origens, dos dois Subsistemas: o Universitário e o Politécnico?

Claro. Precisamos de gente qualificada para entrar no mercado de trabalho rapidamente e que não precisa de ter o nível de formação necessária, por exemplo, num curso de Engenharia. Um curso de Engenharia de projeto, como eu vejo, é um curso que em menos de cinco anos de formação não é imaginável. Um curso destes pressupõe uma ▸▸

formação científica de base muito boa, que nos permita formar alunos que vão estar no mercado 50 anos e que durante esse tempo vão conseguir acompanhar as mutações tecnológicas brutais que irão acontecer. Aliás, basta olhar para trás... Eu sou engenheiro eletrotécnico e quem, tal como eu, terminou o curso há 30 anos, não estudou fibras óticas, nem comunicações móveis e nem um conjunto de coisas que hoje são essenciais. Mas no entanto, tivemos a formação de base que permitiu estudá-las, e algumas delas são bem difíceis. Temos que ter uma oferta em relação ao conjunto do Ensino Superior – universidades e politécnicos – em que todos os tipos de formação têm lugar. O que não podemos é ter um Subsistema Politécnico que, em grande parte, mimetiza e replica aquilo que é e deve ser feito na Universidade. Lamentavelmente, também temos uma ou outra oferta de cursos nas universidades e que verdadeiramente são de Politécnico. Precisamos que cada um faça aquilo para que tem vocação e para que foi criado.

O Governo deveria ter maior intervenção nessa regulação?

Penso que sim. Suponho que irá haver qualquer coisa, pelo menos há perguntas sobre qual a opinião dos diversos setores do Ensino Superior em relação à reorganização da rede e da oferta formativa; há algumas medidas anunciadas, veremos o que vai surgir. Mas é preciso haver regulação. Há muitos anos que oiço dizer coisas que nunca são aplicadas, nomeadamente que os cursos com menos de 20 alunos não serão financiados. Continuam todos a ser financiados da mesma maneira. Verdadeiramente, o financiamento do Ensino Superior, desde que começaram os cortes, entrou num caos tal que nada disto é verificável, porque com as reduções das dotações não há aplicação da fórmula de financiamento. Um curso de Engenharia, para funcionar com o número ótimo do ponto de vista da eficiência, precisa de cerca de 90 alunos. Quantos cursos é que há fora do IST e da FEUP com 90 alunos? Sei que há alguns e nalguns casos muito bons, mas no total há pouquíssimos.

Neste movimento de reorganização, quer de rede quer de oferta formativa, será necessário fundir instituições?

É de certeza necessário fundir instituições. O que acho que vai acontecer: não vai haver praticamente nenhuma fusão, e vai haver uma conversa muito elaborada do ponto de vista da retórica, da estratégia e de coisas assim...

Da parte do Governo?

E das instituições! No sentido em que não será preciso fundir. Criam-se antes uns consórcios e no meio dos consórcios vão dizer que se vai dar um curso de duas instituições num dado sítio, aquilo dura um período de tempo muito efémero e volta tudo ao mesmo. Não estou com fé na reorganização da rede, não creio que haja, do ponto de vista das instituições, grande dinamismo no sentido de promover verdadeiramente fusão de instituições. A menos que o Governo tome iniciativas. E pode, de facto, ir por aí, obrigando a que haja integrações, fusões.

Como é que avalia a qualidade do Ensino Superior em Engenharia em Portugal, em termos genéricos?

Sou professor de Engenharia há muitos anos. Sou professor do IST e considero que esta instituição faz um excelente trabalho na formação de engenheiros. Fui aluno da FEUP, tenho acompanhado o trabalho daquela instituição em situações diversas ao longo do tempo e considero que faz um excelente trabalho na formação de engenheiros. Em relação ao resto do sistema não vou falar porque não tenho ligação a cada uma das escolas, nem faço parte de nenhuma comissão de avaliação. Tenho consciência de que há muito boas ofertas formativas noutras universidades, mas também tenho consciência de que há muito má oferta de Engenharia nalgumas instituições.

Há uma coisa engraçada, e que já desafiei o nosso Bastonário a fazer, que acredito que um dia se fará... Uma das medidas da qualidade da formação em Engenharia – e é muito difícil fazer isto para todo o sistema do Ensino Superior, mas na Engenharia é possível – é criar um Observatório de Empregabilidade que permita perceber que percentagem está empregada e quanto ganha, provavelmente através da declaração de IRS dos alunos que estudaram Engenharia nas nossas escolas. Era interessante verificar qual a média do primeiro salário dos alunos de Engenharia por instituição.

A Ordem só tem possibilidade de contacto com os seus Membros, não tem forma de estabelecer contacto com todas as pessoas que se formam em Engenharia.

Então que faça um contrato com o Governo. Porque essa é uma das maneiras que o próprio Governo tem para fazer alguma regulação do sistema. Porque temos desde uma oferta em quantidade imensa, até designações completamente inacreditáveis.

O orçamento para 2014 desceu bastante relativamente ao ano anterior. Como se governam as instituições?

O orçamento é a pior coisa de que podemos falar, juntamente com as regras administrativas. O orçamento desceu 10,5%, mas nessa percentagem estão incluídos 3% que correspondem à descida da massa salarial das pessoas. O que é muito triste é que Portugal só vai sair desta crise criando riqueza. E só se cria riqueza com pessoal qualificado. E as nossas universidades são essenciais para que o País saia da crise; não são essenciais para o resultado da execução orçamental que a Ministra das Finanças precisa ter em 2014, mas são essenciais para o futuro de Portugal. E o que temos vindo a assistir ao longo da última meia dúzia de anos é a uma descida da dotação do Orçamento de Estado que hoje está mais de 5% abaixo do que em 2006. Isto é uma coisa inacreditável!

Em 2006 quantos alunos teríamos?

Muito menos do que temos hoje. Não sei dizer ao certo, mas eram muito menos. A dotação do Orçamento de Estado por aluno então ainda desceu mais. O que aconteceu ao longo destes anos foi um desinvestimento progressivo no Ensino Superior em Portugal. Aquilo que se passa em 2014 é uma coisa completamente inacreditável, porque, para além desta descida, a dotação para o Ensino Superior não é aquela que foi decidida em Conselho de Ministros, e isto é inaceitável. O Conselho de Ministros decidiu descer a dotação em qualquer coisa como 4%. Aliás, depois de uma enorme negociação por parte da nossa tutela. E quando foi aprovada em Conselho de Ministros foi decidido que a descida seria essa, mais o que fosse necessário resultante da descida dos salários. A descida salarial nas instituições universitárias é de 3% e o Governo decidiu tirar 6,5%. O Governo não, verdadeiramente

talvez o Ministério das Finanças, a Secretaria de Estado do Orçamento ou talvez a Direção-geral do Orçamento ou, se calhar, até algum Diretor de serviços ainda mais abaixo. Mas quem manda no País não é o Governo, porque o Governo decidiu uma coisa e o que aconteceu foi outra. E, lamentavelmente, o Primeiro-ministro explicou-nos isto assim, com a clareza que eu estou a dizer: o que tinha sido decidido em Conselho de Ministros tinha sido uma coisa, mas que as Finanças não conseguiam fazer as contas do corte salarial subsetor a subsetor e, portanto, tinham decidido retirar 6,5% de todas as instituições, que é o valor que consideram como a descida média no conjunto da Administração Pública portuguesa.

O que aconteceu?

Trata-se de uma história mal contada e inacreditável. Mal contada porque há dois anos, quando a descida salarial no Ensino Superior foi muito maior do que a média da Administração Pública, as Finanças não tiveram nenhuma dificuldade em retirarem-nos o valor que correspondia à descida salarial, que era muito acima da média da descida da Administração Pública. Portanto, provavelmente, é mentira que as Finanças não consigam fazer as contas. A outra alternativa é ainda pior: as Finanças não conseguiram fazer a tempo as contas subsetor a subsetor e têm um desejo profundo que a conta dê 6,5%, e isso é assustador. Porque os números não vão dar aquilo que os políticos decidirem que querem. E se não fizeram as contas subsetor a subsetor, só por sorte é que a descida salarial de 2014 vai ser 6,5%. Acho isto triste, e mais triste ainda é não aceitarem a nossa proposta, apresentada na reunião de reitores com o Primeiro-ministro: se não são capazes de fazer em tempo as contas da descida da massa salarial subsetor a subsetor – acho que isto se faz em dois ou três dias; já devem ter passado meses, mas vamos imaginar que há aqui, de fato, uma dificuldade extraordinária em fazer a conta –, então, no fim do primeiro trimestre avalia-se qual é a massa salarial do Ensino Superior, qual é a descida e, como nessa altura se vai fazer a avaliação de todos os subsetores, transfere-se dos subsetores em que a descida tem que estar acima dos 6,5% para o Ensino Superior. O Primeiro-ministro disse que não se poderia comprometer com isso, porque nessa altura a Ministra das Finanças provavelmente iria necessitar do dinheiro para outra coisa. Este é o estado em que estamos.

As instituições de Ensino Superior vão ter grande dificuldade em cumprir a regra do equilíbrio orçamental ao longo do ano. Há um conjunto de instituições que não vai ter receita capaz de corresponder a todas as despesas e isso vai pôr em risco mesmo os próprios salários lá para dezembro.

As grandes instituições ainda geram rendimentos próprios, através de serviços que prestam, da participação em projetos de investigação, mas as mais pequenas não têm esta capacidade. Como é que sobrevivem?

Mas nem para as grandes vai chegar. As instituições de Ensino Superior vão ter grande dificuldade em cumprir a regra do equilíbrio orçamental ao longo do ano. Há um conjunto de instituições que não vai ter receita capaz de corresponder a todas as despesas e isso vai pôr em risco mesmo os próprios salários lá para dezembro. Depois há outras instituições com saldos transitados, que este ano poderão chegar para fazer face a todas as despesas. Mas se forem usados para pagar salários vão matar a investigação para sempre. Porque uma escola de Engenharia precisa de cerca de 10 a 15% do valor da receita de projetos em tesouraria para fazer face às necessidades de execução dos próprios projetos. Ou seja, as entidades financiadoras – empresas ou agências de investigação – não nos financiam investigação pagando à cabeça todo o trabalho. Nalguns casos há uns adiantamentos, noutros não, e, em média, para conseguirmos ir fazendo a gestão dos projetos ao longo dos anos, precisamos de uma tesouraria que no final do ano ronda os 10 ou 15% da receita de projetos, porque não nos podemos endividar. Nalgumas das nossas maiores instituições, estamos com o valor um bocadinho abaixo disso, e que permite ir funcionando. Se for preciso recorrer a esses saldos transitados para pagar salários, no ano que vem não vai haver projetos, e não havendo projetos não há para aí 50% da receita destas instituições. Essa receita tem um impacto muito grande nas despesas correntes e no próprio ensino, porque os projetos de investigação e de prestação de serviços pagam tipicamente *overheads* à volta de 20 a 25%, o que significa que esses 20 ou 25% desaparecem do sistema.

Com uma dotação como a deste ano vai haver um momento muito difícil na direção das escolas, em que elas vão ter que decidir se pagam os salários de dezembro ou se ficam sem os saldos, e se ficarem sem os saldos não há projetos no ano seguinte. É disto que estamos a falar. Há uma imensa apetência das Finanças pelos saldos transitados das instituições de Ensino Superior, há muitos anos que isto existe. Era melhor que viessem confiscar os saldos de vez!

Esta dotação do Orçamento de Estado tem feito com que as nossas melhores instituições fiquem piores e com que as más sejam ingeríveis.

Quanto é que custa, em média, um aluno de Engenharia?

É difícil responder a essa pergunta, mas eu diria que à volta de 5.000 euros/ano. O Orçamento de Estado cobre um pouco menos de 3.500 euros. Aquilo que falta corresponde ao que há a mais de alunos de Engenharia relativamente àqueles que deveria haver se o Orçamento de Estado suportasse os alunos. E aquilo que está a acontecer é que a investigação e a prestação de serviços estão a suportar uma parte significativa do esforço de Ensino.

Precisamos muito de inverter a situação no Ensino Superior. Eu sei que parece pecado dizê-lo, mas precisamos de aumentar a dotação do Orçamento de Estado no Ensino Superior, não é diminuir. O Estado, Portugal, o Governo, os políticos, a Assembleia da República, toda a gente tem que perceber que o futuro do País passa por sermos capazes de qualificar os nossos jovens. E foi-se longe de mais nos cortes ao Ensino Superior. Não temos futuro se não tivermos universidades. Dá a impressão que chegou a altura de se fazer a pergunta: "Mas querem mesmo ter universidades públicas? É que não parece". ING

ESTUDO DE CASO

universidade de aveiro
theoria poiesis praxis

O Ensino da Engenharia
O CASO DA UNIVERSIDADE DE AVEIRO

MANUEL ANTÓNIO ASSUNÇÃO
Reitor da Universidade de Aveiro

A Universidade de Aveiro (UA) elegeu, desde a sua criação, em 1973, a investigação e a formação em Engenharia como um dos seus principais domínios de intervenção. Volvidos 40 anos é possível olhar para este percurso e colocar em evidência as opções que foram sendo tomadas, bem como alguns dos principais elementos que caracterizam a abordagem da UA à formação superior, em geral, e à formação em Engenharia em particular. E que, no seu conjunto, a afirmam como Escola de Engenharia inovadora, suportada por investigação de qualidade, fortemente ligada ao tecido empresarial e com reconhecimento nacional e internacional.

Um dos traços comuns à estratégia que a UA prossegue, nas diversas áreas, é a identificação de áreas emergentes que careciam de formação específica de nível superior, estabelecendo, a partir daí, o quadro de intervenção. Esta atuação prospetiva permitiu conceber e disponibilizar ofertas de formação diferenciadoras, não só necessárias para fazer face aos problemas existentes – através do desenvolvimento de novos olhares e de novas competências – como também, e não menos importante, necessárias para imaginar e construir o futuro. No caso em apreço – Ensino da Engenharia – falamos necessariamente em valências de conceção, de projeto e de execução, combinando saber, com saber pensar e saber fazer.

Três casos concretos, dos primeiros anos da UA, ilustram cabalmente esta abordagem.

Desde logo a criação, no ano letivo de 1974/75, dos bacharelatos em Telecomunicações e em Eletrónica, que, em 1976, deram lugar à licenciatura em Engenharia Eletrónica e Telecomunicações. Na sequência do processo de reformulação do Ensino Superior, conhecido como Processo de Bolonha, a licenciatura foi transformada em mestrado integrado em Engenharia Eletrónica e Telecomunicações, tendo sido o primeiro curso do País a obter a certificação EUR-ACE, em 2008. O desenvolvimento desta área – uma das imagens de marca da UA – resultou de uma parceria estreita com o então Centro de Estudos em Telecomunicações, instalado em Aveiro, mais tarde Portugal Telecom Inovação. Educação e formação, formação em contexto de trabalho, investigação aplicada, investigação fundamental, inovação, criação de empresas – são ações que resultam desta parceria e que contribuem para imergir os estudantes num ambiente de investigação e de atividade empresarial. Cerca de 50 dissertações de mestrado, 20 de doutoramento com orientação conjunta e uma centena de estágios profissionais na última década, atestam a dimensão desta atividade. A qualidade do trabalho valeu à UA, em 2013, o prémio COTEC para Casos Exemplares de Cooperação Universidade-Empresa. A tudo isto adiciona-se a atividade de investigação no Instituto de Telecomunicações, a colaboração com o *cluster* Inova-Ria que agrega

muitas empresas em que trabalham diplomados pela UA, ou por eles criadas, e a colaboração com multinacionais como a Nokia Solutions & Networks, que permitiram constituir, na região de Aveiro, um verdadeiro polo de excelência de telecomunicações e um ecossistema de formação que abrange diferentes fases: formação inicial, formação pós-graduada, atualização, requalificação.

Um segundo exemplo foi a criação, em 1976, da licenciatura em Engenharia do Ambiente, também ela pioneira em Portugal. À data, as formações em tecnologias do ambiente eram ministradas ao nível de pós-graduação, constituindo, tradicionalmente, especializações prioritariamente destinadas a engenheiros civis e a engenheiros químicos. A UA decidiu enveredar por uma oferta distinta, específica, conjugando uma forte componente em ciências de base – Matemática, Química, Biologia, Geologia, Física – com disciplinas vocacionadas, designadamente, para o tratamento de efluentes e de resíduos e para a remediação ambiental. A proximidade de zonas ambientais sensíveis, como a Ria de Aveiro, de unidades industriais de grande dimensão, em Cacia e Estarreja, e de uma multiplicidade de pequenas e médias empresas, em Águeda, por exemplo, propiciava os ingredientes para aprendizagens em contexto real.

Pela mesma altura a UA criava a Engenharia Cerâmica e do Vidro, também ela uma licenciatura única no País. Tratava-se de um curso fortemente vocacionado para um setor industrial característico de Aveiro e da região centro do País, que alcançou uma elevadíssima empregabilidade direta dos diplomados, na sua área de formação, numa altura em que esta discussão não estava ainda presente no Ensino Superior e na Sociedade portuguesa. Foi este desígnio, de trabalho em conjunto com a Indústria, que motivou a criação, em 1980, da Associação de Apoio à Cerâmica, uma iniciativa singular entre Academia e Indústria que envolveu, no seu início, 25 empresas. A evolução natural do conhecimento sobre materiais e a multiplicação das suas utilizações nos mais variados setores levou a UA a criar, em 1990, uma licenciatura em Engenharia dos Materiais.

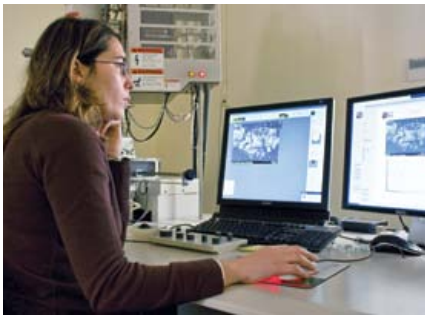
Avançando no tempo, refira-se um quarto exemplo, dentro do mesmo quadro de atuação: a participação da UA no programa doutoral em Engenharia da Refinação, Petroquímica e Química, que constitui evidência de duas tendências recentes: a oferta de formação em consórcio entre universidades, mobilizando de forma mais eficaz e eficiente as valências mais adequadas de cada uma, neste caso com as Universidades do Porto, de Coimbra, de Lisboa e Nova de Lisboa; e a formação doutoral de base empresarial, ou seja, assente na investigação desenvolvida em contexto industrial, neste caso através das empresas que integram a Associação das Indústrias de Petroquímica, Química e Refinação.

O ensino de Engenharia na UA abrange, atualmente, ensino Universitário (nos três ciclos) nas áreas de: Eletrónica e Telecomunicações; Ambiente; Materiais; Computadores e Telemática; Física; Civil; Química; Mecânica; Geológica; Engenharia e Gestão Industrial; Engenharia da Refinação, Petroquímica e Química. Nestes domínios é crescente a realização de um número, percentualmente muito elevado, de projetos, estágios e teses em contexto industrial. Para esta realidade concorre muito a relação estreita com a região e com as empresas, potenciada também pela nossa rede de Escolas Politécnicas e de Cursos de Especialização Tecnológica a elas associados.

A chancela europeia EUR-ACE, que distingue os cursos de licenciatura e de mestrado de elevada qualidade, foi atribuída já a cinco das Engenharias da UA: Eletrónica e Telecomunicações, Ambiente, Química, Física e Civil.

Na base do sucesso destas apostas, criteriosas mas diversificadas, estão, em lugar de destaque, as pessoas – docentes, investigadores, não docentes –, mas também o foco (posto desde o início) na qualidade da investigação, a estrutura organizacional da UA, os equipamentos disponíveis e o próprio *campus* universitário.

A UA adotou uma organização matricial, baseada em departamentos, ao contrário do que sucede na maioria das instituições de Ensino Superior, em que o modelo se baseia em Faculdades ou Escolas. Esta faceta tem



▸▸

provado ser um elemento essencial para a capacidade de promover cursos interdisciplinares, de forma eficiente e sem duplicação de recursos, em particular em áreas de fronteira para as quais a formação envolve, necessariamente, uma diversidade de domínios de conhecimento. Torna-se, assim, mais fácil responder de um modo rápido e ágil às oportunidades e solicitações, promover combinações e reconfigurações, nomeadamente num *campus* como o de Aveiro, que configura um espaço de grande proximidade entre as diferentes unidades; *campus* que é, portanto, facilitador do encontro entre pessoas de áreas diversas e de maximização na utilização racional de equipamentos científicos e tecnológicos.

O mesmo se aplica às unidades de investigação, as quais representam uma outra camada desta estrutura organizacional, agregando docentes e investigadores, em muitos casos provenientes de diferentes setores disciplinares, isto é, de departamentos distintos, em torno de um determinado domínio de investigação (ver Figura 1). O desenvolvimento continuado do conhecimento é indispensável para fornecer ferramentas, teóricas e de aplicação, para o mundo do trabalho de amanhã. Nas áreas afins à Engenharia, a UA conta com quatro unidades com o estatuto de Laboratório Associado – em Materiais, Telecomunicações, Ambiente e Nanociências –, para além de outras quatro unidades, com avaliações de excelente ou de muito bom, em Eletrónica, Química, Mecânica e Geociências. Os resultados que vêm sendo, reiteradamente, alcançados comprovam a qualidade da investigação realizada, de que é exemplo a edição de 2013 do National Taiwan University Ranking, onde a UA surge no 51.º lugar europeu em Engenharia, no 20.º lugar na área específica de Ciências dos Materiais e em 42.º na Engenharia Mecânica; num resultado de conjunto que coloca quatro áreas de Engenharia da UA entre as 300 primeiras do Mundo.

Bem antes do Processo de Bolonha, tinha a UA levado a cabo uma ampla reflexão interna e de reorganização do desenho dos cursos, denominada "Repensar os currículos", transversal a toda a Universidade e organizado por áreas, entre as quais se contava, a Engenharia. Este foi um exercício de extrema importância, possibilitando um olhar crítico e partilhado sobre a estrutura da formação e sobre os processos de ensino-aprendizagem, sobre necessidades curriculares comuns e elementos distintivos, sobre a relação com o mercado de trabalho e sobre a importância de outras valências complementares. Este foi um tempo de aprofundamento, bem diferente do que aconteceu com "Bolonha". As indefinições a nível nacional e os prazos impostos nesta foram claramente prejudiciais, não tendo sido possível carrear para ela todos os resultados e conclusões daquele exercício.

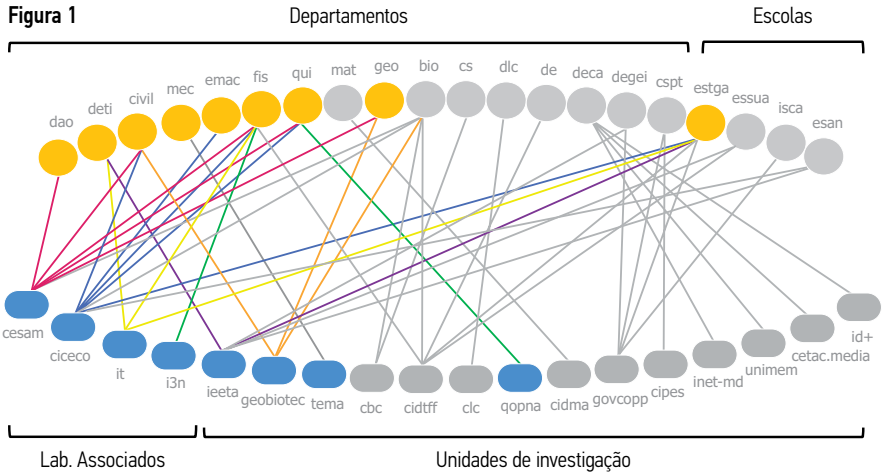
Tornou-se, por isso, necessário, recuperar algumas práticas e aprofundar outras. Como o caso das opções que permitam aos alunos escolherem livremente alguns créditos. Neste momento, os estudantes podem já frequentar, na UA, como unidades extracurriculares, cursos livres de línguas, como Chinês ou Árabe, ministrados pelo Departamento de Línguas e Culturas, formação em empreendedorismo ou apoio à criação de empresas, neste caso com o próprio apoio da Incubadora de Empresas da UA. São competências importantes – em particular para quem vai trabalhar em Engenharia, uma área cada vez mais internacionalizada – que deverão merecer valorização curricular, a par de outras.

Porque, à preparação de base e à preparação especializada, se torna cada vez mais imprescindível adicionar competências para operar em projetos internacionais, no seio de equipas multidisciplinares e em ambientes multiculturais: na vertente exportadora de empresas nacionais; como trabalhador, em Portugal, em empresas estrangeiras; como pessoa que por vontade ou necessidade iniciou um percurso internacional; ou como criador de uma nova empresa.

As Engenharias portuguesas foram construindo uma imagem de enorme qualidade no Mundo. É voz corrente e consensual por parte dos mais reputados agentes internacionais que os engenheiros portugueses "não perdem para ninguém". Uma imagem e uma realidade de que importa tirar partido, quer em termos da afirmação das nossas empresas, quer no que se refere ao reconhecimento além fronteiras do Ensino Superior português. A Universidade de Aveiro orgulha-se de fazer parte dessa Escola de Engenharia portuguesa e foi com muita honra que recebemos, no mês de novembro, o reconhecimento por parte da Ordem dos Engenheiros através da atribuição do estatuto de Membro Honorário. ING

www.ua.pt

Figura 1



ESTUDO DE CASO

Universidade do Minho

O Ensino da Engenharia
O CASO DA UNIVERSIDADE DO MINHO

ANTÓNIO M. CUNHA
Reitor da Universidade do Minho

1. UMA OFERTA DIVERSIFICADA E DE GRANDE QUALIDADE

A Escola de Engenharia da Universidade do Minho (www.eng.uminho.pt) oferece hoje um amplo leque de cursos, que correspondem às principais áreas de formação em Engenharia: das mais "clássicas", como é o caso das Engenharias Civil, Mecânica ou Eletrónica, àquelas que se tornaram centrais nas últimas décadas, como é o caso da Engenharia Informática, da Engenharia e Gestão Industrial, da Engenharia de Comunicações ou da Engenharia de Materiais, passando por outras, mais recentemente constituídas, que se afirmaram como resposta a necessidades decorrentes das transformações contemporâneas no tecido produtivo, seja o caso da Engenharia de Polímeros, seja o das Engenharias Biológica ou Biomédica.

A oferta educativa da Escola de Engenharia reporta-se, em todas aquelas áreas, a formação conferente de grau, desde logo em ciclos de estudos de licenciatura e mestrado integrado (Tabela 1).

Tabela 1 – **Oferta de formação inicial em Engenharia da Universidade do Minho**

Licenciatura	Mestrado Integrado
Informática	Biológica
	Biomédica
	Civil
	Comunicações
	Eletrónica e Computadores
	Física
	Gestão Industrial
	Gestão de Sistemas de Informação
	Materiais
	Polímeros
	Têxtil

Acresce que os cursos de mestrado e doutoramento representam uma componente essencial da oferta educativa da Escola de Engenharia. Trata-se de cursos em que, havendo naturalmente uma preocupação acrescida com a aquisição de conhecimento especializado em Engenharia, se valoriza progressivamente a capacitação dos estudantes na produção daquele tipo de conhecimento, através do seu envolvimento em projetos de Investigação.

Esta orientação ganha especial relevância nos cursos de doutoramento, aos quais a Escola vem votando particular atenção, privilegiando a sua articulação com os seus vários Centros de Investigação, inserindo-os no quadro de parcerias nacionais e internacionais e favorecendo o seu desenvolvimento em contexto empresarial.

Na verdade, a ponderação das características da envolvente socioeconómica e a aposta clara na Investigação, como alicerce de um conhecimento diferenciado, vêm enquadrando o processo de criação e o desenvolvimento dos mestrados e doutoramentos hoje oferecidos pela Escola (Tabela 2). ▸▸

Tabela 2 – **Oferta de pós-graduações em Engenharia da Universidade do Minho**

Mestrado	Doutoramento
Análise Estrutural de Monumentos e Construções Históricas (Mestrado Europeu)	Bioengenharia (Programa MIT-Pt)
Bioengenharia	Ciência e Engenharia de Polímeros e Compósitos
Bioinformática	Ciência e Tecnologia Alimentar e Nutrição
Engenharia do Produto	Engenharia Biomédica
Engenharia e Gestão da Qualidade	Engenharia Civil
Engenharia Humana	Engenharia Eletrónica e de Computadores
Engenharia Industrial	Engenharia Industrial e de Sistemas
Engenharia Informática	Engenharia de Materiais
Engenharia Mecatrónica	Engenharia Mecânica
Engenharia de Sistemas	Engenharia Química e Biológica
Engenharia Urbana	Engenharia de Tecidos, Medicina Regenerativa e Células Estaminais
Gestão Ambiental	Engenharia Têxtil
Informática	Gestão e Tratamento de Resíduos
Micro e Nano Tecnologias	Informática
Propriedades e Tecnologias de Polímeros	Informática MAP-i (Programa CMU-Pt)
Química Têxtil	Leaders for Technical Industries (Programa MIT- Pt)
Redes e Serviços de Comunicações	Otimização de Sistemas Industriais e de Serviços
Reologia Aplicada à Engenharia (Mestrado Europeu)	Sustentabilidade do Ambiente Construído
Serviços de Informação	Tecnologias e Sistemas de Informação
Sistemas de Informação	Telecomunicações MAP-Tele (Programa CMU-PT)
Sustentabilidade do Ambiente Construído	
Têxteis Avançados (High Tech Textiles)	

A oferta educativa da Escola inclui, ainda, cursos de formação especializada, mais curtos e orientados para o desenvolvimento de competências específicas, os quais, situando-se ao nível dos diferentes ciclos de formação, não atribuem um grau.

Em suma, a Escola de Engenharia da Universidade do Minho dispõe hoje de um portefólio de cursos caracterizado pela diversidade, pela adequação à procura, pela articulação com as necessidades do tecido económico-produtivo, e também pela sua qualidade pedagógica e científica.

Entre os indicadores que atestam esta qualidade encontram-se a procura de que os cursos são objeto, tratando-se, em diversos casos, dos cursos de formação inicial que, ao nível nacional, exigem uma nota de candidatura mais elevada; a estreita articulação que vem sendo possível estabelecer com alguns dos setores mais dinâmicos da indústria nacional, como é o caso da Engenharia de Polímeros, da Engenharia Têxtil ou da Engenharia Biológica; a participação em redes de formação nacional, como aquelas que sustentam alguns cursos de doutoramento, por exemplo na área das Telecomunicações ou da Informática; o reconhecimento internacional, traduzido na participação da Escola de Engenharia em projetos de formação doutoral no âmbito dos programa MIT-Portugal ou Carnegie Mellon-Portugal; o desenvolvimento de projetos em estreita articulação com indústrias de ponta, como é o caso do doutoramento em Sistemas Avançados de Engenharia para a Indústria promovido no quadro de uma parceria com a Bosch.

Em resultado desta atividade, a Escola de Engenharia, que tem hoje um corpo docente constituído por 285 docentes de carreira, dos quais 97% doutorados, e 31 docentes convidados equivalentes, é frequentada por 5.565 estudantes, dos quais 602 de licenciatura, 3.541 de mestrado integrado, 828 de mestrado e 594 de doutoramento. Estes números fazem da Escola de Engenharia a maior das unidades orgânicas da Universidade do Minho e uma das principais escolas de Engenharia do País.

2. UM PERCURSO DIFERENCIADO

A qualidade e a vitalidade que a Escola de Engenharia hoje revela é resultado de uma história de quatro décadas, que se desenrolou num período em que Portugal protagonizou grandes alterações no seu tecido social e económico e no sistema educativo, com profundas mudanças no Ensino Superior, com alterações também significativas no Ensino da Engenharia.

A Escola de Engenharia foi afetada por todas estas transformações, das quais foi também agente. Ao longo daquele período, a Escola realizou um percurso diferenciado, de contínua afirmação, que se sustentou em opções estratégicas que desde a sua fundação foram assumidas. Caberá relevar entre essas opções: as preocupações com a qualidade do Ensino e da Investigação, a busca de interações efetivas com o tecido económico-produtivo, um compromisso com a procura de respostas às necessidades da região, a assunção de referenciais internacionais nas suas práticas de Ensino e Investigação, o desenvolvimento de parcerias estratégicas ao nível do Ensino e da Investigação (elegendo como parceiros instituições nacionais, europeias, americanas e asiáticas de referência) e a qualificação dos seus professores em importantes centros de formação e pesquisa internacionais. Estas opções proporcionaram as condições necessárias para a criação e a consolidação de uma Escola com um projeto *diferente*. Na verdade, desde o início que o desenho da oferta educativa em Engenharia da Universidade do Minho evoluiu combinando apostas em formações mais clássicas, com a exploração, por vezes pioneira em Portugal, de áreas emergentes. Este desenvolvimento ocorreu num quadro institucionalmente assumido de resposta a realidades,

contextos e mudanças, mas também, e sobretudo, de envolvimento ativo nas transformações tecnológicas que iam ocorrendo na Sociedade portuguesa. Assim, foi nesta Escola que surgiram, no final da década de setenta do século passado, as primeiras licenciaturas nacionais em Engenharia Infor-

mática, Engenharia Industrial (então designada por Engenharia de Produção), Engenharia Têxtil ou Engenharia de Polímeros. Foi assim também que, alguns anos mais tarde, a Universidade do Minho fez parte do grupo de instituições que começaram a oferecer formação nos domínios da Engenharia Biológica e Biomédica.

A atenção votada à adequação dos cursos às necessidades da Economia e da Sociedade, assumida como uma orientação sempre presente, que acabaria por se constituir numa marca identitária da Escola de Engenharia, esteve ainda na génese da posterior criação de outros cursos como Engenharia Eletrónica e de Computadores (inicialmente designado de Eletrónica Industrial) e, muito recentemente, Engenharia Física.

Um bom exemplo do modo como tem sido entendida a posição da Escola de Engenharia nos processos de criação e desenvolvimento da oferta educativa é dado pela área da Engenharia de Polímeros que, no final dos anos noventa ofereceu na Marinha Grande um curso de mestrado em estreita colaboração com a indústria local de moldes e plásticos.

O sucesso dos cursos de Engenharia da Universidade do Minho é indissociável da atenção prestada à qualidade do Ensino, através da sua permanente avaliação, da adoção de estruturas específicas de gestão dos cursos, com a participação dos estudantes, da atenção dada a novas metodologias de Ensino, de que é exemplo o *project-based learning*, da formação pedagógica dos docentes. A monitorização em contínuo do Ensino, que a recente certificação pela Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior do Sistema Integrado de Qualidade da Universidade do Minho veio reforçar, tem sido um elemento chave dos resultados que vêm sendo obtidos.

A este sucesso não é alheio o envolvimento de docentes e alunos em práticas de empreendedorismo académico. Estas práticas vêm sendo traduzidas em projetos, sobretudo nas áreas da Informática, da Biotecnologia e dos Materiais, cujo desenvolvimento esteve, com certeza, na base da atribuição à Universidade do Minho, em 2012, do Prémio COTEC para as Melhores Práticas de Empreendedorismo e Valorização do Conhecimento.

Esta cultura de empreendedorismo tem vindo a ser disseminada em toda a Universidade e em particular entre os seus estudantes e investigadores de Engenharia. Foi nesse contexto que se assistiu, nos anos noventa, à emergência de um grande conjunto de empresas de Tecnologias de Informação, na envolvente da Universidade, algumas das quais são hoje importantes companhias do setor; ou ao recente aparecimento de uma geração de empresas têxteis com produtos de elevada tecnologia.

É igualmente revelador de uma estratégia consolidada de valorização do conhecimento o facto de a Universidade ter sido, em 2012, a entidade nacional com maior número de patentes registada, resultado para o qual a Escola de Engenharia contribuiu decisivamente.

3. O FUTURO

O futuro do Ensino de Engenharia na Universidade do Minho não deixará de ter em conta desenvolvimentos tecnológicos e científicos nos setores de atividade da Escola, a emergência de novos domínios do conhecimento, as importantes transformações que vão ocorrendo em Portugal e na Europa aos níveis sociodemográfico e económico, bem como as significativas alterações nos modos como se pensa e materializa o Ensino da Engenharia.

De facto, as mudanças no modo como o conhecimento é produzido, transacionado e aplicado, bem como os meios de suporte a todo de trabalho de Engenharia, ao nível do projeto, da produção ou da manutenção, irão implicar alterações porventura profundas no perfil de Engenheiro formado pelas universidades.

Será um Engenheiro com conhecimentos sólidos na respetiva área científico-tecnológica, com espírito crítico e criatividade, com competências comportamentais múltiplas, desde logo ao nível da liderança, bem como alguém com capacidade para gerir o seu percurso profissional em termos de formação ao longo da vida.

A Universidade do Minho e a sua Escola de Engenharia estão fortemente empenhadas em preparar esse futuro e responder proativamente aos seus desafios ao nível do Ensino e da Investigação em Engenharia. ING

ESTUDO DE CASO

FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Antecipando o futuro

FERNANDO SANTANA
Director da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

A Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT), uma das nove unidades orgânicas da Universidade Nova de Lisboa (UNL), está localizada no Monte de Caparica, num *campus* com uma área de 30 ha.

Criada em 1977, é hoje uma das mais prestigiadas escolas de Ciência e Engenharia, com um total de cerca de 8.000 alunos, dispondo de 440 docentes (95% doutorados) e 200 funcionários não docentes. A FCT/UNL está estruturada em 14 Sectores Departamentais, seis Serviços de apoio e 18 Centros de Investigação. A qualidade do ensino da FCT/UNL tem permitido uma crescente afirmação junto do mercado de trabalho, com plena inserção dos seus graduados e pós-graduados, merecendo o reconhecimento de todos os seus cursos de Engenharia pela Ordem dos Engenheiros. Com uma acentuada cultura de relacionamento com o exterior, a FCT/UNL mantém ligações estreitas com diversas universidades portuguesas e estrangeiras, quer relativas ao intercâmbio de docentes e estudantes, quer no âmbito de inúmeros projectos de investigação, nacionais e europeus. A sua produção científica, materializada pela publicação de um elevado número de artigos em revistas internacionais de grande exigência de qualidade, confere-lhe amplo reconhecimento no actual contexto universitário nacional e internacional, participando nos três consórcios patrocinados pelo Estado português com universidades dos Estados Unidos da América, designadamente MIT, CMU e Universidade do Texas. Adicionalmente, através dos seus sectores departamentais, a FCT/UNL presta serviços a entidades do Estado, autarquias e empresas, no âmbito de protocolos de colaboração para o desenvolvimento de estudos em áreas do conhecimento nas quais dispõe de competências específicas.

***Campus* de Caparica**

INOVAÇÃO PEDAGÓGICA

A FCT/UNL tem uma preocupação constante com a empregabilidade dos seus estudantes e privilegia uma dinâmica de adaptação de condições à inserção no mercado de trabalho. Foi assim desenvolvida, sendo adoptada a partir de 2012/13, uma nova abordagem na execução pedagógica dos cursos que ministra, que é pioneira a nível de todo o Sistema Nacional de Ensino Superior. A avaliação de conhecimentos passou a ser contínua, reduzindo o tempo do ano lectivo despendido com exames. O novo calendário escolar passou a dispor de um período entre semestres para poder dotar os estudantes com novas competências. Essa abordagem, designada por "Perfil Curricular FCT", materializa-se por um conjunto de características transversais a todos os cursos (de licenciatura e de mestrado) que, à semelhança das grandes escolas internacionais, constitui uma marca diferenciadora da Faculdade, decorrente da qualidade e da actualidade das novas competências. No essencial, o "Perfil Curricular FCT", embora mantendo a transmissão de competências de base e de especialidade, veio reforçar a formação que actualmente é ministrada com competências complementares, preparando melhor os estudantes, através de novas unidades curriculares obrigatórias. Refira-se ainda que, através do Perfil Curricular, todos os estudantes (excepto os de doutoramento) dispõem de ECTS "livres" (6 (1.º e 2.º ciclos); 12 (mestrados integrados)) que, obrigatoriamente, têm de realizar numa área de estudo diferente da do curso que frequentam, com o objectivo de ampliar o seu horizonte de formação. Os resultados da implementação do Perfil Curricular, designadamente da avaliação contínua, mostram uma melhoria significativa do sucesso escolar. ▸▸

Perfil curricular FCT

(todos os cursos)

CALENDÁRIO ESCOLAR

1.º SEMESTRE	5 SEMANAS	2.º SEMESTRE	LIVRE
SETEMBRO – JANEIRO		FEVEREIRO – JUNHO	JULHO

ACTIVIDADES LIVRES

- Mandarim
- Francês
- Inglês (preparação do exame TOEFL)
- Espanhol
- Japonês
- Pintura
- Ilustração Científica
- Jazz
- Uma semana/um quadro (Salvador Dali, Leonardo Da Vinci,...)
- Segurança e Saúde no Trabalho
- Prevenção de Riscos Profissionais
- Escrita Científica
- Plágio e o uso ético da informação
- *Workshop* de Cozinha Molecular
- A procura de emprego (como definir um plano para o sucesso)
- Comunicar com o público
- AutoCAD (Fundamental)
- Seminário de Liderança Organizacional
- Escalada
- Rugby
- Futsal
- Tiro com Arco
- Formação Musical-Instrumentos Musicais
- Ensaio Aberto da TunaMaria
- Ensaio Aberto da anTUNiA
- Jogos de Sociedade e Estratégia
- ... > 60 actividades

COMPETÊNCIAS COMPLEMENTARES

(Unidades Curriculares obrigatórias)

1.º ANO

Competências Transversais para Ciências e Tecnologias

- Preparação de *Curriculum Vitae* / Entrevista Profissional
- Comunicação em Ciências e Tecnologias (Relatórios)
- Utilização avançada de folhas de cálculo
- Gestão do tempo - Trabalho em Equipa
- Pesquisa bibliográfica e análise de Informação em Ciência e Tecnologia
- Ética e Deontologia

2.º ANO

Ciência, Tecnologia e Sociedade

- Compreensão do mundo tecnocientífico contemporâneo
- Como pensar e agir de forma activa e crítica perante os impactos da ciência e da tecnologia na sociedade de hoje

3.º ANO

Introdução à Investigação Científica / Introdução à Prática Profissional

- Contacto com investigação (colaboração em projectos de I&D) ou com empresas (estágios, trabalho pontual)

4.º ANO

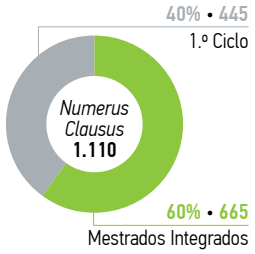
Empreendedorismo

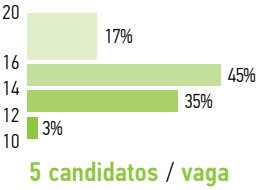
- Despertar e promover a vocação potencial dos estudantes para a criação de valor a partir de uma ideia
- Capacitação básica para o desenvolvimento de novos negócios

FCT DESTAQUES

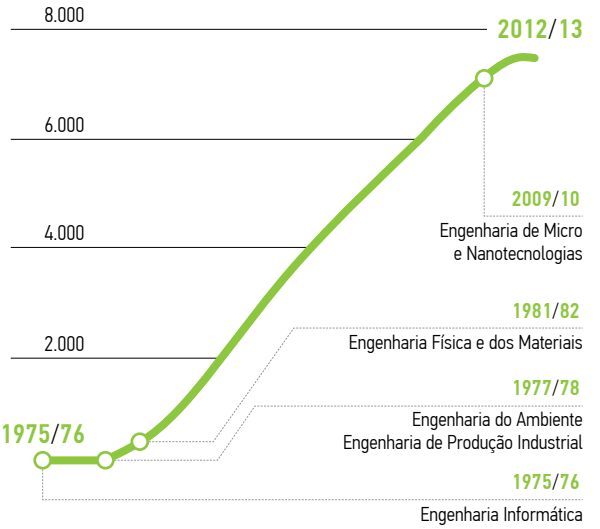
Estudantes

1.º Ciclo Licenciatura			2.º Ciclo Mestrado		3.º Ciclo Doutoramento			
1	2	3	1	2	1	2	3	Anos
1.776			929		629			
Mestrado Integrado 4.531								





FCT Precursora de novos cursos



80 Ciclos de Estudo

Área Científica	1.º ciclo Licenciatura	2.º ciclo Mestrado	Mestrado integrado	3.º ciclo Doutoramento
Eng. de Materiais			1	1
Eng. Geológica	1	3		2
Eng. Informática		1	1	2
Eng. Biomédica			1	1
Eng. Civil		2	1	1
Eng. do Ambiente		3	1	3
Eng. de Micro e Nanotecnologias			1	1
Eng. e Gestão Industrial		1	1	1
Eng. Electrotécnica e Computadores		1	1	1
Física e Eng. Física			1	2
Eng. Mecânica		1	1	1
Eng. Química e Bioquímica	1	1	1	4
Matemática	1	1		2
Biologia Celular e Molecular	1	3		1
Química e Bioquímica	1	4		4
Conservação e Restauro	1	3		1
Energia e Bioenergia		2		1
Ensino (Mat., Fís. e Quím., Biol. e Geol.)		3		
Tecnologia e Segurança Alimentar		1		1
Ciências Sociais Aplicadas				3
Total	6	30	11	33

Investigação

CENTROS DE INVESTIGAÇÃO

- Centro de Física e Investigação Tecnológica
- Centro de Física Atómica (Pólo FCT)
- Centro de Investigação em Ciência e Engenharia Geológica
- Centro de Investigação de Materiais (Lab. Associado I3N)
- Centro de Inteligência Artificial
- Centro de História e Filosofia da Ciência e da Tecnologia (Pólo FCT)
- Centro de Informática e Tecnologias da Informação
- Centro de Matemática e Aplicações
- Centro de Química Fina e Biotecnologia (Lab. Associado REQUIMTE)
- Centro de Recursos Microbiológicos
- Centro de Investigação em Inovação Empresarial e do Trabalho
- Unidade de Biotecnologia Ambiental
- Unidade de Investigação em Educação e Desenvolvimento
- Centro de Investigação em Estruturas e Construção
- Unid. de Investigação e Desenvol. em Engenharia Mecânica e Industrial
- Centro do Vidro e Cerâmica para as Artes
- Centro de Tecnologia e Sistemas
- Centro de Investigação em Ambiente e Sustentabilidade

PUBLICAÇÕES (média anual)

- ISI-WoS ▸ 520
- Conferências ▸ 430
- Outras ▸ 270

Biblioteca

Transístor de Papel (Elvira Fortunato *et al.*, 2008) (CENIMAT I3N – FCT)

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

www.fct.unl.pt

www.
SAUDADESde.PT
Em casa é que se está bem!

Tradução para SAUDADE:

"Tanta mas tanta vontade de ter uma casinha na minha terra e reunir a família, Natal atrás de Natal!"

SAUDADE, para si, não tem descrição. Mas sabe que mais? **SAUDADESde.PT já tem tradução e não tem engenharia nenhuma. Significa SENTIR-SE LITERALMENTE EM CASA, SEMPRE.**

Com o site de aquisição e/ou arrendamento de imóveis - SAUDADESde.PT - consegue as melhores condições, rapidez de processo, absoluta transparência e serviço personalizado, oferecido por alguém sempre disponível e que entende a sua língua e as suas reais necessidades.

SAUDADEde.PT é a resposta ideal para qualquer emigrante português, independentemente da idade ou poder económico. Com uma carteira diversificada de oferta de casas, não há saudade que aguente!

Aceda já. Estamos à sua espera...em sua casa!

COLÉGIOS

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

Engenharia CIVIL 68
Engenharia MECÂNICA 70
Engenharia GEOLÓGICA E DE MINAS 70
Engenharia QUÍMICA E BIOLÓGICA 73
Engenharia NAVAL 74
Engenharia GEOGRÁFICA 77
Engenharia FLORESTAL 80
Engenharia de MATERIAIS 81

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

Especialização em
TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO 84
ENGENHARIA DE SEGURANÇA 85

COLÉGIOS

Especialidades e Especializações Verticais

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA **CIVIL**

JOÃO MANUEL CATARINO DOS SANTOS • JC@CentralProjectos.pt

CURSO "BUILDING INFORMATION MODELING" A CAMINHO

Numa organização conjunta entre a Ordem dos Engenheiros (OE), a Universidade do Minho, o Instituto Superior Técnico e a Universidade do Porto, vai realizar-se o curso "Building Information Modeling" (BIM), com início em fevereiro de 2014 e edições em Lisboa e Porto.

O curso destina-se a empresas/profissionais e estudantes interessados na implementação de metodologias colaborativas BIM nos processos produtivos da indústria AEC (Arquitetura, Engenharia e Construção) e assenta numa metodologia de partilha de informação entre todos os intervenientes, durante as diversas fases do ciclo de vida de um edifício. O BIM materializa-se usualmente num modelo digital tridimensional, acessível através de software, que contém dados sobre as suas características geométricas, propriedades e atributos. Daí advêm várias vantagens para as fases de conceção, projeto e construção, em que são criados novos desafios nas formas de relação entre intervenientes e nas trocas de informação. Para a rápida adoção desta metodologia na prática profissional torna-se premente a necessidade de profissionais com competências adequadas à sua aplicação. Perante esta necessidade será iniciado o referido curso de formação especializada, destinado a formar BIM Managers, aberto a profissionais mas também a estudantes de Engenharia e Arquitetura.

Os Membros da OE beneficiam de desconto no valor da inscrição.

> **Informação detalhada sobre conteúdos e inscrições disponível em www.cursobim.com**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **CIVIL**

TEKTÓNICA MOÇAMBIQUE 2014

O Centro Internacional de Conferências Joaquim Chissano, em Maputo, irá acolher a 3.ª edição da feira Tektónica Moçambique, a decorrer entre os dias 26 de fevereiro e 1 de março. Trata-se da maior feira dedicada aos setores da Construção e Obras Públicas, Imobiliário, Energia, Ambiente, Arquitetura e Engenharia daquele País. O evento, organizado pela AIP – Feiras, Congressos e Eventos em parceria com a Federação Moçambicana de Empreiteiros contou, na edição de 2012, com a presença de 80 empresas portuguesas e 50 moçambicanas.

> **Mais informações estão disponíveis em www.tektonica.fil.pt**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **CIVIL**

SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE SEGURANÇA E HIGIENE OCUPACIONAL

A Sociedade Portuguesa de Segurança e Higiene Ocupacional em colaboração com a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, a Escola de Engenharia da Universidade do Minho, a Faculdade de Motricidade Humana da Universidade Técnica de Lisboa, a Universidade Politécnica da Catalunha (Espanha) e a Universidade de Tecnologia de Delft (Holanda) organizam o Simpósio Internacional sobre Segurança e Higiene Ocupacional que terá lugar nos dias 13 e 14 de Fevereiro, no auditório principal da Universidade do Minho.

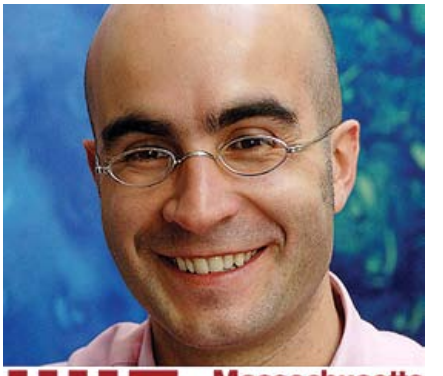
> Mais informações estão disponíveis em **www.sposho.pt/sho2014**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **CIVIL**

"POPULAR SCIENCE" COLOCA PEDRO REIS NA LISTA DOS DEZ MAIS BRILHANTES DE 2013

Pedro Miguel Reis, Professor Auxiliar de Engenharia Civil e Investigador do Massachusetts Institute of Technology, vai fazer parte da lista dos Dez Mais Brilhantes em Ciência e Tecnologia de 2013, da revista "Popular Science". O português tem centrado os seus estudos na área da mecânica de estruturas esbeltas, em particular em novas formas de tornar funcional a rotura mecânica de elementos estruturais.

> Mais informações estão disponíveis em **www.engenhariacivil.com/pedro-reis-popular-science**



Massachusetts Institute of Technology

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **CIVIL**

II ENCONTRO DO PATRIMÓNIO AZULEJAR

Nos dias 5 e 6 de dezembro decorreu no Teatro Aberto, em Lisboa, o II Encontro do Património Azulejar – O Azulejo Hoje, no âmbito do Programa de Investigação e Salvaguarda do Azulejo de Lisboa, PISAL. Este Encontro, organizado pelo Departamento do Património Cultural da Direção Municipal de Cultura da Câmara Municipal de Lisboa, convidou a Ordem dos Engenheiros (OE) para moderar um painel sobre "Engenharia e Azulejaria – Produção e Colocação". A OE fez-se representar pela Eng.ª Ana Velosa, Professora Associada no Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro, que tem desenvolvido trabalho na área da conservação do património edificado, com particular enfoque nos materiais de construção. O painel, que contou com a participação de técnicos da Revigrés, Oficina do Castelo, Cerâmica Aleluia e Fábrica Sant'Anna, abordou os seguintes temas: Engenharia e Azulejaria – Produção e Colocação; Revigrés, Design e Inovação; Oficina do Castelo – Pelos Caminhos da Técnica; Viúva Lamego – Tipologias de Produtos e Processos de Fabrico; e As Unidades de Produção Artesanal do Azulejo no Séc. XXI. Após um aceso debate, a sessão terminou com um evento de moda, com peças criadas propositadamente para este Encontro, pela Tiled, que transportou para o vestuário, os azulejos das fachadas dos edifícios, aliando o design com a tradição cultural portuguesa. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **CIVIL**

PRÉMIOS CONSTRUIR 2013

O jornal "Construir" voltou a distinguir o mérito, a inovação e a excelência na 7.ª edição dos Prémios Construir. O evento decorreu no dia 14 de novembro, no âmbito do Festival de Inovação e de Criatividade, organizado pela Fundação AIP, na Feira Internacional de Lisboa, e distinguiu obras, empresas e personalidades que se têm destacado nas áreas de Construção, Arquitetura, Imobiliário e Engenharia. Da lista dos premiados desta edição destacamos:

• **ENGENHARIA**

Melhor Projeto: Data Center da Portugal Telecom – Covieng
Prémio Fiscalização e Coordenação: COBA
Melhor Gabinete: Projecto.Detalhe
Prémio Personalidade: Luís Simões da Silva – Presidente da CMM

• **CONSTRUÇÃO**

Melhor Construtora: Mota-Engil
Prémio Internacionalização: Ramos Catarino
Prémio Sustentabilidade: Data Center da Portugal Telecom – Somague/Opway
Prémio Reabilitação: Hotel Memmo Alfama, em Lisboa – Ramos Catarino
Prémio Personalidade: Gonçalo Moura Martins – CEO da Mota-Engil

> Mais informações e lista completa dos premiados em **www.construir.pt**

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA **MECÂNICA**

GONÇALO PERESTRELO • gfperestrelo@gmail.com

VII ENCONTRO NACIONAL DO COLÉGIO DE ENGENHARIA MECÂNICA

Vai realizar-se nos dias 14 e 15 de março o VII Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Mecânica. Subordinado ao tema "A Indústria e a Engenharia Portuguesa – Desafios e Perspetivas", este VII Encontro tem como objetivos apresentar e discutir avanços técnicos e científicos, bem como experiências profissionais e casos de estudo relevantes nos vários domínios de intervenção da Engenharia Mecânica, e analisar o contexto atual da formação, do enquadramento profissional e da regulamentação da profissão de Engenheiro Mecânico.

O programa contará com oradores convidados sobre temas de particular relevância dos setores industrial e científico e com uma visita técnica e uma visita cultural.

O evento terá lugar no auditório da Sede Nacional da Ordem dos Engenheiros em Lisboa e é organizado pelo Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Mecânica, com o apoio do respetivo Conselho Regional Sul.

> Mais informações estão disponíveis no Portal do Engenheiro em **www.ordemengenheiros.pt/pt/agenda/vii-encontro-nacional-do-colegio-de-engenharia-mecanica**

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA **GEOLÓGICA E DE MINAS**

TERESA BURGUETE • teresa.burguete@gmail.com

CANDIDATURAS E ADMISSÕES AO COLÉGIO DE ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS

Nesta edição apresentamos um resumo das candidaturas e admissões ao Colégio de Engenharia Geológica e de Minas, no âmbito do novo Regulamento de Admissão e Qualificação da Ordem dos Engenheiros, entre setembro de 2011 e novembro de 2013.

- **Total de Candidatos: 57**
- **Total de Admissões: 53**
  (4 candidaturas aguardam avaliação)

Admissões (por ano)
- 2011(set-dez): 7
- 2012 (jan-dez): 17
- 2013 (jan-nov): 29

Candidatos por Regiões
- Norte: 14
- Centro: 7
- Sul: 35
- Açores: 1

Candidatos por Grau de Qualificação
- E1: 6
- E2: 50
- E3: 1

Candidatos por Escola de formação
- Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto: 10
- Inst. Superior de Eng. do Porto (IPP): 6
- Universidade de Aveiro: 5
- Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra: 2
- Instituto Superior Técnico: 9
- Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa: 16
- Universidade de Évora: 9

- Candidatos admitidos com realização de Exame: 0
- Candidatos admitidos com dispensa de realização de Estágio (com experiência profissional comprovada superior a cinco anos após conclusão da formação): 21
- Candidatos admitidos sem dispensa de realização de Estágio: 32
- Casos em avaliação: 4

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOLÓGICA E DE MINAS**

UM SÉCULO DE DIAMANTES

O Eng. Luís Chambel, membro do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas, tem publicados vários trabalhos em revistas da especialidade do setor mineiro. O mais recente – One Century of Angolan Diamonds –, um extenso relatório sobre a indústria angolana de diamantes, teve também um extrato publicado no "Mining Journal". O relatório contou com a colaboração do Eng. Luís Caetano (também membro do Colégio) e do Dr. Manuel Reis, consultor financeiro especializado na África Subsariana. O relatório pode ser descarregado em xmbl.wordpress.com ou então solicitado diretamente através de luischambel@sinese.pt. A quem se interessa por diamantes, Geologia Económica e Recursos Naturais, sugere-se que siga o blog. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOLÓGICA E DE MINAS**

DIA DE SANTA BÁRBARA, PADROEIRA DOS MINEIROS

À semelhança de outras escolas de Engenharia de Minas europeias, também as escolas portuguesas assinalaram este ano, com o apoio da Ordem dos Engenheiros, o Dia de Santa Bárbara, Padroeira dos Mineiros, a 4 de dezembro.

A Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) associou-se a estas comemorações. O evento, organizado pelo Departamento de Engenharia de Minas (DEM) da FEUP, contou com a colaboração do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas da Ordem dos Engenheiros – Região Norte. À efeméride compareceram o Reitor e o Vice-reitor da Universidade do Porto, o Diretor da FEUP, e um vasto auditório de alunos, antigos alunos e amigos do DEM que assim quiseram associar-se às comemorações. Do programa constaram um conjunto de intervenções a cargo dos Professores Carlos Madureira, Fernando Noronha e Machado Leite, e um espetáculo performativo interpretado pelos alunos do curso de Engenharia de Minas e Geoambiente. Aproveitou-se a ocasião para apresentar o novo "simulador de pegas de fogo" recentemente construído no DEM. No final relevou o convívio entre todos os participantes numa iniciativa que irá perdurar.

Também no dia 4 de dezembro, a Ordem dos Engenheiros marcou presença nas "VIII Jornadas de Santa Bárbara", organizadas pelo Núcleo de Alunos de Minas do Instituto Superior Técnico (IST). A iniciativa mobilizou ex-alunos, alunos e professores do IST e destacou-se por proporcionar o encontro, durante um dia, entre as empresas e profissionais do setor da indústria extrativa e transformadora com os alunos que realizam a sua formação nesta área.

Neste encontro, os colegas e alunos homenagearam o Professor António Mouraz Miranda

Colegas com idades profissionais até aos dez anos proporcionaram testemunhos valiosos para quem enfrenta os desafios atuais do mercado de trabalho, apresentando os respetivos percursos profissionais em áreas tão abrangentes como: Mecânica das rochas em mina subterrânea (Hugo Brás, Somincor), Exploração de pedreiras (Ana Alberto, Secil), Direção fabril de produtos argamassas (Hugo Pereira, Fassa Bortolo), Prospeção mineira (Américo Gomes, Colt Resources), Direção de obras de geotecnia – túneis (João Gouveia, Maquinter), e Modelização de reservatórios petrolíferos (Helena Caeiro, Partex). ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOLÓGICA E DE MINAS**

INDABA MINING

Um dos maiores eventos da indústria mineira a nível mundial ocorrerá entre 3 e 6 de fevereiro, na Cidade do Cabo, na África do Sul. O Indaba Mining reunirá alguns dos stakeholders mais influentes na indústria extrativa, sendo propício ao desenvolvimento de contactos junto dos quais Portugal poderá promover as suas riquezas mineiras e potenciar parcerias. ING

20th ANNUAL INVESTING IN AFRICAN MINING INDABA

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOLÓGICA E DE MINAS**

9.º CURSO "EXPLOSIVOS PARA RESPONSÁVEIS TÉCNICOS DE PEDREIRAS E OBRAS DE ESCAVAÇÃO"

Numa organização conjunta do LABGEO/IST e Ordem dos Engenheiros – Região Centro, e promovido pelo Colégio de Engenharia Geológica e de Minas, foi realizado, na sede da Região Centro, em Coimbra, o 9.º Curso sobre "Explosivos para Responsáveis Técnicos de Pedreiras e Obras de Escavação". A formação contou com 21 inscritos, com diferentes formações e interesses, tendo-se revestido de grande sucesso. O Curso teve uma duração de 50 horas e foi lecionado por vários formadores com diferentes saberes e experiências, abrangendo várias áreas com que o manuseamento e aplicação de explosivos estão relacionados, incluindo ainda duas visitas técnicas: uma à pedreira da SECIL no Outão e outra à fábrica de explosivos da ORICA em Aljustrel. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOLÓGICA E DE MINAS**

"O INCREMENTO DA PROSPEÇÃO E EXPLORAÇÃO DE VOLFRÂMIO EM PORTUGAL E A SUA IMPORTÂNCIA NO SETOR MINEIRO NACIONAL"

Integrada no ciclo de conferências "Recursos Minerais de Portugal", decorreu no dia 19 de novembro, no auditório da Ordem dos Engenheiros – Região Sul, uma Conferência dedicada ao Volfrâmio.

Foram apresentados três projetos atuais, com diferentes estágios de maturação:

• Prospeção e pesquisa da EDM na área de Argozelo - realização de cartografia geológica de detalhe em volta das antigas minas da região e campanhas de geoquímica e geofísica. A integração da informação obtida nestes trabalhos, com informação sobre os trabalhos mineiros antigos, levou à identificação de vários alvos para sondar havendo como objetivo conhecer a distribuição da mineralização em profundidade e definir os seus teores;

• A jazida volframítica de scheelite de São Pedro das Águias, Tabuaço, onde a Colt Resources desenvolve uma intensa campanha de prospeção – recurso a métodos geológicos, geoquímicos, geofísicos e de pesquisa. Os resultados alcançados foram encorajantes, conduzindo à assinatura de um contrato de exploração experimental em 2013. Os recursos totalizam 815.000 MTU WO3 de metal contido de recursos minerais indicados e 720.000 MTU WO3 de recursos minerais inferidos. O potencial mineiro para a ocorrência de outros depósitos para NE é alto, pretendendo assim a empresa continuar a sua prospeção e avaliação;

• As Minas da Panasqueira como exemplo de como o desenvolvimento sustentável pode ser alcançado hoje na exploração de recursos não-renováveis – Boa Governança no Setor da Indústria Extrativa, a proteção do meio ambiente e a gestão do ritmo de extração dos Recursos Naturais.

As palestras foram bastante apreciadas pela audiência, tendo-se encerrado a sessão com um debate muito participativo. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOLÓGICA E DE MINAS**

PDAC INTERNATIONAL CONVENTION, TRADE SHOW & INVESTORS

Mais uma vez, espera-se que Portugal marque presença neste evento, continuando a divulgar o contexto em que se insere a nossa indústria extrativa, evidenciando as condições favoráveis a investidores deste setor. Este congresso possibilita não só o desenvolvimento de redes de contacto com todos os ramos da indústria extrativa, como a participação em sessões técnicas de elevado interesse. À semelhança dos eventos anteriores, conta-se com a participação de cerca de 30 mil visitantes com origem em mais de uma centena de países e cerca de 1.000 expositores. Decorrerá em Toronto, no Canadá, de 2 a 5 de março. ING

PDAC 2014

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOLÓGICA E DE MINAS**

MINES AND MONEY 2013

Na primeira semana de dezembro, o evento Mines and Money 2013 reuniu mais de duas centenas de expositores na área dos recursos minerais, onde se incluiu o pavilhão de Portugal, promovido pela Assimagra, bem como alguns dos maiores investidores mundiais de recursos minerais. Por parte da EDM – Empresa de Desenvolvimento Mineiro, estiveram presentes o Presidente, Eng. Carlos Caxaria, também

presidente do Colégio Nacional de Engenharia Geológica e de Minas, e o Vice-presidente, Eng. Ricardo Pinto. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOLÓGICA E DE MINAS**

7.º CONGRESSO LUSO-MOÇAMBICANO DE ENGENHARIA

Decorrerá entre 14 e 18 de abril em Pemba, Moçambique, o 7.º Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia. O evento tem como organizadores as Ordens dos Engenheiros de Portugal e de Moçambique, e as Faculdades de Engenharia da Universidade do Porto e da Universidade Eduardo Mondlane. Dos inúmeros temas deste Congresso há alguns que nos merecem, enquanto Colégio de Engenharia Geológica e de Minas, particular interesse. A saber: Geofísica aplicada; Caracterização de solos e rochas para fins de Engenharia; Geotecnia ativa nas infraestruturas; Recursos minerais e desenvolvimento sustentável; Recursos minerais energéticos; e Geotecnia no ambiente.

> **Informação mais detalhada em http://paginas.fe.up.pt/clme/2014**

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA **QUÍMICA E BIOLÓGICA**

JOÃO GOMES • jgomes@deq.isel.ipl.pt

JANTAR-DEBATE E VISITA TÉCNICA AO GRUPO BIAL

O Colégio Regional Sul de Engenharia Química e Biológica vai promover, no próximo dia 6 de fevereiro de 2014, no restaurante da Sede da Ordem, em Lisboa, o Jantar-debate "Bial – Do Sonho à Inovação". Como complemento ao Jantar-debate será ainda dada a oportunidade aos membros do Colégio de participarem numa Visita Técnica às instalações do Grupo BIAL, no dia 3 de abril, incluindo uma apresentação geral do Grupo, e visita à unidade industrial, departamentos de qualidade e armazém.

O Jantar-debate contará com a presença do *chairman* do Grupo Bial, Dr. Luís Portela, que teremos a honra de ouvir falar sobre a empresa, que nos orgulha, como engenheiros e como portugueses, pela excelência científica e técnica, criatividade e sucesso empresarial que conseguiu atingir. Salientam-se, a propósito, o volume de negócios de 165 milhões de euros de faturação anual e um departamento de I&D com 120 colaboradores, incluindo 32 doutorados de oito nacionalidades.

O grupo Bial é uma referência da indústria farmacêutica de nível mundial, e está presente com os seus produtos em meia centena de mercados da Europa, América, África e Ásia, onde algumas das marcas comercializadas são líderes. Além disso dispõe de instalações em Itália, Suíça, Moçambique, Angola, Costa do Marfim e Panamá.

Muito recentemente, um novo e brilhante sucesso para um produto BIAL: o antiepiléptico da BIAL que tem como princípio ativo o acetato de eslicarbazepina, já aprovado pelas autoridades regulamentares de 38 países e comercializado desde 2009 sob a marca ZEBINIX, ▸▸

tornou-se no primeiro medicamento de patente e investigação portuguesas, aprovado pelo regulador do mercado farmacêutico norte-americano Food and Drug Administration (FDA) para comercialização nos Estados Unidos da América, onde terá o nome comercial APTIOM. Este medicamento envolveu 15 anos de investigação e um investimento superior a 300 milhões de euros.

O Colégio Regional Sul de Engenharia Química e Biológica conta com a adesão dos colegas a estas iniciativas, por constituírem oportunidades únicas para um contacto próximo e profundo com uma organização da indústria farmacêutica de origem portuguesa, sediada em Portugal e dotada de competências *state-of-the-art* internacionalmente reconhecidas. Um convite muito especial aos membros estudantes e estagiários para que não deixem de participar, pelo significativo enriquecimento que estas iniciativas certamente proporcionarão à sua formação científica e técnica.

Oportunamente será feita a divulgação deste evento. O Colégio Regional exprime publicamente o seu agradecimento pelo bom acolhimento que o grupo BIAL deu a esta iniciativa. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **QUÍMICA E BIOLÓGICA**

CHEMPOR2014 – 12TH INTERNATIONAL CHEMICAL AND BIOLOGICAL ENGINEERING CONFERENCE

A Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto acolhe entre os dias 10 e 12 de setembro a ChemPor2014 – 12th International Chemical and Biological Engineering Conference. O evento pretende juntar académicos, cientistas e profissionais ligados à Engenharia Química e Biológica

para troca de experiências e discussão dos temas mais relevantes da área.

Em breve serão disponibilizadas mais informações sobre a Conferência. A Ordem dos Engenheiros apoia a iniciativa. ING

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA **NAVAL**

TIAGO SANTOS • t.tiago.santos@gmail.com

GALP ENVOLVIDA NA EXPLORAÇÃO *OFFSHORE* DE GÁS NATURAL EM MOÇAMBIQUE

A Galp Energia tem vindo a efetuar descobertas de gás natural em Moçambique, no âmbito do consórcio que explora a Área 4 no norte de Moçambique, no qual detém uma quota de 10%. Os outros parceiros são a Eni East Africa (operadora), a KOGAS (Coreia do Sul), a ENH (Moçambique) e a PetroChina. O poço agora perfurado é o Agulha-1, o décimo na Área 4, tendo sido encontrada uma jazida de gás estimada em entre 5 a 7 Tcf (triliões de pés cúbicos). O poço de exploração Agulha-1 atingiu uma profundidade total de 6.203 metros, incluindo uma lâmina de água de 2.492 metros e está localizado a cerca de 80 quilómetros da costa de Cabo Delgado. Os trabalhos exploratórios incluem ainda a perfuração de três poços adicionais em 2014.

Até à data terão sido descobertos 85 Tcf de gás na bacia de Rovuma e poderão vir a ser descobertos mais 80 Tcf. Existem atualmente seis áreas *offshore* atribuídas a consórcios que incluem empresas norte-americanas, inglesas, norueguesas e malaias. Os reservatórios localizam-se próximo da costa e apresentam boas características, permitindo altas taxas de produção e, portanto, baixos custos de produção.

Na Área 1, imediatamente contígua, a empresa americana Anadarko planeia conduzir o gás natural produzido por meio de gasodutos submarinos até uma instalação

de processamento e liquefação localizada em terra na baía de Palma. Esta instalação poderia receber o gás proveniente de até 120 poços submarinos, a um ritmo diário de 4 biliões de pés cúbicos. Neste tipo de operação, a instalação de produção submarina de gás será composta pelas denominadas árvores de natal (monitorização e controlo da produção), pela rede de injeção de produtos químicos, pela rede de encanamentos de gás, pelos umbilicais de controlo elétrico e hidráulico e pelo gasoduto de exportação para terra. Após processamento e liquefação em terra, o gás será exportado por meio de um terminal dedicado e de navios metaneiros (LNG).

Surgiram recentemente notícias indicando a possibilidade de ser utilizado na Área 4 um FLNG (*floating natural gas liquefaction plant*) com capacidade para o processamento de 2,5 milhões de toneladas por ano. Segundo este tipo de operação, o gás seria liquefeito nesta instalação flutuante e transferido diretamente para os navios metaleiros. Esta instalação flutuante poderia permitir antecipar a entrada em exploração das jazidas de gás, uma vez que seria construída num estaleiro naval e rebocada depois para esta localização remota. Seriam assim diminuídos, numa fase inicial, os inconvenientes associados à construção da instalação de liquefação em terra.

Recorde-se que a Royal Dutch Shell possui em construção na Coreia do Sul uma instalação deste tipo, a primeira do Mundo, denominada projeto Prelude, que será operada na Austrália Ocidental (Mar de Timor), conforme noticiámos na "INGENIUM" de janeiro/fevereiro de 2012. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **NAVAL**

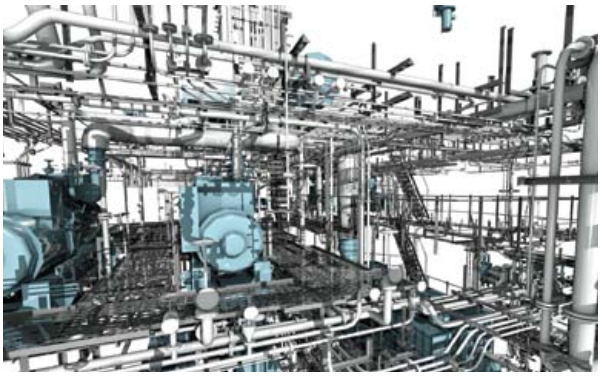
APROVADA A ESTRATÉGIA NACIONAL PARA O MAR

O Governo aprovou no dia 16 de novembro, Dia Mundial do Mar, no decurso da X Reunião da Comissão Interministerial para os Assuntos do Mar, a Estratégia Nacional para o Mar. Esta esteve em discussão pública entre 1 de março e 31 de maio de 2013.

Desta Estratégia, tal como agora aprovada, sabe-se que passa por aumentar em 50% o peso da denominada Economia do Mar no Produto Interno Bruto até 2020 e por um acordo com a Área Económica Europeia (Islândia, Liechtenstein e Noruega) para exploração dos recursos marinhos. Este acordo inclui uma verba de 10 milhões de euros para aquisição de um navio de investigação em segunda mão que permita monitorizar recursos pesqueiros, mas também recursos não-vivos. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **NAVAL**

CONFERÊNCIA SOBRE SOFTWARE DE PROJETO NAVAL EM LISBOA



Realizou-se em Lisboa, de 28 a 30 de outubro, a Conferência Europeia ShipConstructor 2013, uma organização da empresa de projeto naval portuguesa VeraNavis. Foram aí discutidos os últimos desenvolvimentos no âmbito do software de projeto naval, que tem vindo a evoluir para ferramentas altamente integradas com múltiplas valências: modelação, preparação e controlo da documentação necessária à construção de navios. Em volume, esta área é responsável por 80 a 90% da documentação de projeto para novas construções.

Esta Conferência teve lugar pela primeira vez em Portugal e contou com representantes de 11 nacionalidades. O grande tema em discussão foi a apresentação dos mais recentes desenvolvimentos de software que permitem efetuar a interligação do projeto à cadeia logística e de gestão. Deste modo, toda a informação pertinente no processo industrial torna-se acessível em tempo real aos vários intervenientes, possibilitando uma melhor gestão do projeto. É também possível a criação e definição de estratégias de produção, de muita utilidade no planeamento da construção, e o destaque e controlo de conjuntos estruturais encomendados a subcontratantes, acompanhando a crescente tendência para a subcontratação da construção de partes da estrutura do navio ou de sistemas do navio. Esta prática é frequentemente causa de atrasos e custos adicionais por virtude de falta de coordenação.

Estas novas valências do software de projeto naval vêm somar-se ao interface com máquinas de corte, modelação do casco e estruturas, criação de desenhos (para o armador, fornecedores e sociedades de classificação), produção de documentos dos sistemas de encanamentos, de ventilação ▸▸

e ar condicionado, modelação e produção de caminhos de cabos, esteiras e suportes. Um desenvolvimento também recente nesta área passa pelas ferramentas que permitem a inserção dos equipamentos no modelo do navio, respeitando tolerâncias e fazendo verificação de intersecções, criação de penetrações em componentes estruturais e controlo de interferências. Estas ferramentas de apoio ao projeto são da maior importância pois, nos processos de construção, o projeto é a componente de maior valor acrescentado *per capita*. Neste momento de crise da Indústria, Portugal possui um corpo de engenheiros navais cuja boa qualidade é evidenciada pela facilidade com que têm conseguido singrar em diferentes países (Noruega, Inglaterra, Alemanha, Holanda, Singapura). É por isso do maior interesse "dar o salto" para a exportação de projetos, o que começa já a esboçar-se. Nestas condições, o domínio de uma boa ferramenta de desenvolvimento do projeto poderá ter um peso considerável. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **NAVAL**

LONDRES RECEBEU ASSEMBLEIA DA IMO

A Organização Marítima Internacional (IMO) reuniu a sua Assembleia Geral em Londres, entre 25 de novembro e 4 de dezembro, a qual consiste de representantes de 170 Estados-membros e três Membros Associados. Foram adotadas importantes resoluções e emendas ao esquema obrigatório de auditorias aos Estados-membros sobre o cumprimento dos seus deveres como bandeiras, estados de porto e estados costeiros, matéria com elevada importância para a segurança marítima e prevenção da poluição. Estas auditorias preveem subsequente assistência aos Estados no cumprimento das suas obrigações, caso tal se revele necessário. Foram e serão também adotadas emendas às diversas convenções patrocinadas pela IMO com vista a tornar obrigatórias as referidas auditorias, as quais deverão iniciar-se em 2016.

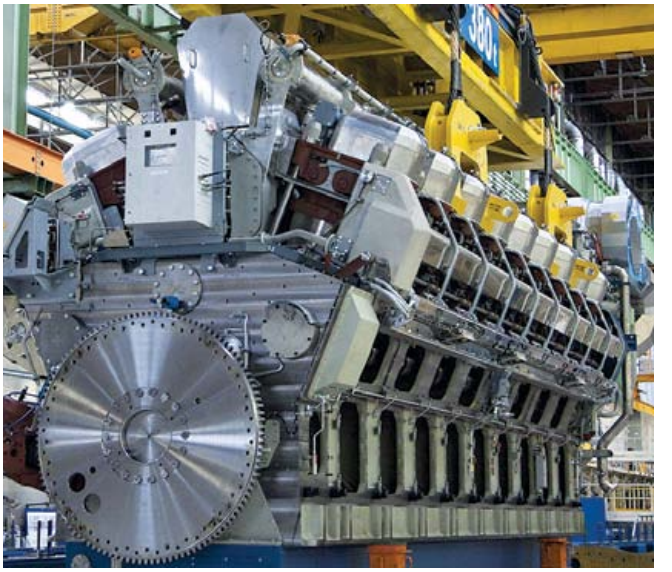
A Assembleia aprovou também um conjunto de outras resoluções, cobrindo orientações revistas para o sistema de gestão de contingências e emergências a bordo de navios, orientações sobre investigação de acidentes marítimos, aplicação da Convenção Internacional para o Controlo e Gestão de Águas de Lastro, implementação do Acordo da Cidade do Cabo (2012) sobre a segurança de navios de pesca, aplicação voluntária do esquema de identificação (número IMO) a navios de pesca com 100 GT ou mais, emendas ao sistema harmonizado de inspeção e certificação de navios e orientações para a criação de áreas especiais ao abrigo da convenção MARPOL. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **NAVAL**

MOTORES MARÍTIMOS A DIESEL E GÁS NATURAL CONTINUAM A REALIZAR PROGRESSOS

Um dos grandes fabricantes mundiais de maquinaria marítima apresentou recentemente o seu novo motor RT-flex 50DF, o primeiro motor a dois tempos de baixa pressão a diesel e gás natural. A inovação consiste, neste caso, no facto de o motor possuir menores emissões de gases com efeito de estufa do que as permitidas ao abrigo da fase III do Anexo VI da MARPOL, sem qualquer recurso a tratamento de gases de escape. Tal é conseguido por meio da injeção de gás natural a relativa baixa pressão (10 bar) a meio do cilindro, conduzindo a uma combustão mais uniforme com emissões de Nox quase nulas e quantidades de combustível não queimado muito reduzidas.

Este motor será particularmente adaptado a navios que operem ao abrigo de contratos de afretamento de longo termo entre portos que se encontrem a expandir as suas instalações de fornecimento de LNG, uma vez que atualmente o gás natural é um combustível cujo preço em diferentes regiões do Mundo é muito variável e o diesel é um combustível de elevado preço. Assiste-se atualmente a uma tendência inovadora para os portos criarem infraestruturas



de fornecimento de gás natural a navios, nomeadamente nos grandes portos europeus, na Coreia do Sul, em Singapura e em Buenos Aires. A Wartsila espera entregar os primeiros motores deste tipo inovador na segunda metade de 2014. ING

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA **GEOGRÁFICA**

MARIA JOÃO HENRIQUES • mjoaoh@gmail.com

APONTAMENTO HISTÓRICO

O PRESTE JOÃO E OS DESCOBRIMENTOS

JOÃO CASACA
Engenheiro Geógrafo, Investigador-coordenador do LNEC, Membro Conselheiro da OE

Em 1145 um bispo arménio chegou a Roma com a notícia da conquista de Edessa pelos muçulmanos. Segundo ele, um enorme exército cristão sob o comando do rei Preste (Prêtre) João, proveniente de um país situado para lá da Pérsia, vinha em socorro do reino cristão de Jerusalém. O Preste João, descendente de um dos reis magos, possuía uma fonte da juventude que o mantinha jovem com mais de 500 anos e tinha um espelho mágico que lhe permitia ver tudo o que se passava no seu reino. Em 1177 o Papa Alexandre III enviou o seu "físico" Filipe, que não mais voltou, com uma carta amigável, ao Preste João. Posteriormente, missionários dominicanos e franciscanos, enviados ao Oriente, pelo Papa e pelo rei de França, identificaram o reino do Preste João com a Abissínia. O mito do Preste João, que perdurou até ao séc. XV, ainda era usado no princípio do séc. XX como tema de livros de aventuras ("Prester John" by John Buchan) e até como super-herói de banda desenhada.

O Preste João (à direita)

Em Portugal, os estrategas dos descobrimentos (D. João II e os seus cosmógrafos Mestre José Vizinho, Mestre Rodrigo das Pedras Negras, Dom Diego Ortiz de Villegas, etc.) acreditavam que o contacto com o Preste João poderia ajudar a chegada dos portugueses às Índias e às especiarias. A gestão da empresa dos descobrimentos por D. João II, entre 1474 (ainda príncipe herdeiro) e 1495, passou pelo estabelecimento de relações diplomáticas e comerciais com os reinos das costas e do interior da África ocidental. Um pilar dessa política foi a fortaleza de São Jorge da Mina, cuja construção (1482), dirigida por Diogo da Azambuja, cavaleiro da Ordem de Avis, foi levada a cabo por uma centena de pedreiros e carpinteiros, com materiais embarcados em Portugal: pedra talhada e numerada, gesso, cal, telhas, etc. A obra, rigorosamente planeada, foi executada em pouco tempo: a cerca, a torre e algumas casas estavam prontas ao fim de 20 dias. Garcia de Resende elogia a iniciativa de D. João II, que teria previsto o proveito da construção "de uma fortaleza onde assentasse trato com muitas e boas mercadorias para com elas se haver muito ouro, como tinha por informação que ali se vinha resgatar".

Neste período, várias expedições partiram para o interior de África subindo o curso dos rios Senegal, Gâmbia, Níger e Zaire. Subindo o Senegal, os portugueses Pedro de Évora e Gonçalo Eanes terão chegado a Timbuctu, no Mali. De acordo com João de Barros, nas "Décadas da Ásia", durante a exploração do reino de Benim (na atual Nigéria), João Afonso de Aveiro teve notícia de um poderoso reino para Leste, cujo rei usaria uma cruz semelhante às usadas pelos comendadores da Ordem do Hospital. Chegada a Lisboa, em 1486, esta informação foi de imediato relacionada com o reino do Preste João e terá contribuído para a viagem de Pero da Covilhã e Afonso de Paiva, organizada pelos cosmógrafos reais.

Sobre Afonso de Paiva, pouco se sabe. Sobre Pero da Covilhã, sabe-se que terá nascido cerca de 1460, que combateu na batalha de Toro e que, em 1480, foi encarregado de negociar tréguas e do estabelecimento de relações comerciais com o reino de Tremecém (Tlemcen, na Argélia), que era términos de rotas comerciais importantes. Posteriormente, Pero andou por Castela a recolher informações sobre fidalgos portugueses opositores de D. João II. A fluência no árabe terá influenciado a sua escolha para a missão ao Oriente.

Em 1487, Pero da Covilhã e Afonso de Paiva partiram para o Cairo, onde o primeiro devia dirigir-se à Índia e o segundo à Abissínia. Depois de visitar a Índia, Pero desceu a costa oriental da África até Sofala. De regresso ao Cairo, no final de 1490, soube da morte do companheiro e recebeu ordens de D. João II para se dirigir à Abissínia. Após uma difícil viagem, aí se estabeleceu em 1491 até ao final dos seus dias em 1526. As informações transmitidas por Pero da Covilhã, assim como as resultantes da viagem de Bartolomeu Dias (1487-88), foram determinantes para o sucesso da viagem da armada de Vasco da Gama até à Índia, em 1498. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOGRÁFICA**

XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHEIROS GEÓGRAFOS

Decorreu no dia 16 de novembro, na Sede da Ordem dos Engenheiros – Região Centro, em Coimbra, o XIX Encontro Nacional de Engenheiros Geógrafos. À semelhança dos anteriores Encontros, foram apresentadas as atividades desenvolvidas pelo Colégio Nacional e pelos Conselhos Regionais e debatidos temas de interesse para esta classe de profissionais.

Presidente do Conselho Diretivo da Região Centro, Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Geográfica e Coordenadoras dos Colégios Regionais

O programa iniciou-se com a alocução do Eng. Octávio Alexandrino, Presidente do Conselho Diretivo da Ordem dos Engenheiros – Região Centro, ao qual se seguiram as apresentações das atividades desenvolvidas pelo Colégio Nacional de Engenharia Geográfica, cuja divulgação foi efetuada pela Presidente do Colégio, Eng.ª Teresa Sá Pereira, e pelos Colégios Regionais, estas a cargo das respetivas Coordenadoras, nomeadamente as Engenheiras Alexandrina Menezes (Norte), Elisa Almeida (Centro) e Manuela Vasconcelos (Sul), que apresentaram também alguns projetos futuros para a Especialidade. Seguiu-se uma intervenção dos representantes da Especialidade de Engenharia Geográfica no Conselho de Admissão e Qualificação da Ordem dos Engenheiros, os Engenheiros José Alberto Gonçalves e João Agria Torres. A primeira parte da sessão terminou com a apresentação "Controlo de segurança de obras e gestão de risco em Engenharia", efetuada pela Eng.ª Dora Roque, distinguida com o Prémio "Melhor Estágio Profissional".

Inauguração da exposição de pintura

Durante o intervalo decorreu a cerimónia de inauguração da exposição de pintura "Olhar os Outros" da autoria da Helena Kol, Engenheira Geógrafa.

A segunda parte da sessão foi dedicada a atividades que, de alguma forma, estão relacionadas com a FIG. A primeira intervenção esteve a cargo de Maria João Henriques e centrou-se na participação na Working Week da FIG, que decorreu em Abuja. As intervenções seguintes debruçaram-se sobre o V International Training Course in Topography for Young Surveyors, por Inês Vilas Boas e Rui Nunes,

Participantes

e o 1st FIG Young Surveyors European Meeting, a cargo de Gonçalo Maia e Edgar Barreira. Os trabalhos encerraram com uma sessão de debate e a Assembleia Magna.

Inês Vilas Boas e Rui Nunes durante a apresentação "V International Training Course in Topography for Young Surveyors"

Edgar Barreira e Gonçalo Maia durante a apresentação "1st FIG Young Surveyors European Meeting"

Da parte da tarde decorreu a atividade social, que constou de um almoço-convívio no restaurante do Museu Nacional de Machado de Castro, seguido de uma visita ao Paço das Escolas da Universidade de Coimbra. ING

Visita à Universidade de Coimbra

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOGRÁFICA**

ÁGUEDA RECEBEU "CODING PARTY"

> **LISBETH CHRISTINA MARQUES**
Membro do Colégio de Engenharia Geográfica e participante do projeto

Nos dias 28, 29 e 30 de novembro realizou-se uma "Coding Party" na cidade de Águeda, a qual contou com diversos participantes, quer "de corpo presente" (quatro dos quais membros do Colégio Nacional de Engenharia Geográfica), quer remotamente (http://wiki.osgeopt.pt/index.php/Lista_de_participantes). Nesta "Party" foram criadas de raiz a página oficial do OSM Portugal (Trabalho que está em desenvolvimento e disponível em http://openstreetmap.pt) e ainda a base de dados OSM PT, que importa diariamente os dados do OpenStreetMap e os trata de modo a construir um mapa adequado à realidade portuguesa (igualmente, ainda em progresso). Esses dados desagregados por categorias podem ser descarregados em formato *shapefile* em http://openstreetmap.pt/wp-content/uploads. ING

Participantes de "corpo presente" do Coding Party

Durante uma das sessões

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOGRÁFICA**

COUNCIL OF EUROPEAN GEODETIC SURVEYORS

No final dos anos 1950, início dos de 1960, começou a ser notório às associações profissionais europeias, membros da FIG, que era necessário criar uma associação representativa para interagir com as, então, jovens instituições europeias. Foi nessa altura criado, em 1962, o Council of European Geodetic Surveyors (CLGE) com o objetivo de representar e promover os interesses da profissão do Engenheiro Geógrafo/Engenheiro Topógrafo nos setores público e privado na Europa.

Assim, o CLGE quer fazer parte no processo legislativo que governa o exercício da profissão de Engenharia Geográfica / Engenharia Topográfica (*Surveying*) quer a nível europeu, quer a nível nacional. Pretende também criar uma imagem profissional destes especialistas europeus, reconhecidos quer pelos Governos nacionais, quer pela União Europeia, e motivar os jovens profissionais a serem ativos nas respetivas associações nacionais e na CLGE (e, claro, cativar os jovens a aderir à profissão).

Para tal promove um fórum permanente para engenheiros geógrafos/engenheiros topógrafos a trabalhar na Europa, um compromisso para cooperação e parceria dentro da profissão na Europa, a troca de conhecimentos e experiências entre os profissionais, a prestação de consulta e aconselhamento aos países membros, associações nacionais e União Europeia, a manutenção e melhoria da qualificação profissional e padrões de serviço em todos os países-membros, a representação da profissão perante as autoridades e governos europeus e a participação em organizações relevantes na Europa e no Mundo.

O presidente do CLGE, Jean-Yves Pirlot

O Vice-presidente e o Presidente do CLGE, Pedro Ortiz e Jean-Yves Pirlot

O presidente do CLGE, Jean-Yves Pirlot, esteve recentemente em Lisboa para participar no 1st FIG Young Surveyors European Meeting, tendo sido também convidado para estar presente na cerimónia de encerramento do V International Training Course in Topography for Young Surveyors.

Durante o Meeting, Jean-Yves Pirlot efetuou uma divulgação da organização e dos projetos em que o CLGE está envolvido e entregou o prémio do 2.º Concurso CLGE Students na categoria "Students and Youngsters Engagement". Este foi ganho pelo trabalho intitulado "Joining European Forces – Nothing About Us Without Us", desenvolvido por Paula Dijkstra and Eva-Maria Unger. No segundo dia do Meeting esteve também presente Pedro Ortiz, um dos vice-presidentes do CLGE. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOGRÁFICA**

OpenStreetMap

O OpenStreetMap (OSM) é um projeto mundial com o objetivo de criar e fornecer dados geográficos livres e gratuitos, tais como mapas de estradas, localização de serviços, pontos comerciais, trajetos para atividades de lazer. O projeto foi lançado porque a maioria dos mapas gratuitos têm restrições legais ou técnicas, o que limita a sua utilização e impede o seu uso de forma criativa, produtiva ou inesperada. No caso do OSM, os dados geográficos são criados por voluntários que contribuem assim para o desenvolvimento do projeto.

O Projeto OSM português (http://wiki.openstreetmap.org/wiki/WikiProject_Portugal) tem por objetivo a realização e a distribuição de um mapa do território português, livre, completo e atualizado, que possa ser utilizado por todos (indivíduos, escolas, universidades, empresas, poder local e central, etc.) em benefício de todos.

Para dar a conhecer o projeto e promover a participação de cada vez mais voluntários são organizados encontros de utilizadores, normalmente associados a uma cidade ou local. Esses eventos são designados por OSM Party, Coding Party ou Workshop, consoante o objetivo seja mais de levantamento, programação (criação de bases de dados e outros) ou de aprendizagem.

Atualmente a maioria dos softwares de SIG (incluindo os *open source*) permitem o carregamento do OSM como base para o desenvolvimento de trabalho, sem que por isso estejam a ser violados eventuais direitos de autor. ING

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA **FLORESTAL**

ANTÓNIO SOUSA MACEDO • antonio.macedo@metacortex-consulting.com

CONTAGEM DECRESCENTE PARA A SEGUNDA VERSÃO DOS IGI

A Sede da Ordem dos Engenheiros, em Lisboa, acolheu no mês de outubro o Grupo dos Indicadores Genéricos Internacionais do FSC (FSC IGI Group), para definir os últimos passos da segunda versão do IGI. É a segunda vez que a Ordem recebe uma reunião técnica do FSC Internacional. A anterior, sobre a promoção da Certificação Florestal FSC em áreas de minifúndio, realizou-se em junho.

Como resultado desta reunião foram formados dois subgrupos que se encontram a trabalhar em paralelo para finalizar a nova versão, enquanto um terceiro subgrupo se concentra na preparação da segunda consulta pública. A expectativa e vontade de comentar esta segunda versão do IGI são elevadas, e prevê-se que a mesma seja enviada aos Parceiros Nacionais da rede FSC ainda em dezembro.

Durante uma intensa semana de trabalho em Lisboa concluíram-se os objetivos e responsabilidades específicas a atribuir a todos os membros do Grupo IGI. Durante o encontro, o grupo chegou ainda a acordo sobre a abordagem para completar a segunda versão dos IGI, tendo sido integrados os contributos das diversas partes interessadas internacionais resultantes da primeira consulta pública, na qual Portugal também participou. A Comissão de Coordenação do processo apoia fortemente a metodologia acordada em Lisboa, salientando que a qualidade da versão e a forma como esta nova versão será divulgada são as principais prioridades. Esta abordagem é também apoiada pelo Conselho de Administração do FSC Internacional.

A aprovação final da segunda versão do IGI está prevista para o mês de dezembro de 2013, prevendo-se o seu envio prévio aos Parceiros Nacionais FSC para a sua informação e eventual tradução. O lançamento oficial da segunda consulta pública terá lugar duas semanas mais tarde, esperando-se que ocorra durante o primeiro trimestre de 2014.

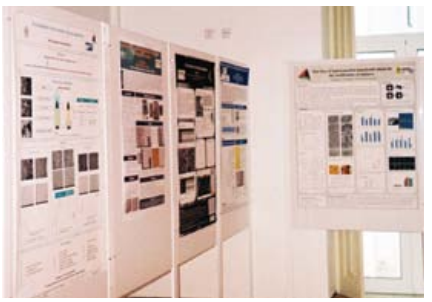
Em paralelo, encontra-se também em desenvolvimento o Procedimento de Transferência, com o objetivo de clarificar as regras e a metodologia para transferir as Normas Nacionais do FSC aos novos Princípios e Critérios e como os IGI deverão ser tido em consideração nesse processo. O Grupo de Trabalho liderado pela Unidade de Políticas e Normas do FSC Internacional conta com representantes das seis Regiões FSC, sendo a Europa representada por Vera Santos do FSC Portugal. A primeira versão do Procedimento de Transferência foi para consulta pública no final de Novembro. ING

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

LUÍS GIL • luis.gil@lneg.pt

DIA MUNDIAL DOS MATERIAIS 2013
XIII ENCONTRO NACIONAL DO COLÉGIO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS

O Colégio de Engenharia de Materiais da Ordem dos Engenheiros (OE) e a Sociedade Portuguesa de Materiais (SPM) realizam em conjunto, desde 2003, a comemoração do Dia Mundial dos Materiais.



Posters com os trabalhos a concurso

Este ano, a comemoração decorreu no dia 6 de novembro, na Sede da Ordem dos Engenheiros – Região Centro, em Coimbra, coincidindo com o XIII Encontro Nacional do Colégio de Engenharia de Materiais da OE. Foi organizado um concurso visando distinguir os melhores trabalhos nas diferentes vertentes da Ciência e Tecnologia dos Materiais, apresentados por estudantes finalistas do 2.º ciclo de cursos das áreas de Ciências e Engenharia, incluindo os Institutos Politécnicos.

O programa iniciou-se com uma sessão temática sobre "Empreendedorismo em Engenharia de Materiais: qual o papel do ensino?", em que foram apresentadas iniciativas em curso nas Universidades do Minho, Porto, Aveiro, Coimbra, Nova de Lisboa e Instituto Superior Técnico.

Seguiu-se a apresentação do "Observatório da Empregabilidade dos Engenheiros de Materiais" pela Coordenadora Regional Sul, Eng.ª Patrícia Carvalho.

A segunda parte da manhã foi ocupada com a apresentação das Teses de Mestrado a concurso e respetiva discussão entre o júri e os candidatos.

Sessão sobre Empreendedorismo na área dos Materiais

Entrega dos Prémios SPM pelo Vice-presidente da SPM

Na parte da tarde decorreu uma segunda sessão temática sobre "Empreendedorismo em Engenharia de Materiais: que perspetivas?". Após a primeira apresentação "Empreendedorismo é...", por Pedro Vilarinho, da COTEC Portugal – Associação Empresarial para a Inovação, foram feitas diversas apresentações, por engenheiros de materiais quadros de empresas, sobre "Iniciativas de Empreendedorismo em Engenharia de Materiais": José Domingos (Bioskin), Rita Farinha (Iminer), Daniel Matos (iNOVAfuture), Pedro Martins Pereira (Larus), Miguel Casal (Grestel) e José Ventura (Ágoramat). Após o debate foi visionado um vídeo institucional e promocional da Engenharia de Materiais/OE, e apresentada a "Plataforma do Conhecimento em Engenharia dos Materiais" pelo Presidente do Colégio Nacional, Eng. Sousa Correia. ING

PRÉMIOS E MENÇÕES HONROSAS OE e SPM

PRÉMIO OE

CRISTIANA FILIPA ALMEIDA ALVES
Universidade do Minho, Depart. de Física
"DESENVOLVIMENTO DE REVESTIMENTOS NANO-ESTRUTURADOS PARA IMPLANTES OSTEOINTEGRADOS"

PRÉMIO SPM

SALOMÉ SOARES DA SILVA MOÇO
Universidade Nova de Lisboa, Depart. de Ciência dos Materiais
"IMPREGNAÇÃO DE FIBRAS DE CELULOSE COM NANOPARTÍCULAS DE PRATA, ÓXIDO DE ZINCO E ÓXIDO DE COBRE PARA APLICAÇÕES ANTI-BACTERIANAS"

1.ª MENÇÃO HONROSA SPM

ANA LÚCIA MOTA PIRES
Universidade de Aveiro, Depart. de Engenharia de Materiais e Cerâmica
"SISTEMAS COMPÓSITOS DE PU/ZNO PARA ENTREGA DE FÁRMACOS"

2.ª MENÇÃO HONROSA SPM

CARLA FLORBELA FERREIRA PINTO DA SILVA
Universidade de Aveiro, Depart. de Engenharia de Materiais e Cerâmica/CICECO
"MULTIFUNCTIONAL FILMS FROM POROUS MATRICES"

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

Entrega do prémio ao Professor Doutor Mário Ferreira

MÁRIO FERREIRA DISTINGUIDO COM O H. H. UHLIG AWARD

O Professor Doutor Mário G. S. Ferreira (Universidade de Aveiro), membro da Sociedade Portuguesa de Materiais e da Ordem dos Engenheiros, recebeu este ano o prestigiado H. H. Uhlig Award, atribuído pela Corrosion Division da Electrochemical Society, tendo dado a respetiva Award Lecture em "Active Corrosion Protection By Ldhs" no 224th ECS Meeting, decorrido no passado mês de outubro, em São Francisco, EUA. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

LIGHTFILLERS – DESENVOLVIMENTO DE PARTÍCULAS DE BAIXA DENSIDADE PARA APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA AUTOMÓVEL E DO MOBILIÁRIO

As partículas serão utilizadas em painéis de aglomerado de madeira ou MDF e em componentes de interior de automóvel com o objetivo de reduzir o peso. O projeto visa o desenvolvimento de partículas poliméricas com estrutura alveolar, de elevada estabilidade mecânica e térmica (designadas de LDPs), para aplicação como cargas em painéis derivados de madeira de baixa densidade.

O projeto prevê o fabrico de um protótipo de mobiliário de baixa densidade, que servirá como demonstrador do potencial das LDPs para esta aplicação.

Uma outra área de aplicação será a utilização de LDPs como cargas de baixa densidade para a produção de componentes de matriz termoplástica para a indústria automóvel. Também aqui o projeto visa a fabricação de um protótipo demonstrador da qualidade do produto final.

O LightFillers teve enquadramento no Sistema de Incentivos à Investigação e Desenvolvimento Tecnológico na vertente de projetos em copromoção apoiado pelo COMPETE com um Investimento elegível de 733 mil euros correspondendo a um incentivo FEDER de 465 mil euros.

CONSÓRCIO

A EuroResinas – Indústrias Químicas, S.A. é uma unidade do Grupo Sonae dedicada ao fabrico e comercialização de resinas sintéticas e formaldeído. Foi constituída em Novembro de 1993, por um processo de cisão / fusão da Sonae Indústria de Revestimentos, S.A. em diversas entidades autónomas, ficando responsável pelos negócios de resinas e formaldeído.

A EuroResinas é o promotor líder do projeto LightFillers, que conta ainda com a colaboração das seguintes entidades: Simoldes Plásticos S.A., Associação Rede de Competência em Polímeros, Universidade do Porto – Faculdade de Engenharia, Instituto Politécnico de Viseu e PIEPIEP – Polo de Inovação em Engenharia de Polímeros.

ENQUADRAMENTO E OBJETIVOS

As LDPs são partículas de baixa densidade que serão utilizadas em painéis de aglomerado de partículas de madeira ou MDF (*medium density fiberboard*) e em componentes de interior de automóvel com o objetivo de reduzir o peso. As suas principais aplicações são os setores do mobiliário e decoração, e a indústria automóvel.

O objetivo fundamental deste projeto é o desenvolvimento de um novo tipo da carga particulada para redução da densidade dos painéis de aglomerado de madeira produzidos há mais de meio século pela Sonae Indústria, abrindo desta forma espaço para novas aplicações e novos mercados.

Para a integração destas partículas de baixa densidade em painéis de aglomerado de madeira e em componentes de interior de automóvel, o consórcio propõe a seguinte abordagem: Uma pesquisa exaustiva de produtos existentes no mercado ou em desenvolvimento; Formulação, otimização e síntese das partículas de baixa densidade; Formulação e otimização dos materiais compósitos de madeira e das matrizes termoplásticas carregadas com LDPs.

O objetivo global deste projeto é ganhar conhecimento na produção de LDPS e na sua incorporação em painéis de aglomerado de madeira de baixa densidade assim como na sua incorporação em matriz compósita termoplástica para a industria automóvel.

A validação à escala laboratorial permitirá a transferência de conhecimento para a Indústria e a implementação da tecnologia na produção industrial. ING

Fonte: www.pofc.qren.pt

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

UMA BICICLETA DE FIBRA DE CARBONO E BAMBU QUE INVESTE NA ECONOMIA SOCIAL

A HERObike, iniciativa sem fins lucrativos no Alabama, Estados Unidos da América, está a projetar e fabricar bicicletas feitas de bambu de origem local. A organização lançou o seu mais recente modelo, Semester – veículo que utiliza bambu composto e fibra de carbono de forma resistente.

Ao contrário de outras bicicletas de bambu, a Semester atinge uma rigidez lateral e vibração amortecida através do uso de um triângulo traseiro em aço e de um quadro feito de fibras de carbono. O resultado final rivaliza com alguns dos melhores quadros de metal puro do mercado.

Inspirada pelas varas de pesca de bambu, a equipa decidiu utilizar o material para criar tubos hexagonais que apoiam a bicicleta. Para conceber as armações, o bambu é primeiro dividido e, de seguida, segmentado de forma precisa e laminado.

A ideia de introduzir fibra de carbono no modelo surgiu quando o designer da HERObike, Lance Gordon Rake, visitou o North American Handmade Bicycle Show em 2012 e viu uma armação de titânio revestida, justamente, com fibra de carbono.

Foi-lhe dito que a combinação de dois materiais diferentes alivia as vibrações negativas durante os percursos. Rake usou então o mesmo conceito para desenvolver o seu

próprio processo de laminação de fibras de carbono no interior do tubo de bambu – – combinação que resultou em tubos mais fortes e mais rígidos. Além disso, criou também um revestimento que torna o material impermeável.

Segundo o Inhabitat, dentro da bicicleta, a fibra de bambu percorre todo o comprimento do tubo, enquanto a fibra de carbono e o plástico reforçado com fibra são colocados na diagonal.

O objetivo da HERObike, e da sua campanha lançada recentemente na Kickstarter, é a criação de bicicletas de bambu que sejam não só bonitas, mas cuja produção também ajude a gerar postos de trabalho em Greensboro, no Alabama. ING

Fonte: http://greensavers.sapo.pt

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

BRASIL: EMBALAGENS DE CARTÃO SÃO USADAS PARA FABRICAR TELHAS

E se as embalagens asséticas de cartão da Tetra Pak fossem usadas para fabricar telhas? À partida, o senso comum diria que este processo será complicado, mas nada é impossível no mundo da Inovação: desde 2000, no mercado brasileiro, que é possível encontrar telhas feitas de embalagens.

A Tetra Pak apoia a comercialização de telhas produzidas com plástico e alumínio das suas embalagens de cartão. "Os fabricantes de telhas, em conjunto com universidades brasileiras, cooperam na avaliação do material e introdução de importantes melhorias no produto final", explica o *site*.

Atualmente, cerca de 15 fabricantes de telhas brasileiros são responsáveis pela produção anual de um milhão de telhas fabricadas a partir de embalagens de cartão para alimentos líquidos. Embalagens usadas, claro.

A Tetra Pak tem um objetivo global de, até 2002, atingir 40% de taxa de reciclagem das

suas embalagens, na fase pós-consumo. Isto significaria triplicar a quantidade de embalagens recicladas entre 2010 e 2020, atingindo cerca de 100 mil milhões de embalagens recicladas no ano de 2020.

Fonte: http://greensavers.sapo.pt

ESPECIALIZAÇÃO EM
TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO

ALICE FREITAS • T. 21 313 26 60 • F. 21 313 26 72 • aafreitas@ordemdosengenheiros.pt

IX SESSÃO TÉCNICA DO FÓRUM DE AUDITORES DE SEGURANÇA RODOVIÁRIA

No dia 26 de novembro realizou-se no Auditório da Ordem dos Engenheiros (OE), em Lisboa, a IX Sessão Técnica do Fórum de Auditores de Segurança Rodoviária, organizada com a colaboração da Especialização em Transportes e Vias de Comunicação da OE.

A iniciativa contou com a participação de várias entidades do setor rodoviário, entre elas a Estradas de Portugal, a Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária e a European Union Road Federation, representadas ao seu mais alto nível. Os oradores abordaram variados temas estratégicos para a área da Segurança Rodoviária, como a recente Revisão da Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária, a implementação da Diretiva Europeia sobre a Gestão da Segurança das Infraestruturas Rodoviárias, a Segurança Rodoviária em Meio Urbano e o desafio que se coloca aos responsáveis pela Segurança Rodoviária no atual contexto de restrições económicas que se vive em Portugal.

A iniciativa suscitou grande interesse na comunidade técnica, tendo reunido mais de 160 participantes, que acompanharam com grande envolvimento toda a sessão. ING

ESPECIALIZAÇÃO EM TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO

VISITA AO PORTO DE LISBOA

No passado dia 17 de setembro realizou-se uma Visita Técnica, organizada pela Comissão Executiva da Especialização em Transportes e Vias de Comunicação da Ordem dos Engenheiros (OE), ao Porto de Lisboa e que contou com a presença de 31 participantes. A Visita teve início na Torre VTS, em Algés, onde o Comandante Rui Barata, da Direção de Segurança e Operações do Porto de Lisboa, deu a conhecer o funcionamento desta infraestrutura e do seu papel estratégico e determinante no que respeita ao controlo de tráfego marítimo, segurança e ambiente. Ainda na Torre VTS houve oportunidade para conhecer *in loco* como é o

dia-a-dia na sala de controlo do Porto de Lisboa e a importância desta infraestrutura para a navegação segura no estuário do Tejo.
A Visita prosseguiu na Gare Marítima da Rocha Conde de Óbidos, onde foi dado a conhecer pela Eng.ª Maria Teresa Sá Pereira, da Direção de Estudos e Projetos, e pelo Eng. António Martins, da Direção de Construção e Conservação, o desempenho da Administração do Porto de Lisboa no que diz respeito às obras já realizadas e às que terão lugar nesta importante infraestrutura nacional.
Durante a tarde teve lugar uma visita ao cais do Terminal de Cruzeiros de Lisboa, em Santa Apolónia, na qual a Dr.ª Ana Lourenço, da Direção do Negócio Portuário de Cruzeiros, apresentou o projeto que se perspetiva para o novo Terminal de Cruzeiros, com destaque para a construção do edifício do novo terminal de passageiros, considerando o concurso internacional que está a decorrer para a concessão e exploração deste equipamento e cujo processo de seleção deverá ficar concluído ainda este ano.
O Dr. Paulo Henriques, representando o Negócio Portuário de Carga, deu a conhecer a atividade portuária que se desenvolve na zona compreendida entre Santa Apolónia e o Poço do Bispo, ao longo da visita pelo Porto, com enfoque para os vários terminais ligados à movimentação de mercadorias. Para além disso, a passagem pelos dois terminais de contentores – SOTAGUS e TML –, pelos terminais multiusos do Beato e do Poço do Bispo, concluindo no terminal de granéis alimentares do Beato, permitiu aos visitantes ter uma noção integrada e global da multifuncionalidade do Porto de Lisboa.
Esta foi uma oportunidade para conhecer de perto o Porto de Lisboa, localizado no estuário do Tejo com uma extensão de cerca de 50 quilómetros e uma bacia líquida de 32.000 ha, no cruzamento das principais rotas marítimas. Foi possível percecionar o trabalho desenvolvido neste Porto com as mais avançadas tecnologias, encontrando-se em plena e estreita colaboração com todos os operadores que constituem a comunidade logística portuária, logo, garantindo as máximas condições de segurança de navegação e a defesa da qualidade ambiental em todas as suas operações.
O Porto de Lisboa assume-se com uma estrutura de referência no setor portuário, cujo contributo se tem revelado significativo para o crescimento económico nacional. ING

ESPECIALIZAÇÃO EM
ENGENHARIA DE SEGURANÇA

ALICE FREITAS • T. 21 313 26 60 • F. 21 313 26 72 • aafreitas@ordemdosengenheiros.pt

CONFERÊNCIA "MEDIDAS DE AUTOPROTEÇÃO"

A sessão de abertura da Conferência "Medidas de Autoproteção", decorrida no dia 12 de novembro na Sede Nacional da Ordem dos Engenheiros (OE) em Lisboa, contou com a presença do Eng. Carlos Loureiro, na qualidade de Vice-presidente Nacional da OE, o qual deu as boas-vindas aos participantes, tendo de seguida salientado o papel das Especializações de natureza horizontal e setorial da OE na promoção da Engenharia nos seus diferentes domínios de intervenção. De forma mais específica, felicitou a Especialização em Engenharia de Segurança pela iniciativa da realização desta Conferência, cujo tema se reveste da maior atualidade. Terminou a sua intervenção desejando que a mesma se constitua num importante momento de troca de experiências e conteúdos no âmbito da Engenharia de Segurança no contexto da Segurança Contra Incêndio em Edifícios.
De seguida, o Coordenador da Comissão Executiva da Especialização em Engenharia de Segurança (CEEES), Eng. António Oliveira agradeceu a presença do Eng. Carlos Loureiro, saudou o conferencista convidado, Eng. Carlos Ferreira de Castro, todos os membros da CEEES, bem como os participantes na Conferência.
Referiu de seguida que a presente Conferência constitui a primeira iniciativa da CEEES da OE no triénio 2013-2016, a qual se insere na

tipologia de iniciativas que tenciona levar a efeito, no sentido de promover espaços de discussão técnica e científica e dessa forma contribuir para a promoção da Engenharia de Segurança enquanto componente estruturante e indissociável da sustentabilidade do desenvolvimento coletivo.
A CEEES, a anteceder os trabalhos, procedeu a uma singela homenagem a todos os colegas que participaram nas Comissões Executivas que antecederam a atual e, em particular, aos que já nos deixaram, nomeadamente os Engenheiros Manuel Bouza Serrano, José António Cartaxo Vicente, Luís Filipe Veiga Firmino de Brito e Joaquim Manuel da Silva Valente, os quais constituem para todos nós uma referência, pelas suas qualidades humanas e reconhecido mérito técnico, científico e profissional. ▸▸

Terminou a sua intervenção, desejando uma excelente sessão de trabalho a todos e que a mesma se constituísse da maior utilidade e procedeu a um último agradecimento ao Eng. Carlos Loureiro, pela honra da sua presença na sessão.

A moderação da Conferência esteve a cargo do Eng. José Aidos Rocha, Coordenador-adjunto da CEEES, o qual teceu considerações sobre as motivações desta iniciativa, referindo, em particular, os

quase cinco após a publicação do Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndio em Edifícios (RJ-SCIE) e dos diplomas complementares, o que constituiu argumento para endereçar convite ao Eng. Carlos Ferreira de Castro para fazer um balanço sobre o estado da aplicação geral da legislação neste âmbito.

O orador, na intervenção que intitulou "O Desafio da Autoproteção", depois de enquadrar a temática, salientou os aspetos diferenciadores mais importantes contidos no RJ-SCIE: a cobertura de todo o ciclo de vida dos edifícios e recintos, aspeto a que deu especial enfoque pela mudança de paradigma relativamente às disposições que estavam em vigor; e a clarificação das responsabilidades, de forma uniforme em função do risco.

De seguida resumiu as principais exigências de organização e gestão contidas no Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (RT-SCIE), designadamente no que concerne à concretização das Medidas de Autoproteção para as diferentes utilizações-tipo em função das respetivas categorias de risco, constituição das equipas de segurança, inspeções regulares, guarnição do posto de segurança e presença do delegado de segurança.

Na aplicação dos requisitos de autoproteção constantes do RJ-SCIE a edifícios e recintos destacou e escalpelizou várias situações quanto ao objeto das medidas, tendo-se centrado nas dificuldades, vantagens e desafios dos seguintes cenários: Edifícios novos; Eventos em recintos itinerantes ou provisórios e ao ar livre; Edifícios existentes; Alterações (incluindo ampliações) em edifícios ou recintos existentes que são consideradas operações urbanísticas; e Alterações em edifícios ou recintos existentes que não constituem operações urbanísticas.

No que concerne aos edifícios existentes referiu como principal oportunidade a sua reabilitação para a segurança, quer em termos

de medidas físicas de segurança (passivas e ativas), quer através da criação de medidas de autoproteção formatadas de modo a compensar eventuais lacunas de medidas físicas de segurança. Ação esta que deve atender simultaneamente ao disposto no n.º 3 do art.º 193.º do RT-SCIE, sendo que na aplicação desta disposição a Autoridade Nacional de Proteção Civil detém um poder discricionário.

Por último, expôs à assistência propostas para vencer os desafios da competência e da operacionalização das Medidas de Autoproteção, sendo que neste último caso alertou para a importância da Educação de Segurança/Sensibilização para Responsáveis (RS), Delegados e agentes de segurança; Envolvimento das associações representativas dos diversos setores de atividade (turismo, comércio, indústria, ensino, etc.); Concretização de uma estratégia de intervenção por parte das entidades fiscalizadoras; Apoio e aconselhamento aos RS por parte dos técnicos de segurança (projetistas, instaladores, seguradoras, etc.).

A palestra suscitou o interesse e a atenção dos participantes, que praticamente esgotaram a lotação do auditório da OE, a que se seguiu um animado período de perguntas e respostas moderado pelo Eng. José Aidos Rocha, pelo que a sessão se prolongou para além do tempo previsto para o evento.

Seguidamente apresentam-se as ideias-força que ressaltaram da intervenção e do debate:

- Só se estabelecem medidas de segurança para mitigar o risco quando damos valor ao bem a proteger;
- Os diplomas em vigor, em termos de autoproteção, aplicam-se a todo o ciclo de vida dos edifícios e recintos, quer sejam novos, quer sejam existentes;
- Nos edifícios existentes poderá ser necessário adotar medidas compensatórias, sendo que a implementação de Medidas de Autoproteção poderá constituir uma oportunidade para compensar lacunas em termos de segurança;
- As inspeções destinam-se a verificar a manutenção das condições de segurança e a implementação das Medidas de Autoproteção;
- Há que apostar no reforço das competências dos envolvidos neste processo, bem como na operacionalização das Medidas de Autoproteção dos edifícios, incluindo os públicos que deveriam dar o exemplo.

Em face da forte adesão demonstrada, traduzida no número de inscritos e na participação ativa no debate realizado após a palestra, o evento revelou-se um êxito, pelo que o orador e a CEEES, com o apoio organizativo da OE, estão de parabéns. ING

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

PME excelência'10

ENGENHARIA CIVIL

ANÁLISE ESTÁTICA DE LAJES EM ESTADO FISSURADO, PARA UM DIMENSIONAMENTO ECONÓMICO DE ARMADURAS

M.R.T. ARRUDA • Engenheiro investigador do Instituto Superior Técnico, marruda@civil.ist.utl.pt
P.F.T ARRUDA • Engenheiro civil, pftarruda@gmail.com
J.F. LEITÃO • Engenheiro civil, sócio gerente SolidCalc, joao.leitao@solidcalc.com

RESUMO

Neste trabalho estudou-se análise estática não linear de lajes de betão armado, considerando o efeito da fissuração do betão à tração e o comportamento parabólico à compressão. Foi também considerada a não linearidade das armaduras usando um comportamento elastoplástico com endurecimento. São apresentados exemplos práticos de lajes armadas com o método linear e não-linear, sendo depois comparadas as taxas de armaduras. Pretende-se demonstrar neste trabalho que é economicamente mais vantajoso usar análises não lineares para o cálculo das armaduras, visto estas diminuírem fruto da redistribuição de esforços. São comparados e verificados os estados limites últimos para cargas verticais, e ainda os estados limites de serviço, incluindo abertura de fendas e deformação em estado fendilhado com fluência para as análises não lineares.

PALAVRAS-CHAVE
Laje de Betão Armado, Elementos Finitos, Análise Não-Linear, Estado Fissurado

1. INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje, o sucesso do projeto de estabilidade de edifícios passa por um rácio económico de materiais face às atuais sobrecargas. Assim sendo, o peso do preço mais baixo, continua a ser o mais importante aspeto na classificação final de qualidade do projeto.

A introdução da possibilidade do uso da mecânica computacional, mais concretamente o método dos elementos finitos [Belytschko et al. 2007], no mundo do projeto de estruturas, levou a que no inicio dos anos oitenta os engenheiros aprofundassem conceitos de dimensionamento que outrora eram impossíveis de prever. Foi assim possível projetar estruturas mais esbeltas e económicas, visto conhecer-se com maior exatidão o comportamento elástico de estruturas.

Em todo caso, estruturas de betão armado, mesmo em serviço, possuem fendilhação e por isso o seu comportamento global é não-linear. O uso de modelos elásticos justificava-se em estado limite último, visto serem modelos em geral *quasi-equilibrados*, o que possibilitava o uso do teorema estático para armar estruturas para o estado limite último.

Para estruturas do tipo pórtico o uso de análise não linear para ações estáticas em serviço e estado limite último é pouco relevante, visto ser possível conhecer, com algum detalhe, os esforços e deformadas em elementos do tipo barra. Os regulamentos portugueses REBAP e europeus EC2 permitem armar e verificar em serviço a partir de diagramas de esforços com redistribuição de esforços, e respetivos limites impostos.

No caso de estruturas planas do tipo laje, o efeito da redistribuição de esforços é de maior magnitude que nas estruturas do tipo pórtico. Em todo o caso, a distribuição espacial desta redistribuição ainda é uma incógnita e fracamente referida pelos regulamentos REBAP e EC2. Em lajes do tipo fungiforme este fenómeno é ainda mais importante, mesmo em estado limite último, porque o efeito da redistribuição de esforços permite reduzir drasticamente os momentos negativos concentrados na ligação pilar-laje.

Existe duas hipóteses de aferir o efeito da redistribuição de esforços. A primeira hipótese consiste em ensaios experimentais com aferição de abertura de fendas, deformada e carga de colapso [Gomes et al. 1989]. Naturalmente esta possibilidade é geralmente descartada, porque é quase impossível encontrar estruturas com a mesma geometria ou semelhança geométrica dos

ensaios experimentais. Deste modo, a única hipótese consiste em efetuar análises não lineares através do método dos elementos finitos [Crisfield 1991; Reddy 2004]. Em todo o caso, esta segunda hipótese ainda apresenta algumas desvantagens: vários parâmetros não lineares dos materiais não são completamente conhecidos; é necessária alguma experiencia com a análise não linear e sentido crítico da convergência da solução; os modelos não lineares nem sempre convergem para um só resultado, podendo os resultados depender da discretização espacial e temporal; o esforço computacional é pesado, fazendo com que sejam necessários alguns minutos para aferir os resultados, quando comparado com alguns segundos da análise linear; a possibilidade de utilização do software de análise não linear como uma caixa preta, sem saber o que se encontrar por de trás da teoria; os programas de análise não linear não são necessariamente *"user friendly"*.

Neste trabalho foi usado o software comercial RFEM4 destinado a análises lineares e não lineares para engenheiros civis, que possui toda informação teórica sobre o tipo de análise linear/não-linear que é executada e ainda detalhes técnicos sobre todos os parâmetros não lineares dos materiais. A maior vantagem de uma análise não linear é possibilidade de "testar" a estrutura mesmo antes de a construir, tanto para estados limites últimos, como para estados limites de serviço, garantindo-se deste modo alguma segurança na conceção final. Outra grande vantagem, principalmente nas lajes fungiformes é a possibilidade de testar os efeitos de redistribuição de esforços, face a diferentes tipos de percentagem de armadura, para assim poder conseguir atingir um rácio económico de aço devido ao efeito da redistribuição de momentos. Visto o elevado preço de armaduras ordinárias de aço no mercado, o objetivo deste trabalho é concessionar armaduras em lajes usando o efeito da redistribuição de esforços, para se atingir um nível eficiente/económico de armaduras em lajes de edifícios.

2. MATERIAIS E REGULAMENTAÇÃO UTILIZADA

Tendo em conta os vãos e as cargas usuais em edifícios, o tipo de betão utilizado neste trabalho foi o C25/30 segundo a regulamentação do EC2. Possui um fcd=16,7MPa usado para estado limite último, fctm= 2,6MPa usado para a abertura de fendas e flecha a longo prazo e o fctk0.05= 1,8MPa para a análise não linear em estado fendilhado. Foi ainda considerado o efeito da fluência deste tipo de betão para um ambiente clássico de temperatura e humidade. Assim sendo, os efeitos de redistribuição de esforços são devido à fissuração e à fluência.

Para o aço foi usado A500 com um fyd=434MPa elastoplástico com endurecimento como referido no EC2, para poder tirar partido da maior resistência e rigidez das armaduras para estado último e serviço. Para o comportamento não linear do betão à compressão foi considerada uma curva tensão vs. deformação com andamento parabólico, [EC2 2010] visto ser mais realista que o elastoplástico perfeito. Para o comportamento à tração, o EC2 considera que o betão perde toda a resistência depois de ser atingida fctk0.05. Esta hipótese não é realista visto saber-se que quando as estruturas de betão armado são sujeitas a carregamentos estáticos e dinâmicos, o pequeno uso da resistência à tração do betão pode alterar a resposta estrutural – Ilustração 1. Este comportamento é estudado através da mecânica do dano e da fratura [Alfaiate 1992; Arruda et al. 2009].

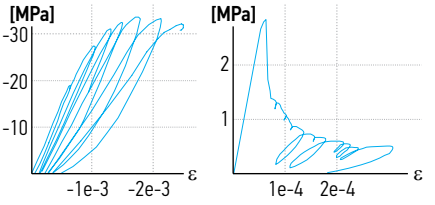


Ilustração 1 – **Curva tensão vs. deformação dinâmica do betão à compressão e tração**

O software RFEM4 possibilita definir o comportamento do betão depois de atingir fctk0.05, admitindo que o betão tem um decréscimo negativo de resistência/rigidez (que se deve à micro fendilhação) à tração, antes de se atingir a macro fenda "tension sftifining" – Ilustração 2.

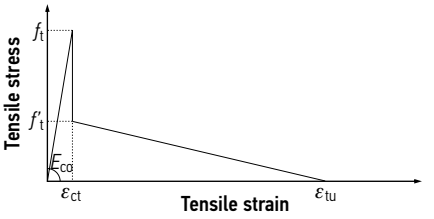


Ilustração 2 – **Tension sftifining**

O grande problema do uso da resistência à tração deve-se ao efeito da rigidez tangente negativa que pode fazer com que o problema se torne mal posto e não consiga convergir [Bazant 1976]. Em todo o caso, a existência das armaduras possibilita alguma estabilidade no sistema governativo não linear.

3. ANÁLISE NÃO LINEAR DE LAJES

Na análise linear de lajes é apenas necessário uma análise de esforços em planta, mas caso seja efetuada uma análise não linear é necessário contabilizar as deformações axiais hiperestáticas autoequilibradas, que surgem devido ao movimento da linha neutra durante a passagem de Estado I para Estado II [Gomes et al. 1988]. Assim sendo, é preciso utilizar elementos finitos com graus de liberdade em 3D para análise não linear. O elemento viga é o clássico utilizado no âmbito dos programas de cálculo automático, um elemento com 6 graus de liberdade longitudinais e deformação por corte. De maneira a tirar partido do efeito da excentricidade da viga em relação à laje, o software RFEM4 possibilita o uso de vigas em T embebidas para reduzir a deformada e consequentemente por compatibilidade os esforços na laje – Ilustração 3.

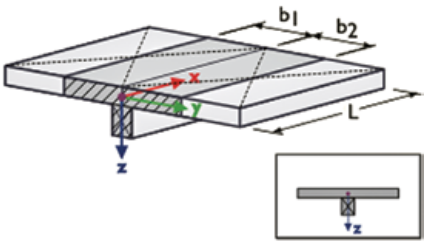


Ilustração 3 – **Consideração shear lag da viga em T embebida na laje**

Os apoios não podem ser simplesmente apoiados porque os efeitos hiperestáticos das deformações axiais na análise não linear são completamente absorvidos. Logo, foram considerados apoios deslizantes com molas de translação x e y para simular a flexibilidade dos pilares. Para atenuar o efeito de um apoio pontual o RFEM4 possibilita automaticamente considerar o efeito fronteira da interceção da secção do pilar com a laje – Ilustração 4.

O elemento laje é constituído por uma junção do elemento placa e membrana. O elemento membrana considera os deslocamentos paralelos ao plano e uma rotação ▸▸

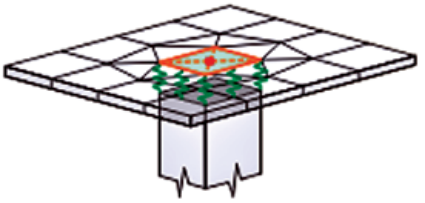


Ilustração 4 – **Definição da fronteira da secção do pilar com a laje**

perpendicular [DLUBAL 2010], o elemento placa possui como graus de liberdade o deslocamento vertical e as duas rotações paralelas ao plano [Bathe 1996].

Para verificar o nível de tensões no betão e no aço é necessário usar o método das multi-camadas [Mazars et al. 2002], na qual se considera o betão e o aço discretizado em camadas ao longo da espessura da laje. Sabendo os deslocamentos é possível, por compatibilidade, calcular as deformações em altura da laje e deste modo aferir as tensões em cada camada. Visto a relação $\sigma = \sigma(\varepsilon)$ não ser linear é necessário um método iterativo do tipo Newton-Raphson ao nível da secção e da estrutura, para calcular as tensões no aço e no betão. Sabendo o nível de tensão em cada camada é possível executar uma integração numérica e assim poder calcular o vetor de forças não linear e a respetiva matriz de rigidez tangente a aplicar no modelo de elementos finitos.

É exemplificada na Ilustração 5 a diferença entre a distribuição real de armaduras à esquerda e a distribuição uniforme usada para integrar a matriz de rigidez dos elementos finitos à direita. Para que os dois modelos sejam estaticamente equivalentes, a quantidade de armadura uniforme por metro, tem de ser igual à quantidade por metro de armadura discretizada.

Na Ilustração 6 é exemplificado como o programa controla o aparecimento de fendas em elementos planos. É efetuado o cálculo das tensões principais, e sempre que algum ponto passa a tensão de fendilhação fctk0.05 a rigidez das camadas deixa de ser linear nesse volume de pontos e o módulo de elasticidade decresce para o valor da Ilustração 2.

O RFEM4 considera ainda o cálculo das flechas e abertura de fendas por fluência, através da diminuição do módulo de elasticidade do betão à compressão EC2, produzindo, deste modo, uma redistribuição de esforços adicional mesmo depois de a laje ter fendilhado.

Outra nota importante é que quando é usado o método clássico de elemento finitos de deslocamento, as análises não lineares usam o teorema cinemático, sendo os resultados destes, em geral, majorantes. Para que os resultados sejam o mais próximo possíveis do real, a malha de elementos finitos deve estar bem discretizada. Também não esquecer que malhas muitos discretizadas tendem a tornar o modelo computacionalmente muito pesado.

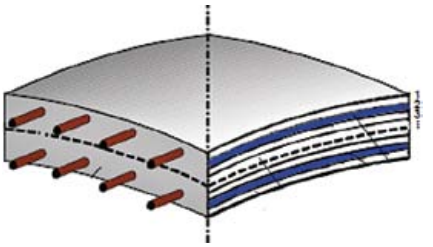


Ilustração 5 – **Distribuição real à esquerda, distribuição idealizada numérica à direita**

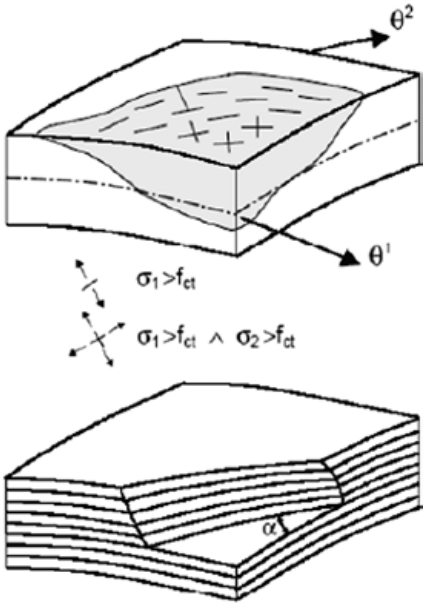


Ilustração 6 – **Critério de fendilhação bidimensional no elemento finito laje**

4. EXEMPLOS: CASOS E CONSEQUÊNCIAS

São apresentados três casos de estudo, com resultados distintos, nos quais são expostos resultados de percentagens máximas de armaduras em estado limite último, deformadas e aberturas de fendas para estado limite de serviço, em análises lineares e não lineares. Para calcular inicialmente as armaduras em estado limite último foi utilizado o método dos elementos finitos em regime linear. Estas são depois usadas para aferir a nova distribuição de momentos fletores. Usando os esforços não lineares é possível verificar novamente os estados limites de serviço, da deformada e da abertura de fendas.

De seguida reduz-se a quantidade de armadura dos momentos negativos, de maneira a poder-se explorar ao máximo a redução de armaduras longitudinais superiores devido à redistribuição de esforços, tanto para estado limite ultimo como para serviço.

1.º CASO: LAJE DE 4 PAINÉIS

O primeiro exemplo é o clássico usado no mundo académico, que serve para ensinar como se armam lajes vigadas com base no método dos caminhos de cargas – Ilustração 7. A laje tem uma espessura de 15 cm, dois vãos verticais de 4 metros e vãos horizontais de 5 e 3 metros. As vigas possuem uma altura constante de 85 cm e largura de 30 cm. Foram consideradas duas cargas de dimensionamento, para estado limite último um psd=30kN/m^2 e para estado limite de serviço pr=20kN/m^2. Foi aproveitado o facto de as armaduras superior e inferior resistirem à compressão no vão e apoio, respetivamente, para assim poder obter-se um maior momento resistente.

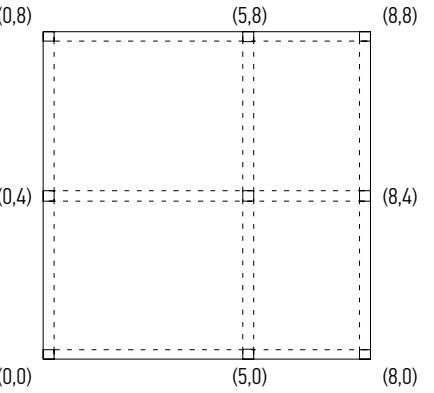


Ilustração 7 – **Laje vigada de quatro bordos**

Da análise linear conclui-se que a armadura máxima superior é maior que a armadura máxima inferior – Tabela 1, visto que os momentos negativos são maiores em módulo que os positivos. Estas armaduras são inseridas no programa e usadas na análise não linear, para verificar a abertura de fendas e

Tabela 1 – **Armaduras da análise linear da laje vigada, só com armadura à tração**

Armadura máxima	cm^2/m
Inferior	3,42
Superior	7,17

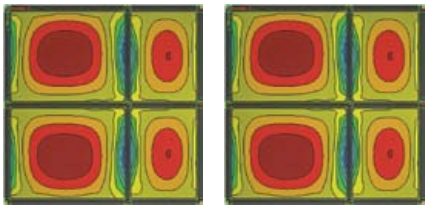


Ilustração 8 – **Momentos da laje vigada de quatro painéis, para análise linear e não linear**

flecha a longo prazo no primeiro teste – Tabela 2. Para o segundo teste utiliza-se, para as armaduras superiores, o mesmo valor das armaduras inferiores (3,42 cm^2/m), de maneira a que se possa tirar partido da redução de momentos fletores durante a redistribuição de esforços devido à fendilhação.

Tabela 2 – **ELU e ELS para a laje vigada de quatro painéis**

Momento ELU	Linear	Não Linear 2.º tese	ELS [mm]	1.º teste	2.º teste
Max [kNm/m]	17,04	15,98	Flecha	5,31	5,55
Min [kNm/m]	-33,9	-26,28	Abertura de fendas	0,027	0,04

Comprova-se que existe uma clara redução de momentos positivos e negativos por consequência da redistribuição de esforços. Neste caso houve um aumento da largura de distribuição dos momentos no caso não linear, permitindo deste modo a redução dos mesmos – Ilustração 1. Outro efeito que é contabilizado na análise não linear é a subida da linha neutra ao nível da secção, que vai criar deformação axial hiperestática auto-equilibrada que é absorvida, em parte, pelas vigas e pilares, aumentado assim também a capacidade resistente da laje. Apesar da redução das armaduras superiores, verifica-se que tanto a flecha como a abertura de fendas aumentou, mas para valores ainda regulamentares tendo em conta o vão e limite wk=0,2mm. Para este exemplo conclui-se que a contabilização de alguma resistência do betão à tração na análise não linear permite poupar quase 52,81%. Os deslocamentos a longo prazo são inferiores aos provenientes dos ábacos [Appleton et al. 1983; Câmara et al. 1986]; isto deve-se ao facto de estes serem apenas válidos para vigas e muito desfavoráveis para lajes [Branco et al. 2010].

2.º CASO: LAJE SIMPLES COM NÚCLEO

O segundo exemplo apresenta uma laje de bordo fungiforme com vãos horizontais de 7,5 metros e vão verticais de 8,0 metros – Ilustração 9. Apresenta ainda um núcleo com uma abertura para elevador, que elasticamente vai produzir momentos de pico em todos os cantos. Com o intuito de reduzir as flechas foi adotado uma espessura de 30 cm. Foram consideradas duas cargas de dimensionamento, para estado limite último um psd=15kN/m^2 e para estado limite de serviço pr=10kN/m^2. Foi também aproveitado o facto de a armadura superior e inferior resistir à compressão.

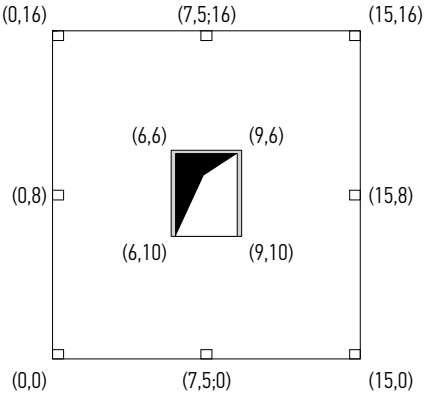


Ilustração 9 – **Laje fungiforme com núcleo central**

Como era esperado a armadura inferior é maior que a superior devido ao efeito das singularidades de esforços nos cantos do núcleo e pilares de bordo. Estas singularidades apenas existem para análises elásticas visto tenderem para infinito à medida que a malha é mais discretizada. Com as armaduras da proveniente da análise linear – Tabela 3, aferiu-se a flecha e abertura de fendas a longo prazo com uma análise não linear para o primeiro teste. No segundo teste reduziu-se novamente as armaduras superiores de modo a serem iguais às inferiores (7,88 cm^2/m).

Como também seria previsto, os momentos nos cantos diminuíram e tenderam a distribuir-se através de bandas localizadas nos eixos em planta nos pilares, devido à redistribuição de esforços – Ilustração 10. Apesar de os limites de flecha a abertura de fendas, ainda foi possível verificar os ELS com uma redução da armadura superior.

Tabela 3 – **Armaduras da análise linear da laje com núcleo, só com armadura à tração**

Armadura máxima	cm^2/m
Inferior	7,88
Superior	15,30

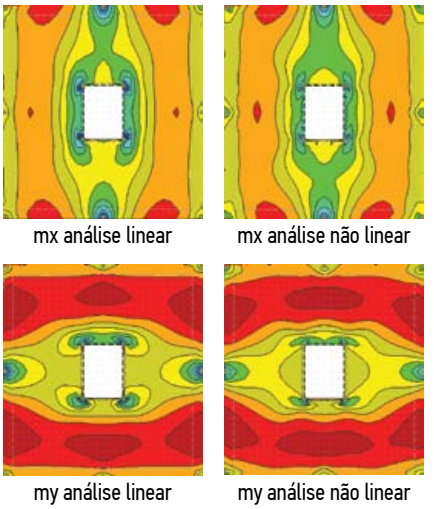


Ilustração 10 – **Momentos da laje com núcleo, para análise linear e não linear**

3.º CASO: LAJE FUNGIFORME

No último exemplo é apresentada uma laje fungiforme com pilares interiores e de bordo. Uma vez mais a fronteira destes é discretizada na malha de elementos finitos, de maneira a reduzir os efeitos das singularidades dos momentos negativos. A laje possui vãos exteriores e interiores respetivamente de 5 metros e 6 metros, com uma espessura constante de 25 cm, existe ainda uma abertura não simétrica – Ilustração 11. As cargas de ELU e ELS são as mesmas do exemplo anterior, onde também se considerou, uma vez mais, o efeito da resistência à compressão das armaduras. Inicialmente, quando foi efetuada a análise não linear, surgiram problemas de convergência e estabilidade da solução. Estes deviam-se à fraca discretização nos pilares interiores. Assim sendo, foi necessário selecionar os referidos nós e, usando um algoritmo automático do RFEM4, foi possível efetuar uma discretização mais refinada nessas zonas – Ilustração 12. ▸▸

Tabela 4 – **ELU e ELS para a laje fungiforme com núcleo**

Momento ELU	Linear	Não Linear 2.º tese	ELS [mm]	1.º teste	2.º teste
Max [kNm/m]	88,26	83,05	Flecha	8,51	9,41
Min [kNm/m]	-163,63	-109,01	Abertura de fendas	0,035	0,07

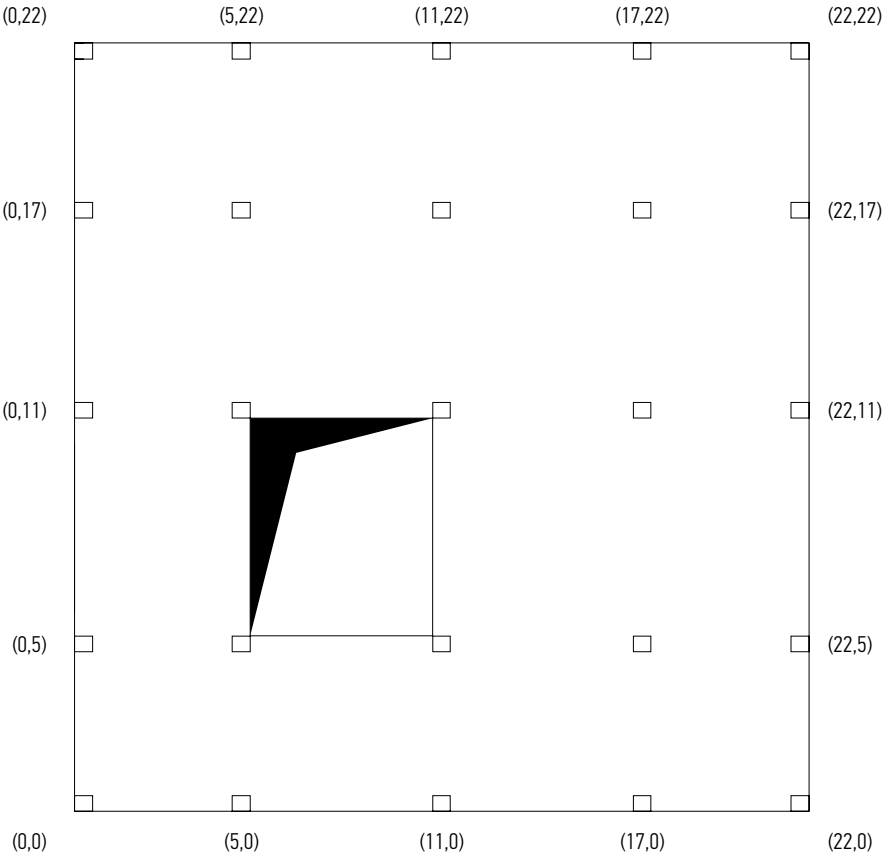


Ilustração 11 – **Laje fungiforme com abertura não simétrica**

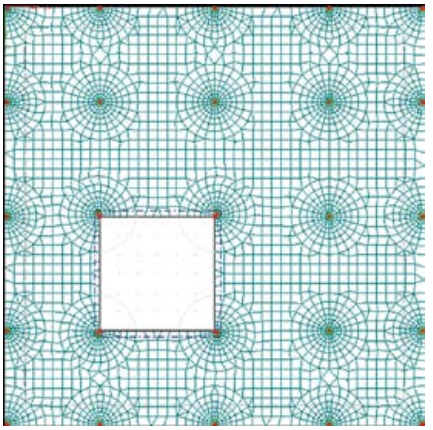


Ilustração 12 – **Malha melhorada na vizinhança dos nós**

Mesmo com a delimitação da fronteira dos pilares – Ilustração 13, os esforços elásticos ainda são consideravelmente elevados. Utilizou-se o mesmo procedimento dos exemplos anteriores, onde armaduras da análise linear são inseridas no programa e usadas na análise não linear, para aferir abertura de fendas e flecha a longo prazo no primeiro teste. Para o segundo teste reduziu-se "drasticamente" as armaduras superiores, de forma a que ficassem próximas da armadura mínima, o que equivale aproximadamente à armadura de momentos positivos. Neste último exemplo os esforços não lineares apenas diminuíram nos momentos negativos e aumentaram nos momentos positivos. Isto era expectável devido à redistribuição de esforços dos pilares ocorrer para as bandas dos pilares e para os vãos. Caso se queira utilizar o método das bandas [Hillerbors 1974] para ter uma distribuição de esforços semelhante ao da análise não linear, estas tem de ter uma largura entre 2,0 a 3,0 metros.

Claramente, neste terceiro exemplo, apesar de a alteração das armaduras ter verificado o ELU, não verificou o ELS na abertura de fendas w_k=0,508 mm. Apesar de a flecha ser elevada, ainda se encontra dentro dos valores regulamentares. Naturalmente, a armadura do caso linear ainda pode ser aligeirada até que se atinja o ELS um w_k=0.2mm.

Tabela 5 – **Armaduras da análise linear da laje fungiforme com abertura não simétrica, só com armadura à tração**

Armadura máxima	cm²/m
Inferior	3,78
Superior	20,15

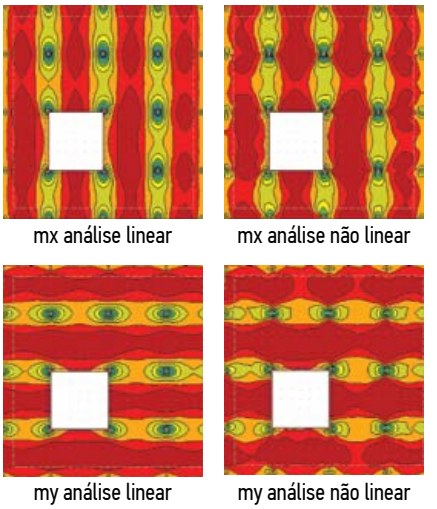


Ilustração 13 – **Momentos da laje fungiforme com abertura não simétrica, para análise linear e não linear**

RESUMO

Observando os gráficos dos momentos, flechas, fendas e % de armadura inferior é possível verificar que análise não linear permite poupar consideravelmente a quantidade de armadura superior. No primeiro e segundo caso verificou-se tanto os ELU como o ELS, mas para o terceiro caso apenas se consegui verificar o ELU. Isto leva a concluir que, em geral, as armaduras superiores podem ser reduzidas para ELU,

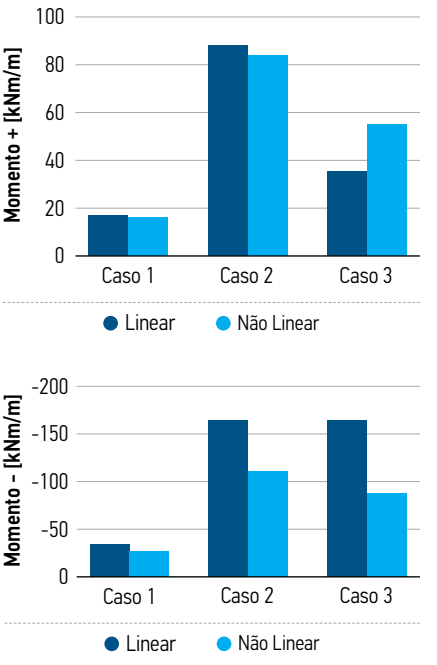
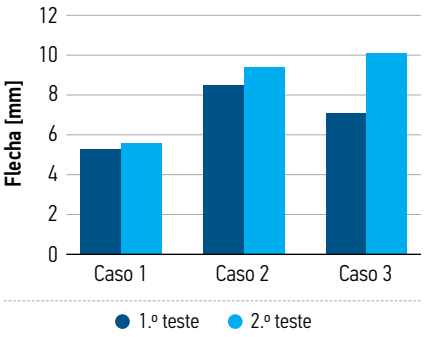
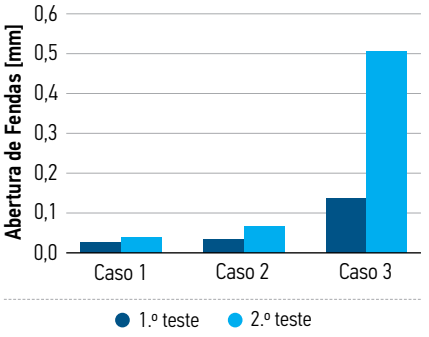
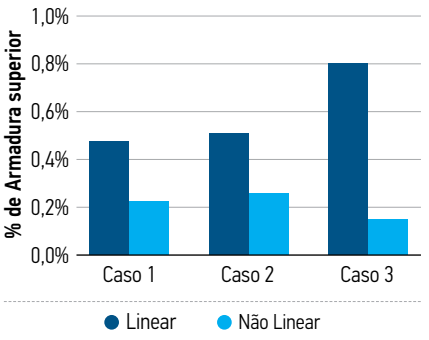


Tabela 6 – **ELU e ELS para a laje fungiforme com abertura não simétrica**

Momento ELU	Linear	Não Linear 2.º tese	ELS [mm]	1.º teste	2.º teste
Max [kNm/m]	35,23	54,93	Flecha	7,1	10,1
Min [kNm/m]	-165	-87,22	Abertura de fendas	0,136	0,508







mas deve-se usar sempre um programa de cálculo automático com análise não linear para aferir o ELS com as respetivas armaduras reduzidas.

5. CONCLUSÕES

As análises lineares de lajes fungiformes não são económicas para dimensionar momentos negativos, estes são singularidades que desaparecem instantaneamente a partir da existência de redistribuição de esforços. O atenuamento destes momentos negativos não aumenta proporcionalmente os momentos positivos em análise não linear por duas razões: primeiro, o comportamento bidimensional da laje faz com que não exista uma relação direta entre momentos negativos e positivos, ao contrário do que ocorre no elemento viga; segundo, os momentos negativos são distribuídos mais suavemente em bandas entre pilares, logo que a redistribuição de esforços ocorre.

A verificação da fendilhação e flecha a longo prazo em lajes de betão armado, tem de ser feita usando programas de cálculo automático com análises não-lineares, visto os conhecidos ábacos [Câmara et al. 1986] e regras empíricas [Appleton et al. 1983], apenas serem válidos para o elemento viga. Com o avanço tecnológico, o software de análise não linear passa a ser competitivo no mercado, em todo caso o seu uso deve ser feito por engenheiros e investigadores que tenham experiencia numérica na área da mecânica computacional. Assim sendo, deve-se ter sempre algum sentido crítico com os parâmetros e resultados de convergência.

Os elementos finitos convencionais usam o teorema cinemático na análise não linear, sendo todos os resultados de cargas últimas majorantes.

As diminuições de armadura superior nas lajes fungiformes foram efetivamente radicais, mas o objetivo deste artigo foi demonstrar que estas podem ser reduzidas dentro do bom senso. Efetivamente, neste trabalho, pretendeu-se explorar ao limite, sendo necessária prudência em projeto.

AGRADECIMENTOS

Agradece-se á SolidCALC – Engenharia e Software, representante do software RFEM em Portugal, pela disponibilização de licenças e por todos os esclarecimentos sobre o seu funcionamento.

BIBLIOGRAFIA

[1] [Alfaiate, J. M. V.(1992)] "*Estudo e Modelação do Comportamento do Betão Fissurado*". Lisboa, Instituto Superior Técnico. *Ph.D Thesis*.

[2] [Appleton, J. and Almeida, J.(1983)] "*Fendilhação e deformação: curso de especialização*". Lisboa, AEIST.

[3] [Arruda, M. R. and Castro, L. M. S. S.(2009)] "*Modelos Híbridos-Mistos de Tensão para Análise Dinâmica Fisicamente Não-Linear de Pórticos de Betão Armado*". Congreso de Métodos Numéricos en Ingeniería. Barcelona, SEMNI.

[4] [Bathe, K. J.(1996)] "*Finite Element Procedures In Engineering Analysis*", Prentice-Hall Englewood Cliffs.

[5] [Bazant, Z. P.(1976)] "*Instability, ductility, and size effect in strain-softening concrete.*" ASCE J Eng. Mech.(44): 102-331.

[6] [Belytschko, T. and Fish, J.(2007)] "*A First Course in Finite Elements*". USA, John Wiley and Sons Inc.

[7] [Branco, M., Arruda, M. R. and Murteira, L.(2010)] "*Accounting for the construction phase in the coordination between architectural and structural design*". International Conference on Structure and Architecture 2010. Guimarães, Portugal.

[8] [Câmara, J., Appleton, J. and Gomes, A.(1986)] "*Estados limites de utilização curso de especialização*". Lisboa, AEIST.

[9] [Crisfield, M. A.(1991)] "*Non-linear Finite Element Analysis of Solids and Structures*". Chichester, Volume 1 - Essentials, John Wiley & Sons.

[10] [DLUBAL.(2010)] "*Program RF-CONCRETE Surfaces Reinforced Concrete Design*". Tiefenbach, Dlubal Engineering Software.

[11] [EC2.(2010)] "*Eurocode Design of concrete structures*". EN.

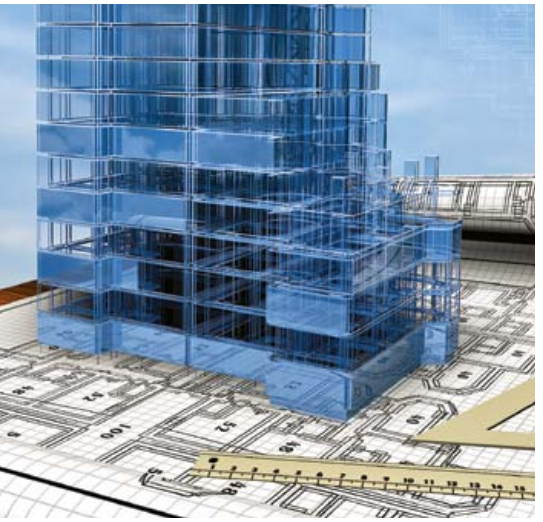
[12] [Gomes, A., Appleton, J. and Almeida, J.(1988)] "*Dimensionamento aos estados limites últimos de secções de betão armado*". Lisboa, AEIST.

[13] [Gomes, A., Appleton, J. and Almeida, J.(1989)] "*Dimensionamento e pormenorização de lajes*". Lisboa, AEIST.

[14] [Hillerbors, A.(1974)] "*Strip method of design*", A viewpoint publication.

[15] [Mazars, J., Ragueneau, F. and Cabot, G. P.(2002)] "*Continuum Damage Modelling for Concrete Structures in Dynamic Situations.*" Continuum Damage Mechanics of Materials and Structures: 259-294.

[16] [Reddy, J. N.(2004)] "*An Introduction to Nonlinear Finite Element Analysis*". Oxford, Oxford University press.



AÇÃO DISCIPLINAR

SÚMULA DE UM ACÓRDÃO DE UM CONSELHO DISCIPLINAR QUE APLICOU A PENA DISCIPLINAR DE *60 DIAS DE SUSPENSÃO* A UM ENGENHEIRO POR ESTE NÃO TER ELABORADO CORRETAMENTE UM PROJETO DE ALTERAÇÃO DE LOTEAMENTO E TER PREJUDICADO O CLIENTE.

O Conselho Disciplinar da Região Centro (CDISC) analisou uma participação apresentada, em 31 de maio de 2010, contra um engenheiro civil, por este não ter cumprido corretamente o contrato, que lhe fora encomendado, relativo ao projeto de alteração do alvará de loteamento, sobre um prédio.

A alteração solicitada respeitava apenas àquele lote do referido loteamento, propriedade da mulher do Participante, e visava permitir efetuar uma ampliação da casa de habitação edificada naquele lote.

O Engenheiro elaborou aquele projeto e as retificações solicitadas pela Câmara Municipal.

O projeto elaborado e entregue pelo Engenheiro continha um erro de cotagem planimétrica do polígono de implantação do loteamento.

A parte frontal do polígono da ampliação indicava 6,75m e tem a mesma dimensão que a posterior, que aparece com indicação de 6,15m, apresentando assim um diferencial de 60 cm.

A alteração ao loteamento, com base naquele projeto de alteração, elaborada pelo Engenheiro, veio a ser aprovada em maio de 2009.

O apontado erro do projeto inviabilizou depois a aprovação do projeto de ampliação da edificação já existente no lote em causa, nos moldes pretendidos pelo Participante e que tinha sido a razão de ser da alteração do loteamento requerida.

Por causa daquele erro, o Participante viu-se obrigado a requerer novo aditamento àquele loteamento, de forma a permitir-lhe efetuar a ampliação da sua casa de habitação conforme desejava e que tinha sido devidamente explicada desde o primeiro momento.

O erro cometido pelo Engenheiro causou sérios prejuízos ao Participante em termos financeiros e o assunto arrastou-se por cerca de cinco anos até ser possível a este obter as necessárias autorizações para edificar no lote a ampliação pretendida desde o primeiro momento.

O Engenheiro Arguido é Membro Efetivo da Ordem e já tinha sido condenado em sede de processo disciplinar a uma pena de *Censura Registada*.

No presente processo estava em causa a eventual violação do dever de prestar os seus serviços com diligência e pontualidade de modo a não prejudicar o cliente, nem terceiros, nunca abandonando, sem justificação, os trabalhos que lhe foram confiados (art. 87.º, n.º 2 do EOE – Estatuto da Ordem dos Engenheiros) e o dever de exercer a sua atividade profissional de uma forma irrepreensível (art. 88.º, n.º 1 do EOE).

Resultou dos factos provados, que foi encomendado ao Engenheiro Arguido a elaboração de um projeto de alteração de um loteamento, sobre o prédio (lote).

Com efeito, os proprietários do referido lote tinham aí edificado a sua casa de habitação e pretendiam proceder a uma ampliação da mesma, mas para efetuar essa ampliação era necessário primeiro alterar aquele loteamento. Tudo isto foi devidamente explicado pelo Participante que teria até entregue um esquisso do que pretendia, conforme explicou a testemunha inquirida.

O Engenheiro Arguido elaborou aquele projeto, mas não conforme o que fora encomendado, e cometeu um erro de cotagem planimétrica do polígono de implantação do loteamento, erro esse que inviabilizaria depois a aprovação da ampliação da casa, pretendida pelo Participante.

Muito embora a alteração do loteamento até tivesse sido aprovada, com base no projeto elaborado pelo Engenheiro Arguido, na verdade de nada servia ao Participante porque não lhe permitia construir a ampliação da casa conforme desejava. Ora, o Engenheiro não podia, ou não devia, ignorar a pretensão do Participante e a finalidade expressa que se visava com a elaboração daquele projeto e com a alteração do loteamento requerida.

Ainda que o erro fosse, eventualmente, de pequena monta, na prática, inviabilizou o licenciamento da ampliação e obrigou o Participante a requerer nova alteração ao loteamento, com todas as despesas que isso acarretou, para além do tempo que entretanto foi decorrendo. E tudo isso foi consequência direta da forma pouco cuidadosa e pouco atenta como o Engenheiro elaborou o projeto.

Perante a factualidade provada, resulta inequivocamente que o Engenheiro Arguido não prestou os serviços para que fora contratado com a diligência que se espera e se exige de um Engenheiro, prejudicando o Participante; o Arguido violou, pois, o dever contido no art. 87.º, n.º 2 do EOE.

Este comportamento do Engenheiro Arguido, por si só, não corresponde à forma irrepreensível como um Engenheiro deve exercer a sua profissão.

Por tudo isto, concluiu o CDISC que, com a sua conduta, o Engenheiro Arguido violou, culposamente, procedendo pelo menos com negligência, os deveres estatuídos nos artigos 87.º, n.º 2 e 88.º, n.º 1 do EOE.

Cometeu, por isso, uma infração disciplinar, nos termos do art. 67.º do EOE e art. 2.º do Regulamento Disciplinar.

O Engenheiro Arguido já tinha antecedentes disciplinares pela violação dos mesmos deveres deontológicos e o seu comportamento reclamava uma especial censura, pelo que o Conselho Disciplinar condenou-o na pena de *Suspensão por 60 dias*, tendo em conta também o disposto no art. 71.º do EOE. ING

LEGISLAÇÃO

ADMINISTRATIVO

» Decreto-Lei n.º 133/2013, de 03 de outubro

No uso da autorização legislativa concedida pela Lei n.º 18/2013, de 18 de fevereiro, aprova o novo regime jurídico do setor público empresarial.

» Declaração de Retificação n.º 46-B/2013, de 01 de novembro

Declaração de retificação à Lei n.º 73/2013, de 3 de setembro, que "Estabelece o regime financeiro das autarquias locais e das entidades intermunicipais", publicada no Diário da República, 1.ª série, n.º 169, de 3 de setembro de 2013.

» Declaração de Retificação n.º 46-C/2013, de 01 de novembro

Declaração de retificação à Lei n.º 75/2013, de 12 de setembro, que "Estabelece o regime jurídico das autarquias locais, aprova o estatuto das entidades intermunicipais, estabelece o regime jurídico da transferência de competências do Estado para as autarquias locais e para as entidades intermunicipais e aprova o regime jurídico do associativismo autárquico", publicada no Diário da República, 1.ª série, n.º 176, de 12 de setembro de 2013.

» Declaração de Retificação n.º 50-A/2013, de 11 de novembro

Declaração de retificação à Lei n.º 75/2013, de 12 de setembro, que "Estabelece o regime jurídico das autarquias locais, aprova o estatuto das entidades intermunicipais, estabelece o regime jurídico da transferência de competências do Estado para as autarquias locais e para as entidades intermunicipais e aprova o regime jurídico do associativismo autárquico", publicada no Diário da República, 1.ª série, n.º 176, de 12 de setembro de 2013.

AGRICULTURA

» Decreto-Lei n.º 145/2013, de 21 de outubro

Transpõe a Diretiva n.º 2012/12/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de abril de 2012, que altera a Diretiva n.º 2001/112/CE, relativa aos sumos de frutos e a determinados produtos similares destinados à alimentação humana, e procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 225/2003, de 24 de setembro.

AMBIENTE

» Portaria n.º 296/2013, de 02 de outubro

Procede à segunda alteração ao Regulamento do Fundo Florestal Permanente aprovado pela Portaria n.º 113/2011, de 23 de março.

» Declaração de Retificação n.º 41/2013, de 17 de outubro

Retifica o Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto, do Ministério da Economia e do Emprego, que aprova o Sistema de Certificação Energética dos Edifícios, o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços, e transpõe a Diretiva n.º 2010/31/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de maio de 2010, relativa ao desempenho energético dos edifícios, publicado no Diário da República n.º 159, 1.ª Série, de 20 de agosto de 2013.

» Resolução da Assembleia da República n.º 144/2013, de 25 de outubro

Recomenda ao Governo que, em articulação com a academia, promova um estudo que aborde as vantagens e desvantagens da fragmentação hidráulica em Portugal, e que promova estrita regulamentação de avaliação e salvaguarda dos respetivos impactos ambientais e sobre as populações.

» Declaração de Retificação n.º 45-A/2013, de 29 de outubro

Retifica o Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto, do Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, que estabelece o regime de emissões industriais aplicável à prevenção e ao controlo integrados da poluição, bem como as regras destinadas a evitar e ou reduzir as emissões para o ar, a água e o solo e a produção de resíduos, transpondo a Diretiva n.º 2010/75/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de novembro de 2010, relativa às emissões industriais (prevenção e controlo integrados da poluição), publicado no Diário da República n.º 167, 1.ª Série, de 30 de agosto de 2013.

» Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 08 de novembro

Procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, que procedeu à transposição da Diretiva n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril, relativa à conservação das aves selvagens (diretiva aves) e da Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens (diretiva habitats), transpondo a Diretiva n.º 2013/17/UE, do Conselho, de 13 de maio.

» Lei n.º 78/2013, de 21 de novembro

Procede à primeira alteração à Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, que estabelece a titularidade dos recursos hídricos.

COMBUSTÍVEIS

» Decreto-Lei n.º 156/2013, de 05 de novembro

Estabelece o quadro legal e regulador para a gestão responsável e segura do combustível irradiado e dos resíduos radioativos e transpõe a Diretiva n.º 2011/70/EURATOM, do Conselho, de 19 de julho de 2011, que estabelece um quadro comunitário para a gestão responsável e segura do combustível irradiado e dos resíduos radioativos.

ELETRICIDADE

» Declaração de Retificação n.º 38-A/2013, de 1 de outubro

Retifica a Portaria n.º 243/2013, de 2 de agosto, do Ministério da Economia e do Emprego, que estabelece os termos, condições e critérios de atribuição de capacidade de injeção na rede elétrica de serviço público bem como a obtenção da licença de produção e respetiva licença de exploração, publicada no Diário da República, 1.ª série, n.º 148, de 2 de agosto de 2013.

» Portaria n.º 301-A/2013, de 14 de outubro

Terceira alteração à Portaria n.º 96/2004, de 23 de janeiro, que determina que os titulares de licenças vinculadas de produção, associadas a centros produtores hidroelétricos ou termoelétricos, adiante designados por produtores, devem proceder à aquisição ou arrendamento à entidade concessionária da Rede Nacional de Transporte de Energia Elétrica (RNT) dos terrenos que constituem o sítio a eles afeto.

» Lei n.º 78/2013, de 21 de novembro

Procede à primeira alteração à Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, que estabelece a titularidade dos recursos hídricos.

RESÍDUOS

» Decreto-Lei n.º 144/2013, de 21 de outubro

Procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 34/2010, de 15 de abril, que define as regras que permitem a livre circulação de artigos de pirotecnia e estabelece os requisitos essenciais de segurança que esses artigos devem satisfazer tendo em vista a sua colocação no mercado, transpondo parcialmente a Diretiva n.º 2013/29/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de junho de 2013.

TRANSPORTES

» Portaria n.º 297/2013, de 04 de outubro

Primeira alteração à Portaria n.º 44/2011, de 26 de janeiro, que fixa as taxas a aplicar nos processos de regularização de veículos tributáveis usados no território nacional.

» Declaração de Retificação n.º 46-A/2013, de 01 de novembro

Declaração de retificação à Lei n.º 72/2013, de 3 de setembro, sobre "Décima terceira alteração ao Código da Estrada, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 114/94, de 3 de maio, e primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 44/2005, de 23 de fevereiro", publicada no Diário da República, 1.ª série, n.º 169, de 3 de setembro de 2013. ING

Informações detalhadas sobre estes e outros diplomas legais podem ser consultadas em **www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/legislacao**

A GRANDE GUERRA E OS CAMINHOS-DE-FERRO EM PORTUGAL

MARIA FERNANDA ROLLO
Professora da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, Investigadora e Presidente do Instituto de História Contemporânea

HISTÓRIA

2014 constituirá, para o Mundo em geral e para Portugal em particular, um ano especialmente intenso em matéria de memória histórica pela concentração de aniversários de acontecimentos excecionalmente relevantes, pelo seu significado próprio e pelo enorme impacto que tiveram. Entre outros momentos memoráveis que, com certeza, vão compor notícias, estudos, evocações de natureza muito diversa, destacam-se o centenário do início da I Guerra Mundial, o 40.º aniversário do 25 de Abril e o 25.º aniversário da queda do Muro de Berlim. Mas que acontecimentos!

Evocá-los-emos, com diversos enquadramentos e a diversos pretextos, nos artigos a publicar nesta secção de História da revista "INGENIUM" – nunca sendo de mais louvar a cumplicidade, sensibilidade, responsabilidade, da Ordem dos Engenheiros, pela sua compreensão e participação ativa para a promoção e divulgação de uma cultura de base histórica que, em termos de conhecimento, nos é tão essencial. Ao papel e à importância da cultura e da memória histórica, nomeadamente para a construção da contemporaneidade que habitamos, ao património, significado, legados, consequências profundas que tiveram qualquer um dos três acontecimentos "maiores" acima evocados, dedicaremos então boa parte das reflexões que aqui deixaremos ao longo do ano.

Neste artigo fica o compromisso da evocação de um notável projeto dedicado ao estudo histórico da Linha do Tua (vd. www.foztua.com), em cujo Congresso realizado em outubro último tive oportunidade de prestar uma breve colaboração, com a questão, mais geral dos caminhos-de-ferro em Portugal no tempo da I Guerra Mundial[1].

Neste quadro, dos caminhos-de-ferro, a I Guerra Mundial, como não será de estranhar, constituiu um tempo particular.

Desde logo, e em geral, é importante salientar como os caminhos-de-ferro tiveram um papel essencial durante a I Guerra Mundial, constituindo um precioso apoio ao esforço de guerra, transportando tropas, distribuindo matérias-primas e produtos alimentares, levando munições aos militares em campanha. Esforço de guerra e caminhos-de-ferro tornaram-se, mais do que nunca, indissociáveis. Entre tudo, os caminhos-de-ferro possibilitaram um aumento considerável da mobilidade dos exércitos e tornaram-se vitais para as economias de guerra, tanto de neutros como de beligerantes.

A I Grande Guerra, deve ser salientado, representou um momento determinante, constituindo uma rutura profunda no percurso da história contemporânea europeia e mundial, cujos efeitos fraturantes e duradouros envolveram, marcaram e determinaram muito significativamente a história

1 No projeto Foz Tua, dinamizado em particular pelo Professor Eduardo Beira, tem sido realizado um trabalho essencial ao conhecimento histórico e à preservação, valorização e divulgação de um património cultural verdadeiramente ímpar, muito para além da história dos caminhos-de-ferro a que tem dedicado diversas das suas ações.

Tropas portuguesas feitas prisioneiras

Linha do Tua

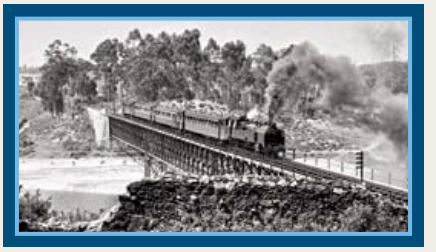
do nosso País. Entre tantos outros aspetos, será de recordar que entre 1914 e 1918 partiram para a Guerra mais de 100 mil soldados portugueses. Combateram em África, lutaram na Flandres, e registaram quase 40 mil baixas. Morreram perto de 8 mil homens, outros tantos ficaram feridos; 6 mil ficaram desaparecidos e mais de 7 mil foram feitos prisioneiros...

A Guerra, independentemente da posição de cada país, atingiu tudo e chegou a todos. Portugal não constituiu exceção, apesar da sua posição inicialmente neutral. Antes pelo contrário, sob a pressão de uma crise que se arrastava há anos e a natureza, periférica e pouco desenvolvida, da estrutura económica do País, os efeitos do conflito acabaram por ter uma dimensão e alcançar um impacto muito grande e claramente desproporcionados ao relativamente pequeno envolvimento na guerra, se comparado com outros países.

Em 1907, se excetuarmos a Península Balcânica, Portugal encontrava-se na cauda da Europa quanto à dimensão da sua rede ferroviária, que, no início do século, tinha apenas 2.354 quilómetros de extensão.

Por outro lado, a construção de caminhos-de-ferro, bem como de estradas, foi muitas vezes orientada para o estabelecimento de ligações entre Portugal e a Europa, em detrimento da construção de ramais destinados a servir o interior. As dificuldades ao nível do comércio interno, especialmente em géneros essenciais, que já eram evidentes, aumentaram muitíssimo com a guerra e tiveram um impacto mesmo dramático. A escolha dos percursos esbarrava muitas vezes nos interesses de uma oligarquia previamente instalada e com facilidade de acesso ao poder o que, em certa medida, acabou por condicionar diretamente a ação do Estado na definição de políticas, estruturação de estratégias e estabelecimento de prioridades.

Nas vésperas da Grande Guerra, a rede ferroviária assentava essencialmente num conjunto de linhas de penetração que interligavam Lisboa e Porto, as duas principais



cidades do País, existindo então apenas 400 povoações portuguesas servidas por estações de caminhos-de-ferro.

O Estado português era o principal construtor das vias (os Caminhos de Ferro do Estado, como entidade administrativa, tinham sido criados pela Lei de 14 de Julho de 1899), mas era prática corrente o seu arrendamento a companhias particulares.

A questão dos transportes, as críticas insistentes relativamente à debilidade da rede nacional, ocupavam frequentemente os debates nacionais, nomeadamente ao nível do Parlamento. Procuravam-se caminhos, esgrimiam-se alternativas, defendiam-se prioridades de traçados, suscitando discussões inflamadas, muitas vezes inspiradas por interesses regionais mas, no essencial, apostadas na promoção de uma rede de transportes mais eficaz. Fica, como exemplo, a discussão sobre a construção da linha de caminhos-de-ferro do Alto Minho e a análise do parecer elaborado pela comissão que serviram de pretexto para a intervenção do deputado Ezequiel de Campos na Câmara dos Deputados, alegando que a linha ferroviária existente, fazendo a ligação entre o Porto e Valença, apenas beneficiava a região litoral deixando a parte central sem viação acelerada[2]. Na mesma sessão, Brito Camacho aproveitou para recordar a ação do Governo provisório no domínio específico dos transportes ferroviários, defendendo o papel e a função tutelar que, em seu entender, caberia ao Estado desempenhar: "Eu bem sei que é difícil construir caminhos-de-ferro, e eu já tive ocasião, quando Ministro do Fomento, de dizer que o Estado republicano deve fazer a exploração desses caminhos-de-ferro por sua conta"[3]. Camacho acabaria por apresentar na Câmara dos Deputados um projeto tendo em vista o prolongamento do caminho-de-ferro do Algarve até Lagos, promovendo o seu desenvolvimento. A construção da linha do sul tinha parado em Ferragudo-Portimão, tendo sido várias as vozes a defender que a obra, a realizar-se, poderia revelar-se prejudicial ao desenvolvimento do ramal de Sines. No Verão de 1912, quando a proposta foi colocada à discussão, Afonso Costa apressou-se a considerá-la imperfeitamente estudada, aproveitando a ocasião para alertar a Câmara para os custos, cerca de 500 contos, que o Estado teria de suportar com a obra[4]. Contrastando com esta ▸▸

2 Cf. *Diário da Câmara dos Deputados*, Sessão n.º 39, de 23 de janeiro de 1912, p.21.
3 *Idem*, p.23.
4 *Diário da Câmara dos Deputados*, Sessão n.º 163 de 9 de julho de 1912, p.6.

apreciação, Ezequiel de Campos, numa crítica velada à posição defendida por Costa, falou das vantagens e benefícios do caminho-de-ferro para o desenvolvimento do comércio e das indústrias algarvias, sublinhando a sua feição valorativa em matéria de fomento da riqueza nacional[5]. De resto, a estratégia que o líder do Partido Unionista, Camacho, seguiu para fazer a defesa do projeto, acompanhou, de perto, esta linha. Brito Camacho procurou assim divulgar na Câmara dos Deputados a ideia de que os gastos, com esse tipo de investimento, teriam efeitos cumulativos em matéria de defesa da República e que, por isso, a obra deveria ser observada pelas suas potencialidades, desempenhando um papel relevante no tocante à promoção e consolidação do regime: "Enquanto o País não vir que se fazem obras materiais, que se constroem caminhos-de-ferro, que se abrem estradas e que se faz tudo quanto é urgente fazer, porque representa riqueza, o País não vai pelo idealismo de formas políticas"[6].

Durante os anos de Guerra, o aumento do preço e a escassez de combustíveis, que se aliou à desvalorização da moeda, infligiu um rude golpe às companhias ferroviárias nacionais, tornando necessária uma atualização de tarifas por forma a tornar a exploração mais rentável. A Tarifa Geral dos Caminhos-de-Ferro acabaria por ser publicada a 1 de maio de 1918.

O problema da força motriz foi um dos que afetou os caminhos-de-ferro durante a Guerra. O abastecimento de carvão dependia quase em exclusivo da produção britânica que, em tempo de conflito, restringiu significativamente a sua exportação para Portugal. Para além da diminuição da quantidade importada, como se pode ver no quadro seguinte, o preço do carvão aumentou enormemente.

Importação de carvão da Grã-Bretanha

Ano	Quantidade (toneladas)	Valor (£)	Preço médio/ /tonelada (£)
1913	1.239.814	914.589	0,74
1914	1.078.892	767.012	0,71
1915	930.842	825.500	0,89
1916	803.954	996.117	1,24
1917	253.823	333.956	1,31
1918	150.079	242.721	1,62

Fonte: Tabela elaborada com base em NAUK, MT 23/586, *Record of coal sent to Portugal since 1913 and question of tonnage* e Sacuntala Miranda, *O Declínio da Supremacia Britânica em Portugal (1890-1939)*, p.114

Foi em vão que, numa tentativa para encontrar alternativas e diminuir os custos de exploração, a CP substituiu o carvão por lenha. A experiência, sem grande sucesso, implicara além do mais a introdução de modificações nas chaminés das locomotivas.

Todavia, por operarem numa única linha, a maioria das Companhias acabou por beneficiar, de algum modo, da conjuntura de Guerra, encontrando oportunidades excecionais para angariar lucros, penalizando muitas vezes a urgência de transportar determinadas mercadorias, uma vez que os dos fretes variavam de linha para linha[7].

O Estado procurou intervir, nomeadamente mandando requisitar os produtos indispensáveis à subsistência quotidiana do País, que as companhias ferroviárias muitas vezes boicotarem, deixando até apodrecer nas estações toneladas de mercadorias de primeira necessidade. A 9 de março de 1918, em pleno Sidonismo, foi criado o Ministério das Subsistências e Transportes, visando assegurar uma distribuição mais equitativa das mercadorias importadas, mas sem grande sucesso.

Foi ainda no tempo da Guerra, em 1915, que se constituiu a Sociedade Estoril, companhia liderada por Fausto de Figueiredo, cujo principal objetivo era, justamente, potenciar, através da construção de um conjunto de infraestruturas (hotéis, campos de jogos, casino), o desenvolvimento da região de Cascais. Foi à Sociedade Estoril que o Estado português concedeu, já durante o Sidonismo, a 7 de agosto de 1918, a exploração e eletrificação da linha de Cascais.

Noutro campo, foi também durante a conjuntura de guerra que o poder e a influência do Estado junto da administração da Companhia dos Caminhos de Ferro Portugueses (CP) mais se fez sentir, nomeadamente na sequência do impedimento levantado aos súbditos alemães e austríacos, residentes em Portugal, para participarem na gestão de companhias portuguesas. Na realidade, a partir de março de 1916, na sequência da declaração de guerra da Alemanha a Portugal, a Grã-Bretanha, através do *Foreign Office* começou a exercer uma pressão crescente junto do Governo português para que de imediato os alemães residentes em Portugal, e que se encontrassem em idade de cumprir o serviço militar, fossem feitos prisioneiros de guerra, recomendando-se ainda que os que não coubessem dentro desta categoria fossem colocados sob estreita e apertada vigilância.

No final da guerra o material circulante achava-se deteriorado e carecia de reparações e substituições. Nas zonas do País onde a rede era explorada pelo Estado, a situação era ainda mais desoladora: nem as linhas do Minho e Douro, nem as de Sul e Sueste, se podiam comparar à vitalidade revelada pelo eixo Lisboa-Porto.

A Grande Guerra, como mais tarde e noutro contexto viria novamente a acontecer sob o impacto da II Guerra Mundial, criara um momento de rutura, tendo impactos profundos e nalguns casos até contraditórios, que devem ser destacados, pela dimensão internacional que envolvem, a que acresce evidentemente a especificidade do nosso País que é fortemente influenciada, num e noutro caso, pelo elevado grau de dependência externa e pela estrutura relativamente atrasada do tecido produtivo nacional. Por isso, por outras tantas circunstâncias, no quadro internacional e nacional, sobretudo pelo contexto político em que ocorreu, a I Guerra constituiu um momento particularmente determinante no percurso da História Contemporânea de Portugal a que em breve voltaremos. ING

Comboio elétrico, GEC da North British, Company of Glasgow, de 1948 com o número 3, e conhecido como "Amália"

5 *Diário da Câmara dos Deputados*, Sessão n.º 163 de 9 de julho de 1912, p.9.
6 *Idem*, p.11.
7 Cf. *Boletim da Associação Central da Agricultura Portuguesa*, Vol. XIX n.º 5-6, maio-junho de 1917, p.142-143.

Se a sua missão é garantir o rigor em cada projeto, a nossa é construir a sua proteção.

Data de impressão: janeiro 2014. Publicidade. Escrito segundo o Novo Acordo Ortográfico.
Atividade seguradora supervisionada pelo Instituto de Seguros de Portugal.

NOVO website dedicado

engenheiros.axa.pt

CARTÃO CLUBE AXA

Totalmente **gratuito**, permite-lhe usufruir de **descontos imediatos** e diretos na rede de parceiros AXA.
Saiba mais em **axa.pt/clube-axa**

MY AXA APP

Apenas com um toque no ecrã aceda a diferentes funcionalidades.
Disponível para download em **www.axa.pt/myaxa**

1ª MARCA SEGURADORA GLOBAL 2013

A AXA é a 1.ª marca seguradora a nível mundial pelo 5.º ano consecutivo Best Global Brands 2013, Interbrand.

No âmbito do protocolo **AXA** com a **Ordem dos Engenheiros**, oferecemos-lhe **condições especiais** e **serviços exclusivos**.

Aproveite o conjunto de soluções de seguros para a proteção da sua vida profissional ou da sua vida pessoal, em caso de imprevisto.

Destacamos o **seguro de saúde,** flexível, e que protege a sua saúde e a da sua família, bem como o **seguro de vida**, com possibilidade de **beneficiar da 1.ª anuidade gratuita**.

Saiba como poderá usufruir desta e de outras vantagens.
Contacte-nos através de:

Linhas de Apoio exclusivas para Engenheiros
217 943 020 | 226 081 120
dias úteis, das 8h30 às 19h00

Mediador | Espaço AXA mais próximo

E-mail: engenheiros@axa.pt
Conheça os nossos serviços em **engenheiros.axa.pt**

As condições apresentadas são válidas até 31/12/2014.
Não dispensa a consulta da informação pré-contratual e contratual legalmente exigida.

AXA Portugal, Companhia de Seguros de Vida, S.A.
Sede: Edifício AXA, Av. do Mediterrâneo, Lote 1.01.1.2, Parque das Nações, Apartado 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

AXA

Figura 1 – **Dai Fujiwara e William Thurston, belamente acompanhados, na passadeira da Paris Fashion Week 2010**

Foto: Nick Wilson

A MATEMÁTICA ESTÁ NA MODA

Não é exagero afirmar que, em anos recentes, a Matemática está na moda. A sua misteriosa combinação de rigor absoluto com carácter mais ou menos iniciático e de extraordinária utilidade prática tem resultado num crescente interesse e num incontestado apreço por parte de um público cada vez mais alargado. Vimos assim, ao longo da última década, surgir filmes de grande impacto, peças de teatro, séries de TV ou livros tendo a Matemática como a grande protagonista. É caso para dizer que a Matemática se tornou numa tendência actual.

O que parece talvez mais difícil de imaginar é a Matemática a entrar *literalmente* no mundo da Moda e a ser uma das estrelas do desfile da colecção de Outono-Inverno de 2010, em Paris, da marca japonesa Issey Miyake. Mas foi-o. E de tal forma que, nos agradecimentos finais, o desenhador principal da casa, acompanhado por duas manequins e por um notável matemático, falou de... Matemática e da forma como ela o inspirou na concepção dos modelos apresentados!

Manequins a desfilar Matemática na passerelle? Desenhadores de moda a falar de Matemática? O que se passou?

Do ponto de vista da Matemática, tudo isto radica na pessoa e no trabalho de William Thurston (entretanto desaparecido, em Agosto de 2012). Thurston foi um dos mais brilhantes matemáticos da sua geração e, provavelmente, o geómetra mais importante do século XX. Numa área muito abstracta, os resultados fulminantes do jovem Bill (como era geralmente tratado, até pelos futuros estudantes) revolucionaram áreas inteiras da Geometria, e mais do que isso: revelaram formas inovadoras de considerar os problemas.

Em meados dos anos setenta, Thurston defrontou-se com um problema tremendamente difícil: a classificação de todas as geometrias possíveis em dimensão 3. Depois de alguns resultados impressionantes, Thurston formulou aquela que ficou conhecida como a Conjectura de Geometrização: todas as possíveis geometrias de variedades de dimensão 3 se podem construir a partir de oito geometrias básicas (chamadas a partir de então *geometrias-modelo* de Thurston). Mais do que um problema, tratava-se de um verdadeiro programa de investigação. Por isso, Thurston foi galardoado, em 1982, com o mais importante prémio em Matemática, a Medalha Fields.

Durante mais de 20 anos esta conjectura, de enormes generalidade e abrangência, manteve-se em aberto. Inspirou gerações de matemáticos e motivou trabalhos de grande importância. Relacionando a Geometria e a Topologia do espaço a três dimensões (que é aquele em que vivemos!) tem impacto na estrutura do espaço físico. E implica, como casos particulares, um resultado anterior do próprio Thurston (o teorema de hiperbolização) e até a famosa Conjectura de Poincaré.

A Conjectura de Poincaré foi o primeiro dos Problemas do Milénio (ver www.claymath.org) a ser resolvido, em 2002/03, pelo matemático russo Grigory Perelman, que a este notável feito associou uma extraordinária história, bem conhecida e até já contada nestas páginas: levando até às últimas consequências a sua total aversão à fama e ao reconhecimento, Perelman não só desapareceu, desde então – e não atende telefonemas, não responde a emails, deixou de ir à Universidade e aparentemente vive com a mãe num minúsculo apartamento em São Petersburgo – como recusou a Medalha Fields de 2006 (caso único!) e, em 2010, o prémio de um milhão de dólares do Clay Institute pela resolução da Conjectura de Poincaré.

Tudo isto atraiu muitos mais holofotes, já não apenas matemáticos, sobre a pessoa de Perelman. Estes holofotes ofuscaram um pouco o significado matemático do seu trabalho. Perelman não demonstrou "apenas" a Conjectura de Poincaré, que lhe trouxe fama e glória; demonstrou, sim, a monumental Conjectura de Geometrização de Thurston, da qual decorre como corolário a Conjectura de Poincaré. Bem como, de resto, muitas outras implicações sobre a estrutura do espaço físico e, quem sabe, do nosso Universo.

Mas, afinal, o que é a Conjectura de Geometrização?

É preferível começar em dimensão 2, onde o resultado correspondente é mais simples - e visualizável por seres humanos, que têm a desagradável limitação de viverem num espaço tridimensional e de só conseguirem conceber na sua imaginação geométrica objectos de dimensão 2 (superfícies) mergulhados num espaço ambiente de dimensão 3.

Falemos então de variedades de dimensão 2. Variedades são objectos que, vistos de muito perto (localmente, como dizem os matemáticos), são muito aproximadamente planos. Por exemplo, uma esfera ou um toro ("donut") são variedades de dimensão 2: em cada ponto admitem um plano tangente. Não têm "cantos" (a que os matemáticos chamam "singularidades"), ao contrário por exemplo de um cone.

Figura 2 – **Uma esfera e um toro**

Um resultado matemático clássico, do século XIX, mostra como construir todas as variedades de dimensão dois. Esta classificação chama-se topológica. Um outro problema, relacionado mas diferente, é o da

estrutura geométrica de cada um destes pedaços. Por exemplo, do ponto de vista da topologia, uma bola, um ovo ou uma ampulheta são esferas: se as imaginarmos feitas de borracha, conseguimos deformar sempre uma delas em qualquer outra. Mas geometricamente são diferentes. Um ovo é mais "curvo" num dos pólos do que no outro. Uma ampulheta tem uma "cintura".

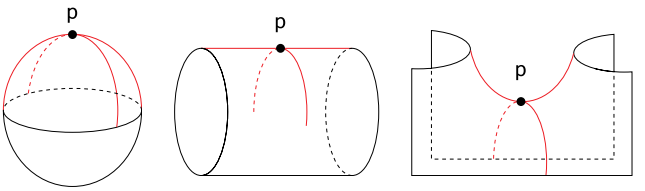


Figura 3
As três geometrias possíveis em dimensão 2: esférica, euclidiana e hiperbólica

Um outro resultado clássico (o teorema de uniformização) afirma que, num certo sentido bem preciso, podemos definir geometrias sobre estas variedades, de forma a que só existam intrinsecamente três diferentes: esférica, plana (euclidiana) e hiperbólica, ilustradas na Figura 3.

Estas três geometrias distinguem-se da seguinte forma: na geometria esférica, todas as linhas que passam por um ponto encurvam no mesmo sentido; na geometria plana, por cada ponto passa sempre uma recta; e na geometria hiperbólica, por cada ponto passam duas linhas que curvam em sentidos opostos. E estas são todas as geometrias possíveis em dimensão 2.

A Conjectura de Geometrização é a generalização destas ideias em dimensão 3. Agora a nossa imaginação falha: não conseguimos conceber variedades de dimensão 3 a dobrarem-se sobre si próprias, e muito menos as geometrias resultantes... e, sobretudo, elas são muito, muito mais complexas. Assim, os resultados matemáticos são muito abstractos, até na sua formulação. A moral da história é que as variedades de dimensão 3 se podem decompor em pedaços geométricos elementares ("primos"), e estes têm uma de oito possíveis geometrias abstractas. Para além das três análogas às já existentes em dimensão 2 (esférica, euclidiana e hiperbólica) surgem agora cinco novas possibilidades, com os exóticos nomes de $S^2 \times R$, $H^2 \times R$, Sol, Nil e cobertura universal de $SL(2,R)$. O leitor interessado poderá explorar o significado destes termos.

Embora abstractas, existem formas de visualizar estas esotéricas geometrias em dimensão 3 recorrendo a nós e a laços. Curiosamente, os bizarros episódios que rodearam Grigory Perelman e a demonstração da Conjectura de Geometrização trouxeram à atenção do mundo estes estranhos objectos matemáticos. Uma das pessoas fascinadas por estes resultados matemáticos foi o director criativo da Casa Issey Miyake, o desenhador de moda Dai Fujiwara, o qual tomou mesmo a iniciativa de escrever a Thurston, para a Universidade de Cornell. Nas palavras do próprio Thurston (citado por Kelly Delp, no artigo *High fashion meets higher Mathematics*):

> "Depois de ler um relato das minhas descobertas matemáticas sobre as oito geometrias que regem toda a topologia tridimensional, Dai Fujiwara escreveu-me, dizendo que tinha a convicção profunda de que as minhas ideias podiam fornecer inspiração para a sua equipa de criativos na Issey Miyake. Fez notar que ambos estávamos a tentar compreender as melhores formas tridimensionais de superfícies bidimensionais, e observou que ambos, cada um por seu lado, acabávamos por pedir aos nossos discípulos para descascar laranjas de forma a explorar essas relações. Estas afirmações tocaram-me profundamente, porque há muito me fascinava (à distância) a arte da concepção de roupas e a sua possível ligação à Matemática."

Este encontro de almas gémeas acabou por ter frutos. Thurston convidou Fujiwara e a sua equipa para passar um período em Cornell, onde... trocaram ideias sobre Geometria. Diz novamente Thurston:

> "(...) as raízes da criatividade estão entranhadas em algo que todos partilhamos, e fiquei entusiasmado em verificar que Dai Fujiwara reconhecia a raiz comum dos meus e dos seus esforços. Apesar de vivermos, em sentido real e figurado, em extremos opostos do Mundo, tivemos trocas maravilhosas de ideias quando ele me visitou em Cornell. Sinto-me honrado em que ele tenha aceitado o desafio de criar roupa bela inspirada na beleza da teoria que me é tão querida."

De regresso ao Japão, Fujiwara continuou a trocar ideias com Thurston, e convidou o matemático Kazushi Ahara para dar uma série de palestras sobre Geometrização à sua equipa criativa. Ahara teve o cuidado de prometer não usar palavras como "equação" ou "função trigonométrica". E claramente tudo correu muito bem, como o evidencia a Figura 4.

Figura 4 – **Geometria na Moda, Paris 2010**

É interessante ver o desfile das geometrias de Thurston no Youtube, procurando "Issey Miyake Fashion Show: Women's ready to wear Autumn/Winter 2010/11" (www.youtube.com/watch?v=lMneAQsAZUA&feature=youtube_gdata) e o vídeo "Interview with Dai Fujiwara and Professor William Thurston at the Issey Miyake Fashion Show in Paris" (www.youtube.com/watch?v=eQAuSGvQjN0&feature=related).

Mais improvável ainda, a Paris Fashion Week de 2010 acolheu mesmo uma sessão de divulgação de Matemática, dedicada à aplicação das geometrias de Thurston aos complexos lenços e peças de Miyake.

Se ainda houvesse dúvidas, não podia ser mais claro: a Matemática está mesmo na Moda! ING

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

CORREIO DO LEITOR

Comentário ao número da "INGENIUM" dedicado à "Reindustrialização de Portugal"

(edição n.º 137, setembro/outubro de 2013)

A. BETÂMIO DE ALMEIDA

Em primeiro lugar, quero manifestar a minha satisfação pela qualidade geral do número 137 da revista "INGENIUM", dedicada ao tema da "Reindustrialização de Portugal". A Direcção da revista e a Ordem dos Engenheiros merecem ser felicitadas por este facto.

O conjunto de artigos é diversificado e de excelente qualidade. Se há uma concordância generalizada na vontade de defender, ou de apoiar, algo que é designado por *Reindustrialização*, a definição e concretização teórica e operacional de tal conceito ainda está muito fluida e nebulosa. Numa primeira leitura geral e superficial, o conceito poderia mesmo ser confundido com um desejo de regeneração ou recuperação de algo valioso que se perdeu.

De entre os diferentes e valiosos pontos de vista apresentados, gostaria, no entanto, de realçar o artigo de José Manuel Fernandes, na medida em que apresenta um esboço histórico de enquadramento do acontecimento anterior: a Desindustrialização. Trata-se de um tópico muito relevante que, no meu entender, merece maior desenvolvimento e pormenorização. Com efeito, a Desindustrialização não ocorreu fruto do acaso ou de forças naturais incontroláveis. O modo como ocorreu foi também induzido por decisões humanas de acordo com princípios então assumidos no Ocidente, na Europa, com origem em determinadas escolas do pensamento económico da época e fortemente influentes no poder político. Lembro a defesa da "economia do imaterial", em que a produção industrial deixaria de ser economicamente defensável, e as vantagens competitivas de uma concorrência global sem regras como sendo o futuro promissor para todos. Ora, essas opiniões e tendências ainda não desapareceram e são, quase de certeza, dominantes na Europa e em Portugal. Muitos dos seus actores ainda influenciam a cena política e a opinião pública e o Ministro que defendeu publicamente a Reindustrialização já não está em funções. Sem resolvermos esses equívocos ou reconhecermos alguns erros conceptuais do passado, dificilmente será credível acontecer uma Reindustrialização sustentável. Recordo que muitos defendem na União Europeia uma economia sustentável, incluindo a protecção do ambiente, a eficiência ecológica, a eficiência e a efectividade sociais, mas as instituições dominantes estabeleceram acordos internacionais que colocaram em pé de igualdade os produtos que tinham de cumprir restrições ambientais e direitos sociais com os que têm origem em áreas onde tal não se verificava, nem se verifica. O resultado nas nossas economias não foi inesperado.

A par da Reindustrialização, o número da "INGENIUM" aborda o tema da "Inovação". Em rigor, não é um conceito novo para os engenheiros. Faz parte do seu ADN conjugar a manutenção de práticas de qualidade sustentada com a procura constante de alterações tecnológicas vantajosas. Mas não devemos cair em novas ilusões. A inovação tecnológica por si só, em particular na situação portuguesa actual, não deverá ser encarada como a panaceia para todos os problemas da nossa economia. É uma condição naturalmente necessária mas não suficiente. As iniciativas voluntaristas das nossas elites, nomeadamente as medidas de promoção da Reindustrialização e da Inovação devem ter em conta as potencialidades e as características reais do País e da população, bem como o contexto europeu e internacional em que estamos inseridos. Infelizmente, ao longo da história de Portugal são frequentes (para não dizer permanentes) os entusiasmos e fascínios (bem intencionados) por tendências vindas do exterior, as vontades de "mudar as mentalidades" muito rapidamente, mas, infelizmente, ao contrário do que acontece em outros países com sucesso, muito superficialmente, sem o conhecimento aprofundado dos nossos recursos, a compreensão da nossa cultura e sem uma ligação profunda ao nosso povo. Poderia referir um conjunto de exemplos conhecidos.

É por isso que defendo que nos cursos universitários, em particular nos cursos de Engenharia, deveria ser obrigatório o ensino da História das Culturas e de Antropologia. Pode parecer estranho mas talvez se compreendesse melhor a identidade de Portugal e a sua relação com o Mundo ("globalizado"). Sugiro que a Ordem dos Engenheiros não esqueça esta vertente em futuras iniciativas sobre esta matéria. ING

Lisboa, 14 de dezembro de 2013

Nota: A. Betâmio de Almeida escreve, por opção pessoal, de acordo com a antiga ortografia.

EM MEMÓRIA

Os resumos biográficos são publicados de acordo com o espaço disponível e pela sua ordem de receção. Pedimos, assim, a compreensão das famílias e dos leitores para a dilação na sua publicação.

Daniel Pires de Carvalho

1949-2013

Engenheiro de Minas inscrito na Ordem em 1976. Licenciou-se em Engenharia de Minas na Universidade de Luanda em 1975. Nesse ano inicia atividade no IAPMEI como Técnico Superior de 2.ª Classe. Foi Diretor na Soc. Luso-Belga de Mármores (1976/78) e na MARDUC/CAPEX (1978). Iniciou funções na DGRN (1978), chegando a Técnico Superior de 1.ª Classe. Foi Coordenador Chefe de Base (Guiné-Bissau) do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (1989/90) e Diretor de empresas do grupo SPE (IPE) entre 1991/93. Técnico Superior de 1.ª do INAG (1991/95), desempenhou funções no IGM (1995/2004), no quadro da carreira de Engenheiro de Minas, alcançando o cargo de Assessor. Na DGGM (2004/13) chega a Assessor Principal. Como profissional liberal foi consultor de empresas de sondagens (1993/95). Responsável pela reconversão de empresas mineiras (Sitrol, Granibrita, Marmoz, etc.), elaborou planos de exploração de pedreiras em Portugal, Angola, Cabo Verde e Moçambique. Colaborou em projetos de água subterrânea patrocinados pelo PNUD/UNESCO. No âmbito das competências da DRHG/IGM/DGGE procedeu à inventariação e caracterização de recursos hidrominerais e geotérmicos e à avaliação de potencialidades geotérmicas, entre outros projetos.

Domingos Gonçalves Bezerra

1933-2013

Engenheiro Civil inscrito na Ordem em 1980. Licenciou-se em Engenharia Civil na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto em 1979. Iniciou a sua atividade profissional como técnico na Firma Magopec nas barragens de Cambabe em Angola (1959/61) e Bemposta do Rio Douro em Mogadouro (1961/63). Foi empresário de construção civil e estradas (1962/71) e Engenheiro da Sociedade de Empreitadas Adriano (1971/89). Foi Engenheiro Avaliador do Banco Montepio Geral (1978/2008) e das Finanças de Ponte de Lima e Distrital de Viana do Castelo (1971/2007). Foi Assessor da Comissão Instaladora da Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, para as obras de restauro do Convento de Refóios – Ponte de Lima (1988/90). Como docente, foi Professor nas Escolas Preparatórias António Feijó (Ponte de Lima) e Frei Bartolomeu dos Mártires (Viana do Castelo) de 1965 a 1999. Fundou o Gabinete Técnico Eng. Domingos Bezerra (1963/2013). Foi sócio-gerente da GEPEP – Gestão, Planeamento e Projeto, Lda. Presidente da Junta de Freguesia de Nogueira (Viana do Castelo) entre 1973/74 e Vice-provedor da Santa Casa da Misericórdia de Ponte de Lima entre 1973/75.

João José Duarte Silva

1942-2013

Engenheiro Agrónomo inscrito na Ordem em 1973. Licenciou-se em Ciências Agronómica no Instituto Superior de Agronomia em 1968. Após um estágio na Fundação Calouste Gulbenkian (Centro de Estudos de Economia Agrária), e depois de ter concluído o curso de Cartografia e Topografia do Serviço Cartográfico do Exército (1969), ingressou como Técnico Superior no Centro de Estudos de Planeamento (1973). Em 1974, após concurso público, passa à categoria de Engenheiro de 2.ª Classe na Divisão de Estudos de Ordenamento na DGSU. Até 1988 desempenhou funções em diversos serviços da DGPU, tendo sido Chefe de Divisão na DGOT (1988/95), onde integrou comissões técnicas de PDM's em variados municípios. Também foi o representante do DGOP no IGC e em diversos conselhos consultivos (Porto e Lisboa, Douro e Leixões, Setúbal e Sesimbra). De 1996 até 2004 esteve na Direção de Serviços da DGOTDU, tendo representado esse organismo em diferentes grupos de trabalho. Foi o representante do Ministério das Cidades, do Ordenamento do Território e do Ambiente no Conselho Nacional da Reserva Agrícola (1990/2004) e na Comissão Nacional da Reserva Ecológica (2003/04). Aposentou-se em 2004 enquanto Assessor Principal. Como profissional liberal foi consultor da CCDR Algarve (2004/06).

Orlando Moreira de Araújo

1925-2013

Engenheiro Civil inscrito na Ordem em 1956. Licenciou-se na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto em 1953. Iniciou a sua atividade num gabinete de estudos e projetos em Viseu (1953/55). Em 1956 iniciou funções no Instituto Geográfico e Cadastral, tendo sido contratado como Engenheiro Adjunto da Missão de Estudo das Comunicações Fluviais e Marítimas do Enclave de Cabinda (1956), onde foi Chefe de Brigada. Foi nomeado Engenheiro Civil da Direção-geral de Obras Públicas do Ministério do Ultramar (1959), onde foi Chefe de Serviços. Em 1978 foi integrado no Quadro Paralelo (Secretaria-geral do Ministério da Habitação e Obras Públicas) tendo sido requisitado, posteriormente, para o Instituto para a Cooperação Económica, pelo qual se aposentou em 1995. Sempre na área da Hidráulica Marítima e Fluvial, executou e apreciou projetos de portos, estaleiros navais, diques de ligação, etc., em Angola, Cabo Verde, Guiné-Bissau, Macau, Moçambique, São Tomé e Príncipe e Timor. No âmbito da cooperação, efetuou várias missões e visitas de trabalho a diferentes países da Lusofonia. Participou em reuniões e congressos internacionais em Portugal e no estrangeiro e foi membro efetivo da Permanent International Association of Navigation Congress e da Sociedade de Geografia de Lisboa.

internet

www.dges.mctes.pt

DGES – DIREÇÃO-GERAL DO ENSINO SUPERIOR

Serviço central do Ministério da Educação e Ciência que tem por missão assegurar a conceção, a execução e a coordenação das políticas que, no âmbito do Ensino Superior, cabem àquele Ministério, nomeadamente nas vertentes da definição e da organização da rede de instituições de Ensino Superior, do acesso e do ingresso no Ensino Superior e da ação social, preparando e executando, sem prejuízo da autonomia das instituições de Ensino Superior, as decisões que cumpre ao Governo adotar. A página está organizada em cinco secções principais: Estudantes; Instituições; Oferta Formativa; Reconhecimento, Mobilidade e Cooperação Internacional; e Assuntos Diversos.

www.a3es.pt

A3ES – AGÊNCIA DE AVALIAÇÃO E ACREDITAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR

Instituída pelo Estado através do Decreto-Lei n.º 369/2007, de 5 de novembro, a A3ES é uma fundação de direito privado, constituída por tempo indeterminado, dotada de personalidade jurídica e reconhecida como de utilidade pública. É independente no exercício das suas competências, sem prejuízo dos princípios orientadores fixados legalmente pelo Estado. Tem como missão garantir a qualidade do Ensino Superior em Portugal, através da avaliação e acreditação das instituições de Ensino Superior e dos seus ciclos de estudos, bem como no desempenho das funções inerentes à inserção de Portugal no sistema europeu de garantia da qualidade do Ensino Superior.

www.academia-engenharia.org

ACADEMIA DE ENGENHARIA

Associação de direito privado sem fins lucrativos, com estatuto de utilidade pública, a Academia de Engenharia tem por objeto contribuir para a valorização da Engenharia e encorajar o desenvolvimento de investigação nas suas áreas técnicas e científicas, em especial naquelas que melhor potenciem o progresso do País, promovendo a cooperação no domínio da Engenharia em Portugal, União Europeia e outros países, a fim de assegurar a concentração de esforços na resolução de problemas da Sociedade. Coopera com a Ordem dos Engenheiros em assuntos de interesse mútuo e, em particular, nos que respeitam à valorização e desenvolvimento da Engenharia e da profissão de Engenheiro.

www.crup.pt

CRUP – CONSELHO DE REITORES DAS UNIVERSIDADES PORTUGUESAS

Entidade de coordenação do Ensino Universitário em Portugal que integra, como membros efetivos, o conjunto das Universidades públicas e a Universidade Católica Portuguesa, procurando nesta medida constituir um núcleo de representatividade significativo de uma parte importante do sistema nacional de Ensino Superior. Tem como objetivos colaborar na formulação das políticas nacionais de educação, ciência e cultura – pronunciando-se sobre os projetos legislativos e sobre questões orçamentais do ensino universitário público – e contribuir para o desenvolvimento do ensino, investigação e cultura e, em geral, para a dignificação das funções da Universidade e dos seus agentes.

www.cnop.pt

CNOP – CONSELHO NACIONAL DAS ORDENS PROFISSIONAIS

Associação representativa das profissões liberais regulamentadas, cujo exercício exige a inscrição numa Ordem Profissional ou em associação de natureza jurídica equivalente, integra atualmente 16 associações profissionais. Tem por fins defender os valores éticos e deontológicos dessas profissões, coordenando os meios de atuação destinados a promover e a divulgá-las, representando este grupo junto dos organismos públicos e privados e junto de organizações nacionais e internacionais. Desenvolve e articula os organismos reguladores profissionais tendentes à melhoria efetiva da autorregulação e da qualidade do exercício dos poderes delegados pelo Estado.

FUNICULARES E TELEFÉRICOS DE PORTUGAL

AUTORES: **Alberto Fonseca, António Vasconcelos, Francisco Alba**
EDIÇÃO: **CATIM** (www.catim.pt)

Tendo o privilégio de conhecer profundamente estas instalações, de as sentir, de analisar e compreender os seus mecanismos, de nelas viajar, de falar com quem as concebeu ou construiu e com os que delas cuidam e nelas operam, esta obra reflete a "obrigação" sentida pelos autores de registar e divulgar o essencial de "tão fantásticas realizações da arte e do engenho humano".
O livro contempla inúmeras instalações espalhadas por Portugal, refletindo a riquíssima história da Engenharia que lhes está associada. Um "compêndio" de soluções técnicas e tecnológicas, uma autêntica viagem à história da Engenharia.

ANUÁRIO IMOBILIÁRIO & ENERGÉTICO

AUTOR/EDIÇÃO: **Confidencial Imobiliário**
EDIÇÃO: **Confidencial Imobiliário** (www.confidencialimobiliario.com)

A obra apresenta os projetos imobiliários licenciados em cada ano, caracterizando-os e georreferenciando-os, tendo por base a informação pública e administrativa do licenciamento municipal de obras prestada pelas Câmaras Municipais aderentes. Esses dados são cruzados com os certificados energéticos emitidos pela ADENE – Agência para a Energia. A publicação abrange o ano de 2012, período no qual a base de dados do Anuário registou 2.070 obras licenciadas, num total de 3.318 casas. A partir desse universo foram selecionados os 351 projetos mais significativos, que são apresentados na edição impressa. A publicação é complementada com uma edição eletrónica, que acumula o histórico de dados.

ESTRUTURAS MISTAS DE AÇO E BETÃO

AUTORES: **Luís Calado, João Santos**
EDIÇÃO: **IST Press** (http://istpress.tecnico.ulisboa.pt)

O livro aborda os conceitos fundamentais para a análise e dimensionamento de vigas, lajes e colunas mistas, bem como da conexão de corte. São explicadas as normativas europeias aplicáveis à verificação da segurança e da pormenorização das estruturas mistas de aço e betão. Apesar de dirigido ao estudo de edifícios, muitos dos conceitos apresentados no livro podem ser aplicados a outros tipos de estruturas mistas, como viadutos e pontes. Destinado a alunos de Engenharia Civil e a projetistas de estruturas, a obra pretende preencher uma lacuna existente na comunidade técnica de uma publicação em língua portuguesa sobre estruturas mistas.

GESTÃO MODERNA DE PROJETOS

AUTOR: **António Miguel**
EDIÇÃO: **FCA** (www.fca.pt)

Atualizada com os últimos *standards* e incluindo a norma ISO, a obra oferece uma abordagem da moderna gestão de projetos e desenvolve as técnicas e ferramentas consideradas atualmente como as melhores práticas do mercado. O livro segue as recomendações do PMBOK Guide Fifth Edition do Project Management Institute (PMI) e da norma ISO 21500 e está alinhado com a Competence Baseline da International Project Management Association (IPMA). Destina-se a todos os estudantes, académicos, investigadores e profissionais de gestão de projetos, bem como a todos aqueles que queiram preparar-se para os exames de certificação CAPM, PMP e PgMPSM do PMI ou para os exames de certificação da IPMA.

CONTROLO NUMÉRICO COMPUTORIZADO – – CONCEITOS FUNDAMENTAIS

AUTOR: **Carlos Relvas**
EDIÇÃO: **Publindústria** (www.publindustria.pt)

Centrado nos fundamentos tecnológicos e na programação manual relacionada com os principais processos de maquinagem – como a furação, o torneamento, a fresagem e a eletroerosão – este livro foca igualmente aspetos relativos à maquinagem de alta velocidade e de programação CAM. Foi elaborado de modo a poder ser utilizado como manual de apoio, apresentando aspetos relativos à operação dos equipamentos e exemplos de programação em diversos tipos de controladores. A sua abordagem pretende definir a tecnologia de maquinagem CNC como o paradigma de iniciação para todos os que ingressam nesta área tecnológica, sem esquecer os que já exercem.

FUNDAMENTOS DE ELETRÓNICA

AUTORES: **António Carlos Baptista, Carlos Ferreira Fernandes, Jorge Torres Pereira, José Júlio Paisana**
EDIÇÃO: **Lidel** (www.lidel.pt)

Introduzindo os princípios físicos subjacentes aos dispositivos semicondutores mais importantes, e estabelecendo a ligação dos aspetos científicos envolvidos com as aplicações práticas, os temas abordados nesta obra incluem as principais características de operação dos mais importantes dispositivos eletrónicos de material semicondutor, desde as estruturas mais simples até às de homojunção ou heterojunção. Entre outros temas, o livro inclui também uma descrição dos materiais semicondutores não elementares mais utilizados, quer nos dispositivos semicondutores convencionais, quer nos dispositivos da área da optoeletrónica.

AGENDA **NACIONAL**

6 FEV'14
JANTAR-DEBATE "BIAL – DO SONHO À INOVAÇÃO"
Ordem dos Engenheiros – Região Sul, Lisboa
www.ordemengenheiros.pt
Ver página 73

6 e 7 FEV'14
PCF2014 – XIV PORTUGUESE CONFERENCE ON FRACTURE
Régua • http://pcf2014.utad.pt

10 a 12 FEV'14
FORMAÇÃO "INICIAÇÃO AO QUANTUM GIS"
Ordem dos Engenheiros – Região Norte, Porto • www.oern.pt
Ver página 14

13 e 14 FEV'14
SHO 2014 – SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE SEGURANÇA E HIGIENE OCUPACIONAL
Universidade do Minho, Guimarães • www.sposho.pt/sho2014
Ver página 69

14 e 15 FEV'14
PORTUGAL TÊXTIL 2014
Exponor, Porto • www.exponor.pt

21 FEV. A 17 ABR.14 / **28 FEV. A 24 ABR.14**
CURSO "BUILDING INFORMATION MODELING"
21 de fevereiro a 17 de abril, **Porto**
28 de fevereiro a 24 de abril, **Lisboa**
www.cursobim.com • **Ver página 68**

20 a 23 FEV'14
FRUTITEC / HORTITEC – MOSTRA PROFISSIONAL DE MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS, PRODUTOS E TECNOLOGIA PARA FRUTICULTURA E HORTICULTURA
Exposalão, Batalha • www.exposalao.pt

5 e 6 MAR'14
FORMAÇÃO "INTRODUÇÃO AO WEBMAPPING"
Ordem dos Engenheiros – Região Norte, Porto • www.oern.pt
Ver página 14

5 a 7 MAR'14
ENERGY LIVE EXPO / ACQUA LIVE EXPO
Feira Internacional de Lisboa • www.fil.pt

6 e 7 MAR'14
CIS2014 – 11.º CONGRESSO INTERNACIONAL DE SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO
Fund. Dr. Ant. Cupertino de Miranda, Porto • www.cis2014.org
Ver página 14

10 a 12 MAR'14
ECWM7 – SEVENTH EUROPEAN CONFERENCE ON WOOD MODIFICATION
Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa • www.lnec.pt

14 e 15 MAR'14
VII ENCONTRO NACIONAL DO COLÉGIO DE ENGENHARIA MECÂNICA
Ordem dos Engenheiros, Lisboa • www.ordemengenheiros.pt
Ver página 70

14 e 15 MAR'14
CURSO DE ÉTICA E DEONTOLOGIA PROFISSIONAL
Covilhã • www.ordemengenheiros.pt
Ver página 15

22 e 23 MAR'14
VIAGEM DE GRUPO ÀS AMENDOEIRAS EM FLOR E BARRAGEM DE ALDEADÁVILA
www.ordemengenheiros.pt
Ver página 16

6 a 10 MAI'14
TEKTÓNICA
Feira Internacional de Lisboa • www.tektonica.fil.pt

7 a 10 MAI'14
MOLDPLÁS – SALÃO DE MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS, MATÉRIAS-PRIMAS E TECNOLOGIA PARA MOLDES E PLÁSTICOS
Exposalão, Batalha • www.exposalao.pt

7 a 10 MAI'14
TECNA – SALÃO PROFISSIONAL DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS PARA A INDÚSTRIA, TECNOLOGIA INDUSTRIAL, INOVAÇÃO, AUTOMAÇÃO E ROBÓTICA
Exposalão, Batalha • www.exposalao.pt

28 a 30 MAI'14
FÓRUM DO MAR
Exponor, Porto • www.exponor.pt

AGENDA **INTERNACIONAL**

3 a 6 FEV'14
INVESTING IN AFRICAN MINING INDABA 2014
África do Sul • www.miningindaba.com
Ver página 71

22 e 23 FEV'14
EEME 2014 – INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENERGY, ENVIRONMENT AND MATERIALS ENGINEERING
China • www.eeme2014.org

26 FEV. a 1 MAR.14
TEKTÓNICA MOÇAMBIQUE 2014
Moçambique • www.tektonica.fil.pt
Ver página 68

27 e 28 FEV'14
ICMEQP 2014 – 3RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON MANUFACTURE ENGINEERING, QUALITY AND PRODUCTION SYSTEM
Hong Kong • www.icmeqp-conf.org

2 a 5 MAR'14
PDAC 2014 – PROSPECTORS & DEVELOPERS ASSOCIATION OF CANADA 2014
Canadá • www.pdac.ca/convention
Ver página 72

14 a 18 ABR'14
7.º CONGRESSO LUSO-MOÇAMBICANO DE ENGENHARIA
Moçambique • http://paginas.fe.up.pt/clme/2014
Ver página 73

16 a 21 JUN'14
XXV CONGRESSO DA FIG
Malásia • www.fig.net/fig2014

29 JUN. a 4 JUL.14
GDPM 2014 – 7TH INTERNATIONAL WORKSHOP ON GRAPEVINE DOWNY AND POWDERY MILDEW
Espanha • http://gdpm2014.com

www.edp.pt
edp
a maior energia
é a sua
8:00h caminhada
11:30h voluntariado - floresta
15:00h curso de informática
16:30h buscar netas à escola
17:00h biblioteca
19:00h brincar com as netas
20:15h fazer jantar
viva a sua energia

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR AO QUADRO 2 DA PÁGINA 27

BOLONHA E OS NOVOS PARADIGMAS PARA A FORMAÇÃO E EMPREGO DOS ENGENHEIROS

Quadro 2
Concurso Nacional de Acesso e Ingresso no Ensino Superior Público (2009 a 2013)
Ciclos de Estudos de Licenciatura e Integrados de Mestrado em Engenharia

Código	Instituição / unidade orgânica	Código	Curso	2009 – 2010			2010 – 2011			2011 – 2012			2012 – 2013			2013 – 2014		
				Vagas	Candidatos	Inscritos	Vagas	Candidatos	Inscritos	Vagas	Candidatos	Inscritos	Vagas	Candidatos	Inscritos	Vagas	Candidatos	Inscritos
0110	Univ. dos Açores – Angra do Heroísmo	9103	Engenharia e Gestão do Ambiente	20	5	14	20	7	10	20	4	6	20			20		
0130	Univ. dos Açores – Ponta Delgada	9704	Ciências da Engenharia Civil	20	7	12	20	5	14	20	5	8	20					
		9864	Ciênc de Engenharia – Eng. Civil; Eng. Mecânica; Eng. Electrotécnica e de Computadores (Pre)		16	20		16	20		13	15	20	15	20	22	13	19
0202	Univ. do Algarve – Fac. de Ciências do Mar e do Ambiente	9508	Engenharia do Ambiente	25	6	17												
0203	Univ. do Algarve Fac. de Ciências e Tecnologia	9119	Engenharia Informática	40	37	39	45	38	45	45	8	21	40	21	40	50	17	33
		9358	Engenharia Biológica				22	8	12	22	3	10	20	2	6			
		9365	Engenharia Electrónica e Telecomunicações	30	13	30	30	13	22	30	6	7	22	2	3			
		9508	Engenharia do Ambiente				25	12	21	25	2	4	20	2	5			
0205	Univ. do Algarve – Fac. de Engenharia de Rec. Naturais	9358	Engenharia Biológica	25	6	14												
0300	Univ. de Aveiro	9104	Engenharia e Gestão Industrial	50	58	50	50	77	50	60	46	60	60	42	60	60	43	60
		9704	Ciências da Engenharia Civil	55	21	55												
		9461	Engenharia Química	40	19	36	40	18	40	40	14	38	40	28	40	36	20	41
		9369	Engenharia Mecânica	75	90	75	75	69	75	75	65	75	77	96	77	94	74	94
		9368	Engenharia Física	30	33	30	30	21	30	30	21	30	30	21	30	30	20	27
		9365	Engenharia Electrónica e Telecomunicações	105	101	105	105	78	105	100	61	99	95	85	95	95	54	103
		9361	Engenharia de Computadores e Telemática	65	107	65	65	99	65	70	77	70	70	78	70	75	101	73
		9116	Engenharia Geológica	20	9	19	20	12	20	20	6	12	20	1	6	20	2	4
		9099	Engenharia do Ambiente	45	27	44	45	30	42	47	4	32	47	18	45	47	16	35
		9096	Engenharia de Materiais	22	8	21	22	5	22	22	8	22	22	6	22	25	4	25
		9360	Engenharia Civil				60	85	60	60	41	59	60	8	33	40	3	13
0400	Univ. da Beira Interior	9360	Engenharia Civil							60	20	29	60			50	1	1
		9105	Engenharia Electromecânica	40	21	40	40	19	39	40	11	36	40	12	27	40	8	14
		9740	Engenharia Aeronáutica	40	57	42	40	48	41									
		9540	BioEngenharia	30	19	33	30	10	25	30	8	26	30	5	23	30	4	12
		9112	Engenharia Electrotécnica e de Computadores				20	7	16	20	4	15	20	6	9	30	1	2
		8470	Engenharia Aeronáutica							40	77	42	40	44	42	40	49	44
		9089	Engenharia Civil	60	8	62	60	14	51									
		9119	Engenharia Informática	55	28	58	55	21	51	55	13	30	55	20	56	60	11	61
0501	Univ. de Coimbra Fac. de Ciências e Tecnologia	9368	Engenharia Física										20	18	19	25	13	21
		9508	Engenharia do Ambiente	43	29	44	43	40	45	43	17	46	43	6	28	39		6
		9369	Engenharia Mecânica	88	100	90	88	105	92	88	112	103	94	95	99	94	76	105
		9367	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	120	121	125	125	85	130	125	89	147	125	67	135	125	45	107
		9360	Engenharia Civil	125	113	127	125	94	125	125	60	131	125	22	51	116	10	18
		9359	Engenharia Biomédica	45	63	45	45	76	45	45	55	46	45	44	47	55	57	56
		9119	Engenharia Informática	95	127	96	95	119	98	95	99	100	100	134	104	100	171	100
		9113	Engenharia Física	20	22	20	20	14	21	20	23	23						
		9104	Engenharia e Gestão Industrial	42	20	43	42	35	45	42	27	46	42	19	42	42	20	47
		9461	Engenharia Química	45	20	47	45	28	44	45	24	49	45	23	47	45	26	49
0600	Univ. de Évora	9089	Engenharia Civil	30	15	26												
		9116	Engenharia Geológica	20	4	18												
		9119	Engenharia Informática	30	36	31												
		9751	Engenharia Mecatrónica	29	13	29												
		9910	Engenharia de Energias Renováveis	30	63	29												
0602	Univ. de Évora Esc. de Ciências e Tecnologia	9910	Engenharia de Energias Renováveis				30	35	30	30	32	30	35	20	23	31	3	5
		9089	Engenharia Civil				30	16	28	30	11	21	30		1			
		G003	Engenharia de Biossistemas													30	1	1
		9119	Engenharia Informática				30	24	30	30	25	30	33	13	30	36	14	36
		9116	Engenharia Geológica				20	4	13	20	5	11	20		2			
		9751	Engenharia Mecatrónica				29	20	29	29	10	28	33	7	10	33	4	7
0701	Univ. de Lisboa Fac. de Ciências	8355	Engenharia Geográfica (regime pós-laboral)	30		10	30	2	6									
		9115	Engenharia Geográfica	40	7	40	35	15	35	30	4	19	30	3	7	30		1
		9119	Engenharia Informática	90	184	90	90	49	62	90	66	90	105	26	104	105	31	107
		9368	Engenharia Física				20	8	19	20	6	20	25	11	24	30	18	32
		9811	Engenharia da Energia e do Ambiente	70	145	70	70	87	70	60	60	61	60	38	60	54	31	51
		9845	Engenharia Biomédica e Biofísica	40	27	38	40	39	40	40	25	40	40	33	40	40	19	44
		9885	Engenharia Informática (pós-laboral)	30	20	30	30	13	12		10	14						
		9885	Engenharia Informática (regime pós-laboral)		20	30		13	12	30	10	14						

Parte 1 de 6

VOLTAR AO ARTIGO

Quadro 2
Concurso Nacional de Acesso e Ingresso no Ensino Superior Público (2009 a 2013)
Ciclos de Estudos de Licenciatura e Integrados de Mestrado em Engenharia

Código	Instituição / unidade orgânica	Código	Curso	2009 – 2010			2010 – 2011			2011 – 2012			2012 – 2013			2013 – 2014		
				Vagas	Candidatos	Inscritos	Vagas	Candidatos	Inscritos	Vagas	Candidatos	Inscritos	Vagas	Candidatos	Inscritos	Vagas	Candidatos	Inscritos
0803	Univ. Técnica de Lisboa Inst. Superior de Agronomia	8377	Engenharia Florestal e dos Recursos Naturais				20	11	20	20	4	18	20		20	20	1	9
		9129	Engenharia Zootécnica	35	21	35	35	21	34	35	17	34	40	6	39	40	6	28
		9114	Engenharia Florestal	20	3	21												
		9099	Engenharia do Ambiente	20	21	23	20	21	23	25	9	25	25	25	27	25	13	21
		9086	Engenharia Agronómica	30	33	31	30	35	34	35	35	38	40	48	40	40	48	40
		9087	Engenharia Alimentar	45	35	44	45	36	45	45	19	45	45	30	45	45	9	33
0807	Univ. Técnica de Lisboa Inst. Superior Técnico	9369	Engenharia Mecânica	165	200	173	165	217	173	165	252	173	165	294	173	165	262	174
		9911	Engenharia e Arquitectura Naval	10	7	12	20	9	24	20	11	25	25	19	28	25	9	29
		9508	Engenharia do Ambiente	35	55	37	35	39	36	35	37	38	35	28	37	35	25	32
		9461	Engenharia Química	70	50	72	70	70	76	75	65	78	75	87	80	75	102	85
		9358	Engenharia Biológica	65	91	70	65	80	68	65	83	70	65	81	71	65	78	71
		9458	Engenharia Física Tecnológica	60	88	63	60	112	65	60	108	63	60	124	62	60	98	66
		9913	Engenharia Geológica e de Minas	20	6	23	20	14	22	20	9	21	20	7	21	20	15	21
		9359	Engenharia Biomédica	50	108	52	50	94	52	50	103	52	50	143	51	60	133	62
		9357	Engenharia Aeroespacial	65	177	67	80	220	83	85	216	89	85	247	90	85	238	90
		9121	Engenharia Informática e de Computadores	170	175	177	170	188	181	168	176	180	165	303	177	170	280	182
		9096	Engenharia de Materiais	20	12	20	20	5	21	20	5	22	20	15	22	25	9	23
		9360	Engenharia Civil	185	306	194	185	237	194	185	215	200	185	94	202	160	45	125
		9367	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	205	248	217	205	195	216	205	265	223	205	284	223	210	216	227
0808	Univ. Técnica de Lisboa Inst. Superior Técnico (campus do Taguspark)	9121	Engenharia Informática e de Computadores	98	36	101	88	47	89	88	52	93	93	81	95	90	69	93
		9746	Engenharia de Redes de Comunicações	68	20	64	68	36	56	68	27	48	58	18	57			
		9104	Engenharia e Gestão Industrial	40	58	41	50	43	52	50	72	54	55	89	56	60	69	60
		9098	Engenharia de Telecomunicações e Informática													55	24	46
		9912	Engenharia Electrónica	33	12	35	33	14	31	33	10	35	33	15	34	34	10	29
0903	Univ. Nova de Lisboa Fac. de Ciências e Tecnologia	9368	Engenharia Física	30	14	32	30	13	32	30	12	32	25	7	23	25	9	21
		9359	Engenharia Biomédica	55	53	56	55	67	61	55	49	57	60	45	60	60	60	62
		G005	Engenharia Informática													170	200	177
		9509	Engenharia e Gestão Industrial	50	61	51	50	55	52	50	77	51	55	52	57	60	31	65
		9508	Engenharia do Ambiente	70	96	71	70	66	72	70	50	69	70	36	74	65	24	56
		9370	Engenharia Química e Bioquímica	75	45	78	75	42	80	75	86	78	80	32	80	80	38	78
		9369	Engenharia Mecânica	65	92	67	70	131	71	75	73	78	80	71	83	85	66	87
		8334	Engenharia de Micro e Nanotecnologias	25	66	25	40	45	45	40	50	43	45	41	49	55	37	61
		9360	Engenharia Civil	125	124	127	125	128	126	125	76	127	115	20	56	60	5	24
		9367	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	160	139	162	160	155	162	155	84	156	155	63	161	156	53	158
		9119	Engenharia Informática	160	151	160	160	103	163	150	88	131	150	129	154			
		9116	Engenharia Geológica	30	16	32	30	13	32	30	8	29	25	8	22	24	5	14
		9096	Engenharia de Materiais	25	22	27	25	18	26									
		9363	Engenharia de Materiais							25	37	26	25	3	21	25	12	29
1000	Univ. do Minho	9509	Engenharia e Gestão Industrial	40	51	40	40	45	40	40	51	40	48	60	48	46	42	48
		G001	Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação										50	47	50	60	48	63
		9371	Engenharia Têxtil													15		3
		9369	Engenharia Mecânica	60	93	64	60	96	61	60	102	60	75	81	75	72	63	72
		9368	Engenharia Física													30	16	30
		9366	Engenharia Electrónica Industrial e Computadores	70	105	70	70	108	72	74	74	74	80	62	81	90	40	86
		9364	Engenharia de Polímeros	32	14	35	32	17	35	35	15	37	35	10	38	35	2	28
		9362	Engenharia de Comunicações	30	27	32	30	15	32	30	23	30	30	7	30	35	4	12
		9360	Engenharia Civil	105	110	107	105	109	112	109	80	115	100	16	56	80	3	17
		9359	Engenharia Biomédica	50	68	52	50	75	51	50	74	52	50	66	52	62	79	65
		9358	Engenharia Biológica	55	56	60	55	62	59	55	31	59	55	44	57	50	21	42
		8090	Engenharia Têxtil (regime pós-laboral)	30	1	26	30	2	20	30		8	30		1	12		
		9119	Engenharia Informática	115	191	120	115	115	118	115	138	115	125	157	127	135	227	142
		G002	Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação (regime pós-laboral)										30	2	30	30	1	30
		9363	Engenharia de Materiais	30	25	31	30	11	33	30	10	31	30	10	32	27	5	10
1103	Univ. do Porto Fac. de Ciências	9368	Engenharia Física	25	36	26	35	21	31	35	24	35	35	31	37	36	25	39
		9824	Ciências de Engenharia	45	27	47	45	21	49	45	16	48	45	16	37	45	4	13
		9812	Engenharia de Redes e Sistemas Informáticos	70	35	72	60	31	67	60	19	68	60	44	65	65	36	71
1105	Univ. do Porto Fac. de Engenharia	9493	BioEngenharia	60	178	63	60	182	62	60	189	63	60	188	61	60	241	61
		9510	Engenharia Industrial e Gestão	50	192	54	60	202	64	60	180	65	65	213	68	70	212	73
		9508	Engenharia do Ambiente	40	71	40	40	71	41	40	46	45	40	52	40	36	26	42
		9367	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	195	266	229	195	252	227	195	240	230	195	237	215	200	190	223
		9897	Ciências de Engenharia – Eng. de Minas e Geoambiente	20	6	22	20	10	23	20	3	20	20	10	21	20	6	16
		9461	Engenharia Química	65	47	68	65	93	68	65	70	68	65	81	70	65	88	70
		9460	Engenharia Metalúrgica e de Materiais	21	20	21	23	13	25	25	9	27	25	14	25	30	5	29
		9369	Engenharia Mecânica	112	288	134	135	300	158	135	285	162	140	334	162	145	327	167
		9360	Engenharia Civil	175	249	187	175	232	190	175	165	190	165	131	185	150	57	146
		9459	Engenharia Informática e Computação	102	213	108	105	198	112	105	228	113	105	236	108	117	324	119

Parte 2 de 6

VOLTAR AO ARTIGO

Quadro 2
Concurso Nacional de Acesso e Ingresso no Ensino Superior Público (2009 a 2013)
Ciclos de Estudos de Licenciatura e Integrados de Mestrado em Engenharia

Código	Instituição / unidade orgânica	Código	Curso	2009 – 2010			2010 – 2011			2011 – 2012			2012 – 2013			2013 – 2014		
				Vagas	Candidatos	Inscritos	Vagas	Candidatos	Inscritos	Vagas	Candidatos	Inscritos	Vagas	Candidatos	Inscritos	Vagas	Candidatos	Inscritos
1200	Univ. de TTrás-os-Montes e Alto Douro	9123	Engenharia Mecânica	22	14	22												
		9744	Engenharia de Energias	25	25	26												
		9129	Engenharia Zootécnica	30	11	29												
		9455	Engenharia Biomédica	30	31	31												
		9830	Engenharia de Reabilitação e Acessibilidade Humanas	25	16	24												
		9112	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	35	31	36												
		9099	Engenharia do Ambiente	22	7	20												
		9089	Engenharia Civil	33	16	33												
		9086	Engenharia Agronómica	25	10	26												
		9114	Engenharia Florestal	22	4	15												
		9540	BioEngenharia	33	13	31												
1201	Univ. de Trás-os-Montes e Alto Douro Esc. de Ciências Agrárias e Veterinárias	9086	Engenharia Agronómica				25	12	24	25	19	25	25	4	12	25	7	17
		9114	Engenharia Florestal				22	6	22	22	4	10	22			21	1	
		9129	Engenharia Zootécnica				30	19	30	30	18	32	30	5	24	28	7	16
1203	Univ. de Trás-os-Montes e Alto Douro Esc. de Ciências e Tecnologia	9119	Engenharia Informática							30	17	29	40	21	46	44	17	47
		9830	Engenharia de Reabilitação e Acessibilidade Humanas				25	12	25	25	5	23	25	2	5	23	1	1
		9744	Engenharia de Energias				25	14	26	25	8	17	25	7	11	24	1	1
		9123	Engenharia Mecânica				22	12	22	22	8	24	28	9	24	27	7	16
		9112	Engenharia Electrotécnica e de Computadores				35	18	34	35	25	36	35	5	4	33	4	9
		9089	Engenharia Civil				33	29	34	33	15	30	33		3	30		
		9455	Engenharia Biomédica				30	14	29	30	9	32	30	13	31	35	8	27
1204	Univ. de Trás-os-Montes e Alto Douro Esc. de Ciências da Vida e do Ambiente	9099	Engenharia do Ambiente				24	9	20	24	16	24	24	4	10	22		5
		9540	BioEngenharia				33	10	32	33	4	26	30	12	32	30	11	28
3012	Univ. de Aveiro Esc. Superior de Tecnologia e Gestão de Águeda	9109	Engenharia Electrotécnica	33	28	32	33	24	32	35	13	23	35	2	8	35	6	8
3021	Inst. Politécnico de Beja Esc. Superior Agrária	9099	Engenharia do Ambiente	40	1	8	30	4	7	25	1	2	25	2	3	23		1
		9086	Engenharia Agronómica	30	2	5												
		9087	Engenharia Alimentar	45	6	10	35	4	5	25	1	3	25					
3023	Inst. Politécnico de Beja Esc. Superior de Tecnologia e de Gestão	9885	Engenharia Informática (pós-laboral)				15	2	2									
		9881	Engenharia Civil (regime pós-laboral)						1	15	1	1						
		9089	Engenharia Civil	45	3	13	35	5	12	25	7	12	25					
		9881	Engenharia Civil (pós-laboral)				20		1		1	1						
		9119	Engenharia Informática	40	20	40	45	5	16	45	10	14	45	7	12	50	4	6
3032	Inst. Politécnico do Cávado e do Ave Esc. Superior de Tecnologia	8311	Engenharia e Desenvolvimento de Jogos Digitais	35	27	34	35	18	29	30	9	14	20	9	15	30	9	22
		8333	Engenharia Eléctrica	30	13	29	35	7	23	30	10	14						
		8409	Engenharia de Sistemas Informáticos				35	12	32	40	5	18	25	9	23	30	7	23
		8417	Engenharia de Sistemas Informáticos (regime pós-laboral)				25	6	11	25	7	8	25	1	4	25	3	5
		8451	Engenharia Eléctrica (regime pós-laboral)				25	6	9	25	2	5						
		9112	Engenharia Electrotécnica e de Computadores										25	1	7	30	3	4
3041	Inst. Politécnico de Bragança Esc. Superior Agrária de Bragança	9086	Engenharia Agronómica	25	2	3	30	2	2	35	3	2	35			45		1
		9129	Engenharia Zootécnica	20	1	3	25		2	25	1	1	25			23		
		9114	Engenharia Florestal	20	1	1	20	1	1	20			20					
		9099	Engenharia do Ambiente	30	7	13	40	3	9	40	2	2	40		1	36		
		9087	Engenharia Alimentar	45	2	8	40	3	3	40	1	1	40					
		9088	Engenharia Biotecnológica	60	1	10	45	2	2	35	1	4	35	2	1			
3043	Inst. Politécnico de Bragança Esc. Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança	9455	Engenharia Biomédica	60	22	54	60	35	55	60	15	50	60	2	4	60	2	1
		9089	Engenharia Civil	75	12	39	60	7	16	55	6	6	45	1	2	41		
		9109	Engenharia Electrotécnica	45	3	13	45	6	11	45	3	4						
		9112	Engenharia Electrotécnica e de Computadores										45			43		1
		9119	Engenharia Informática	50	16	37	55	8	14	50	7	14	50	1	16	47	4	13
		9126	Engenharia Química e Biológica	30	1	3	23	1	4	23		2	23		1	22		
		9910	Engenharia de Energias Renováveis	50	43	50	60	24	55	60	10	26	60	2	2	57	1	1
		9123	Engenharia Mecânica	45	20	41	55	8	28	50	9	25	50	1	3	48	1	3
3051	Inst. Politécnico de Castelo Branco Esc. Superior Agrária de Castelo Branco	8383	Engenharia da Protecção Civil				30	3	13									
		8397	Engenharia de Protecção Civil							30	9	11	30			30		
		9086	Engenharia Agronómica	22		3												
		9742	Engenharia Biológica e Alimentar	40	11	22	30	5	7	25	2	13	25	2	1	23		1
3053	Inst. Politécnico de Castelo Branco Esc. Superior de Tecnologia de Castelo Branco	9118	Engenharia Industrial				30	1	1	25			25	1	1	23	1	1
		9119	Engenharia Informática	35	16	31	40	16	23	40	13	18	40	6	14	40	7	15
		9111	Engenharia Electrotécnica e das Telecomunicações	25	5	13	25	2	2	25	2	4	25	1	2	25	1	1
		9089	Engenharia Civil	35	6	12	35	6	8	25		2	25	2	2	24		
		8463	Engenharia das Energias Renováveis							35	2	10	35	2	6	35		
3061	Inst. Politécnico de Coimbra Esc. Superior Agrária de Coimbra	9099	Engenharia do Ambiente	50	21	49	50	23	40	50	14	31	50		7			
		9619	Engenharia Agro-Pecuária	30	9	25	30	5	8	25	9	16	25	5	7	34	4	11
		9748	Engenharia dos Recursos Florestais	30	3	24	30	1	20	25	2	1	25					
		9087	Engenharia Alimentar	40	21	40	40	19	34	45	15	45	45	4	5			

Parte 3 de 6

VOLTAR AO ARTIGO

Quadro 2
Concurso Nacional de Acesso e Ingresso no Ensino Superior Público (2009 a 2013)
Ciclos de Estudos de Licenciatura e Integrados de Mestrado em Engenharia

Código	Instituição / unidade orgânica	Código	Curso	2009 – 2010			2010 – 2011			2011 – 2012			2012 – 2013			2013 – 2014		
				Vagas	Candidatos	Inscritos	Vagas	Candidatos	Inscritos	Vagas	Candidatos	Inscritos	Vagas	Candidatos	Inscritos	Vagas	Candidatos	Inscritos
3064	Inst. Politécnico de Coimbra Inst. Superior de Engenharia de Coimbra	9474	Engenharia Biológica	45	21	52	40	19	52	40	14	43	30	6	15	27	1	4
		9455	Engenharia Biomédica	25	20	27	25	19	27	35	33	42	55	15	42	50	8	24
		9885	Engenharia Informática (regime pós-laboral)		5	24		2	10	25		3	20	1	21	20		10
		9885	Engenharia Informática (pós-laboral)	25	5	24	25	2	10			3		1	21			10
		9884	Engenharia Electrotécnica (regime pós-laboral)		6	25		1	12	25	1	3	20			20		
		9770	Engenharia Informática (Curso Europeu)	10	10	16	10	9	15	10	6	11	15	9	15	20	7	19
		9123	Engenharia Mecânica	50	46	55	50	43	60	60	47	63	64	14	43	65	8	28
		9089	Engenharia Civil	65	52	67	65	43	69	75	30	53	50			50		1
		9119	Engenharia Informática	80	94	89	80	70	94	80	47	98	110	52	110	115	51	126
		9884	Engenharia Electrotécnica (pós-laboral)	25	6	25	25	1	12		1	3						
		9109	Engenharia Electrotécnica	70	69	75	75	47	86	75	47	77	65	8	20	65	10	9
		9105	Engenharia Electromecânica	30	32	38	30	29	40	45	18	42	30	6	12	30	3	6
		9104	Engenharia e Gestão Industrial	25	17	30	25	20	41	25	26	34	26	5	20	23	5	10
		9125	Engenharia Química				20	6	22									
3065	Inst. Politécnico de Coimbra Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Oliveira do Hospital	9089	Engenharia Civil	25	5	11	28	4	9									
		9119	Engenharia Informática	20	3	23	28	17	19	30	5	4	30	2	9	30		2
3083	Univ. do Algarve Inst. Superior de Engenharia	9123	Engenharia Mecânica	35	15	34	40	13	22	35	22	31	30	7	13	28	9	18
		9503	Engenharia Eléctrica e Electrónica	40	16	23	40	15	19	35	23	30	30	7	9	28	5	8
		9089	Engenharia Civil	70	36	62	70	14	27	48	9	14	35			33	1	3
		9087	Engenharia Alimentar	45	13	36	40	4	16	35	5	11	30	1	1			
		9090	Engenharia Civil (regime nocturno)	35	4	5	35	3	4	25	1	1	25					
3092	Inst. Politécnico da Guarda Esc. Superior de Tecnologia e Gestão	9099	Engenharia do Ambiente	30	4	8	25	3	8									
		9119	Engenharia Informática	40	11	31	45	6	15	40	3	7	40	2	4	38	4	10
		9128	Engenharia Topográfica	20	7	10	20	3	6	20	2	1	20			20		
		9089	Engenharia Civil	30	9	13	35	2	7	30	2	6	30			28		
3102	Inst. Politécnico de Leiria Esc. Superior de Tecnologia e Gestão	9123	Engenharia Mecânica	30	21	32	35	14	35	40	19	36	35	12	21	35	9	19
		9881	Engenharia Civil (regime pós-laboral)		3	6		2	3	15	1	2	20			20		
		9884	Engenharia Electrotécnica (pós-laboral)	15	6	11	15	4	5		1	1			1			
		9884	Engenharia Electrotécnica (regime pós-laboral)		6	11		4	5	15	1	1	20		1	20		
		9885	Engenharia Informática (pós-laboral)	15	4	14	15	3	3		4	6		2	8		1	4
		9885	Engenharia Informática (regime pós-laboral)		4	14		3	3	15	4	6	20	2	8	20	1	4
		9886	Engenharia Mecânica (regime pós-laboral)		3	13		3	10	15	2	4	20		1	20		1
		9881	Engenharia Civil (pós-laboral)	15	3	6	15	2	3		1	2						
		9886	Engenharia Mecânica (pós-laboral)	15	3	13	15	3	10		2	4			1			1
		8391	Engenharia de Redes e Serviços de Comunicação				25	1	2	25	1	3	20		1			
		9648	Engenharia da Energia e do Ambiente							30	7	16	30	7	10	27	3	4
		8128	Engenharia Mecânica (regime de ensino a distância)	22	2	2	22											
		9119	Engenharia Informática	50	62	50	50	36	48	50	41	51	55	41	55	60	37	59
		9109	Engenharia Electrotécnica	40	36	41	50	27	39	45	16	22	35	5	13	35	7	14
		9104	Engenharia e Gestão Industrial													25		2
		9089	Engenharia Civil	40	13	42	40	21	41	40	14	17	35	4	3	30		1
		9741	Engenharia Automóvel	40	40	44	40	43	41	40	24	40	40	12	20	40	15	27
3105	Inst. Politécnico de Leiria Esc. Sup. de Turismo e Tecnolog. do Mar de Peniche	9087	Engenharia Alimentar	35	16	25	35	6	11	35	5	9	35	3	3			
3118	Inst. Politécnico de Lisboa Inst. Superior de Engenharia de Lisboa	9881	Engenharia Civil (regime pós-laboral)		21	50		14	46	50	4	4	50					
		9887	Engenharia Química e Biológica (pós-laboral)	18	1	15	20	8	11		2	5						
		9886	Engenharia Mecânica (regime pós-laboral)		16	35		24	40	35	14	26	35	1	1			
		9884	Engenharia Electrotécnica (pós-laboral)	30	17	30	50	10	35		7	8		1	1			
		9884	Engenharia Electrotécnica (regime pós-laboral)		17	30		10	35	30	7	8	30	1	1			
		9883	Engenharia de Redes de Comunicação e Multimédia (regime pós-laboral)		12	20		6	11	20	1	3	20		11			
		9883	Engenharia de Redes de Comunicação e Multimédia (regime pós-laboral)	20	12	20	25	6	11		1	3			11			
		9887	Engenharia Química e Biológica (regime pós-laboral)		1	15		8	11	24	2	5	24					
		9475	Engenharia de Redes de Comunicação e Multimédia	40	42	40	40	24	40	40	20	39	50	31	55	60	16	57
		9126	Engenharia Química e Biológica	70	32	70	70	16	67	70	22	67	80	9	36	85	10	21
		9123	Engenharia Mecânica	115	89	115	115	92	114	115	63	116	133	41	117	150	20	84
		9886	Engenharia Mecânica (pós-laboral)	35	16	35	40	24	40		14	26		1	1			
		9121	Engenharia Informática e de Computadores	120	107	119	120	77	120	120	56	115	120	64	120	120	49	119
		9109	Engenharia Electrotécnica	115	64	113	115	65	114	115	39	98	115	9	30	115	4	14
		9108	Engenharia Electrónica e Telecomunicações e de Computadores	110	43	110	110	44	108	110	19	44	72	8	58	90	11	35
		9089	Engenharia Civil	150	118	150	150	104	150	150	49	117	150	8	14	100	3	5
		8346	Engenharia Electrónica e Telecomunicações e de Computadores (regime pós-laboral)	20	10	19	30	8	8	30	12	13	30					
		9881	Engenharia Civil (pós-laboral)	50	21	50	50	14	46		4	4						
3122	Inst. Politécnico de Portalegre Esc. Superior de Tecnologia e Gestão	9540	BioEngenharia	30	2	13	25	2	6	25	1	6	20	1	1			
		9856	Engenharia das Energias Renováveis e Ambiente	35	30	35	35	10	26	30	6	16	25			23		
		9104	Engenharia e Gestão Industrial	25		8	25	1	2	25								
		9089	Engenharia Civil	30	5	9	25	3	3	25	2	2	20					
		9119	Engenharia Informática	35	4	14	25	4	6	25	1	1	20			25		3
3123	Inst. Politécnico de Portalegre – Esc. Superior Agrária	9086	Engenharia Agronómica	35		2	35	2	2	30	2	3						

Parte 4 de 6

VOLTAR AO ARTIGO

Quadro 2
Concurso Nacional de Acesso e Ingresso no Ensino Superior Público (2009 a 2013)
Ciclos de Estudos de Licenciatura e Integrados de Mestrado em Engenharia

Código	Instituição / unidade orgânica	Código	Curso	2009 – 2010			2010 – 2011			2011 – 2012			2012 – 2013			2013 – 2014		
				Vagas	Candidatos	Inscritos	Vagas	Candidatos	Inscritos	Vagas	Candidatos	Inscritos	Vagas	Candidatos	Inscritos	Vagas	Candidatos	Inscritos
3133	Inst. Politécnico do Porto Esc. Superior de Estudos Industriais e de Gestão	9104	Engenharia e Gestão Industrial	27	37	29	27	30	26	28	29	26	28	9	20	27	2	16
		9123	Engenharia Mecânica	27	17	27	27	16	27	28	30	28	28	4	19	27	3	12
		9455	Engenharia Biomédica	25	15	25	25	23	24	28	25	28	28	27	26	36	16	30
3135	Inst. Politécnico do Porto Inst. Superior de Engenharia do Porto	9936	Engenharia Mecânica Automóvel	20	48	27	25	42	31	35	37	35	30	19	30	35	19	35
		9881	Engenharia Civil (pós-laboral)	20	16	22	20	10	34		6	20						
		9881	Engenharia Civil (regime pós-laboral)		16	22		10	34	20	6	20	20					
		9885	Engenharia Informática (pós-laboral)	20	38	20	20	23	21		9	20		3	20			
		9885	Engenharia Informática (regime pós-laboral)		38	20		23	21	20	9	20	20	3	20			
		9886	Engenharia Mecânica (pós-laboral)	20	25	20	20	12	23		6	20			8			
		9886	Engenharia Mecânica (regime pós-laboral)		25	20		12	23	20	6	20	20		8			
		9495	Engenharia de Computação e Instrumentação Médica	30	21	30	30	17	30	30	9	30	30	10	27	27	6	13
		8098	Engenharia Electrotécnica e de Computadores (regime pós-laboral)	30	23	31	30	15	38	25	10	24	20	1	3			
		9123	Engenharia Mecânica	110	78	134	110	117	110	110	112	110	120	52	120	150	58	146
		9119	Engenharia Informática	175	181	180	155	158	156	135	149	135	175	155	176	201	190	198
		9117	Engenharia Geotécnica e Geoambiente	25	19	40	30	16	39	30	34	30	30	3	27	28	4	14
		9112	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	125	88	133	125	91	125	130	71	130	130	27	130	150	19	111
		9110	Engenharia Electrotécnica – Sist. Eléctricos de Energia	50	46	50	60	61	64	70	49	69	55	9	41	55	5	24
		9094	Engenharia de Instrumentação e Metrologia	20	5	32	20	10	37	20	16	20	20			20	6	12
		8316	Engenharia de Sistemas				20	8	20	20	8	21	25	44	25	35	26	34
		9125	Engenharia Química	60	36	68	60	26	66	60	47	60	60	13	46	54	11	57
		9089	Engenharia Civil	130	105	144	130	120	132	130	75	130	100	3	38	100	2	9
3138	Inst. Politécnico do Porto Esc. Superior de Tecnologia e Gestão de Felgueiras	8468	Engenharia de Segurança do Trabalho										25	1		23		
		9885	Engenharia Informática (pós-laboral)	30	2	18	30	3	9									
		8489	Engenharia de Segurança do Trabalho (regime pós-laboral)							30	8	18	20					
		8187	Engenharia de Segurança do Trabalho							25	21	24						
		9119	Engenharia Informática	45	19	42	45	19	46	45	18	43	45	13	45	55	6	48
3141	Inst. Politécnico de Santarém Esc. Superior Agrária de Santarém	9355	Engenharia da Produção Animal	25	4	11	25	12	16	25	5	13	25	4	7			
		8099	Engenharia do Ambiente (regime pós-laboral)	25		1	25	3	4	25		1	25	1	1			
		8347	Engenharia Agronómica (regime pós-laboral)	25		2	25	1	1	25	2	2	25		1			
		9086	Engenharia Agronómica	25	9	16	25	11	16	25	12	22	25	1	2			
		9087	Engenharia Alimentar	40	9	25	40	12	24	40	10	18	40		1			
		9099	Engenharia do Ambiente													30		
3152	Inst. Politécnico de Setúbal Esc. Superior de Tecnologia de Setúbal	9119	Engenharia Informática	65	48	65	80	24	47	60	15	28	60	13	43	65	10	56
		9455	Engenharia Biomédica	86	32	81	70	9	33	50	17	48	50	3	5	45	2	6
		9123	Engenharia Mecânica	86	21	77	85	22	52	70	16	27	60	1	2	57	5	9
		9092	Engenharia de Automação, Controlo e Instrumentação	35	8	29	40	5	13	40	3	3	40		1	38		3
		9099	Engenharia do Ambiente	35	24	34	40	6	22	40	14	30	40	1	7	36	1	1
		9112	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	81	20	80	80	20	34	70	8	14	60	1	4	60	2	5
3154	Inst. Politécnico de Setúbal Esc. Superior de Tecnologia do Barreiro	9881	Engenharia Civil (pós-laboral)	20	1	2	22	1	4									
		9882	Engenharia de Conservação e Reabilitação (pós-laboral)	20														
		9125	Engenharia Química	25	4	14	25	1	4	30	5	19	30		3			
		9093	Engenharia de Conservação e Reabilitação	20	1	2												
		9090	Engenharia Civil (regime nocturno)							22	2	3	20			20		
		9089	Engenharia Civil	50	7	37	50	14	44	50	9	19	30			27		
3161	Inst. Politécnico de Viana do Castelo Esc. Superior Agrária	9099	Engenharia do Ambiente	24	14	22	24	8	22	24	6	12	24	2	3	22	1	1
		9086	Engenharia Agronómica	24	9	19	24	5	8	24	5	11	24	2	6	23	1	5
3163	Inst. Politécnico de Viana do Castelo Esc. Superior de Tecnologia e Gestão	9087	Engenharia Alimentar	35	17	34	35	24	32	35	17	34	35	1	2			
		9885	Engenharia Informática (pós-laboral)				30	3	5		4	4			1			
		9857	Engenharia de Sistemas de Energias Renováveis	30	64	29	30	50	30	30	33	30	40	4	6	40	1	1
		9750	Engenharia Electrónica e Redes de Computadores	30	12	29	30	5	16	30	14	23	30	1	3	35	1	
		9743	Engenharia Civil e do Ambiente	35	23	35	35	18	35	35	11	29	35	4	3	35		
		9885	Engenharia Informática (regime pós-laboral)					3	5	30	4	4	20		1			
		8446	Engenharia de Sistemas de Energias Renováveis (regime pós-laboral)				30	5	24	30	8	16	20	1	1			
		8407	Engenharia da Computação Gráfica e Multimédia				28	7	17	28	12	23	28	7	12	26	6	8
		8312	Engenharia e Tecnologias de Materiais	20	4	19	24	1	9	24	1	3						
		8124	Engenharia Civil e do Ambiente (regime pós-laboral)	30	12	25	30	4	6	30	1	2	20					
		9123	Engenharia Mecânica										24	1	6	27	3	9
		9119	Engenharia Informática	30	27	29	30	13	28	30	23	29	40	13	41	60	8	46

Parte 5 de 6

VOLTAR AO ARTIGO

Quadro 2
Concurso Nacional de Acesso e Ingresso no Ensino Superior Público (2009 a 2013)
Ciclos de Estudos de Licenciatura e Integrados de Mestrado em Engenharia

Código	Instituição / unidade orgânica	Código	Curso	2009 – 2010			2010 – 2011			2011 – 2012			2012 – 2013			2013 – 2014		
				Vagas	Candidatos	Inscritos	Vagas	Candidatos	Inscritos	Vagas	Candidatos	Inscritos	Vagas	Candidatos	Inscritos	Vagas	Candidatos	Inscritos
3182	Inst. Politécnico de Viseu Esc. Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu	9089	Engenharia Civil	63	14	48	50	16	37	50	14	20	45	3	4	41		
		9886	Engenharia Mecânica (pós-laboral)	20		1												
		9123	Engenharia Mecânica	40	18	40	45	11	39	45	18	36	45	2	8	45	8	12
		9119	Engenharia Informática	53	43	53	53	30	53	53	27	49	60	22	47	60	27	39
		9109	Engenharia Electrotécnica	63	13	53	55	13	23	55	5	9	45	7	8	45	1	3
		9104	Engenharia e Gestão Industrial				35	6	22	35	9	14	35	4	4	35	1	1
		9095	Engenharia de Madeiras	28	2	6	20			20	1	2						
		8115	Engenharia e Gestão Industrial (regime pós-laboral)	25	4	11												
		9099	Engenharia do Ambiente	45	14	36	45	10	31	45	8	14	40		1	36	1	2
3185	Inst. Politécnico de Viseu Esc. Superior Agrária de Viseu	9114	Engenharia Florestal													35		
		9129	Engenharia Zootécnica	24	4	12	25	3	14	25	2	6	25					
		9086	Engenharia Agronómica	20	4	4	25	1	6	25	7	8	25		1	24		
		8460	Engenharia de Biossistemas										20			25		
		9087	Engenharia Alimentar	40	14	29	40	10	26	40	4	6	30					
3186	Inst. Politécnico de Viseu Esc. Superior de Tecnologia e Gestão de Lamego	9122	Engenharia Informática e Telecomunicações	25	4	20	25	4	10	25	3	6	25	2	3	23	2	5
3242	Inst. Politécnico de Tomar Esc. Superior de Tecnologia de Tomar	9881	Engenharia Civil (pós-laboral)	10			10											
		9881	Engenharia Civil (regime pós-laboral)							10								
		9184	Engenharia Química e Bioquímica							25	3	5	25	2	2	23		
		9119	Engenharia Informática	45	19	42	50	7	10	50	8	13	45	5	14	45	1	5
		9112	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	30	6	19	40	13	14	40	2	3	35	1	1	35		
		9100	Engenharia do Ambiente e Biológica	45	12	25	40	4	9	30	5	6						
		9089	Engenharia Civil	45	15	23	45	6	15	45	1	1	35			33		
		8098	Engenharia Electrotécnica e de Computadores (regime pós-laboral)	10	2	3	10		1	10	1	1						
3243	Inst. Politécnico de Tomar Esc. Superior de Tecnologia de Abrantes	9123	Engenharia Mecânica	25	4	11	25	3	6	25	2	5	25	1	1	23		
6800	ISCTE – Inst. Universitário de Lisboa	8365	Engenharia de Telecomunicações e Informática (regime pós-laboral)	35	1	35	35	14	35	35	9	35	30	5	29	30	3	30
		9098	Engenharia de Telecomunicações e Informática	54	35	54	60	36	60	60	48	60	60	39	59	60	35	62
		9119	Engenharia Informática	46	80	46	60	132	60	60	75	60	60	52	60	60	71	60
		9167	Gestão e Engenharia Industrial	35	46	35	40	59	40	40	49	40	40	10	40			
		9885	Engenharia Informática (regime pós-laboral)										30	3	31	30	3	30
7105	Esc. Superior Náutica Infante D. Henrique	9747	Engenharia de Sistemas Electrónicos Marítimos	20	4	17	25	3	12	25	1	6	25			25		
		8077	Engenharia de Máquinas Marítimas (regime nocturno)	25		2	30		1	30	3	4	30			30		
		8078	Engenharia de Sistemas Electrónicos Marítimos (regime nocturno)	20	1		20	2	1									
		9745	Engenharia de Máquinas Marítimas	25	7	24	30	8	30	35	7	21	35		4	35	4	9
			TOTAL	**12.458**	**10.398**	**11.829**	**12.897**	**9.606**	**11.265**	**12.716**	**8.372**	**10.289**	**12.543**	**6.944**	**8.458**	**11.619**	**6.357**	**7.763**

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR À ENTREVISTA DA PÁGINA 46

"DE UMA MANEIRA GERAL, A FORMAÇÃO EM ENGENHARIA TEM QUALIDADE"

LISTA DE CURSOS DE ENGENHARIA AVALIADOS/ACREDITADOS PELA A3ES – AGÊNCIA DE AVALIAÇÃO E ACREDITAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR (JANEIRO DE 2014)

N.º do Processo	Ciclo de Estudos	Instituição de Ensino Superior (IES) / Outra IES	Unidade Orgânica (UO) / Outra UO	ECTS	Grau	Decisão
CEF/0910/22537	Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Aeronáutica	Academia da Força Aeréa	Direcção de Ensino Universitário (AFA)	360	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/22547	Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia de Aeródromos	Academia da Força Aeréa	Direcção de Ensino Universitário (AFA)	360	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/22542	Aeronáutica Militar, na especialidade de Engenharia Electrotécnica	Academia da Força Aeréa	Direcção de Ensino Universitário (AFA)	360	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/16047	Engenharia Electrotécnica Militar, na especialidade de Material	Academia Militar	Ensino Universitário (AM)	360	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/16042	Engenharia Electrotécnica Militar, na especialidade de Transmissões	Academia Militar	Ensino Universitário (AM)	360	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/16052	Engenharia Mecânica Militar	Academia Militar	Ensino Universitário (AM)	360	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/16037	Engenharia Militar	Academia Militar	Ensino Universitário (AM)	360	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/14497	Engenharia das Telecomunicações e Computadores	CEP – Coop. de Ensino Politécnico, C.R.L.	Esc. Sup. de Ciência e Tecnologia (Ispgaya)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/27281	Engenharia de Energias Renováveis	CEP – Coop. de Ensino Politécnico, C.R.L.	Esc. Sup. de Ciência e Tecnologia (Ispgaya)	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/14512	Engenharia e Gestão Industrial	CEP – Coop. de Ensino Politécnico, C.R.L.	Esc. Sup. de Ciência e Tecnologia (Ispgaya)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/14492	Engenharia Electrónica e de Automação	CEP – Coop. de Ensino Politécnico, C.R.L.	Esc. Sup. de Ciência e Tecnologia (Ispgaya)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/14502	Engenharia Informática	CEP – Coop. de Ensino Politécnico, C.R.L.	Esc. Sup. de Ciência e Tecnologia (Ispgaya)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/14507	Engenharia Mecânica	CEP – Coop. de Ensino Politécnico, C.R.L.	Esc. Sup. de Ciência e Tecnologia (Ispgaya)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/22202	Engenharia Mecânica	CITE – Coop. Universitária de Ensino Científico e Técnico, C.R.L.	Inst. Sup. Autónomo de Estudos Politécnicos	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/27376	Engenharia de Produção industrial	COFAC – Coop. de Form. e Animação Cultural, C.R.L.	Inst. Sup. D. Dinis	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/26116	Engenharia Informática	COFAC – Coop. de Form. e Animação Cultural, C.R.L.	Inst. Sup. Manuel Teixeira Gomes	180	Licenciatura	Acreditar com condições
NCE/11/00091	Engenharia Agronómica	COFAC – Coop. de Form. e Animação Cultural, C.R.L.	Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia	180	Licenciatura	Acreditar
CEF/0910/26686	Engenharia Alimentar	COFAC – Coop. de Form. e Animação Cultural, C.R.L.	Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia	180	Licenciatura	Acreditar com condições
NCE/12/00371	Engenharia Biomédica	COFAC – Coop. de Form. e Animação Cultural, C.R.L.	Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia	180	Licenciatura	Acreditar
CEF/0910/11407	Engenharia Biotecnológica	COFAC – Coop. de Form. e Animação Cultural, C.R.L.	Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1112/11497	Engenharia Civil	COFAC – Coop. de Form. e Animação Cultural, C.R.L.	Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia	180	Licenciatura	Acreditar com condições
NCE/10/00391	Engenharia da Energia	COFAC – Coop. de Form. e Animação Cultural, C.R.L.	Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia	180	Licenciatura	Acreditar
CEF/0910/11412	Engenharia do Ambiente	COFAC – Coop. de Form. e Animação Cultural, C.R.L.	Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/27046	Engenharia e Gestão Industrial	COFAC – Coop. de Form. e Animação Cultural, C.R.L.	Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/27051	Engenharia Electrotécnica	COFAC – Coop. de Form. e Animação Cultural, C.R.L.	Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/11502	Engenharia Informática	COFAC – Coop. de Form. e Animação Cultural, C.R.L.	Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
NCE/11/00106	Engenharia Aeroespacial	COFAC – Coop. de Form. e Animação Cultural, C.R.L.	Universidade Lusófona do Porto	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/27091	Engenharia Civil	COFAC – Coop. de Form. e Animação Cultural, C.R.L.	Universidade Lusófona do Porto	180	Licenciatura	Acreditar com condições
NCE/09/01182	Engenharia de Protecção Civil	COFAC – Coop. de Form. e Animação Cultural, C.R.L.	Universidade Lusófona do Porto	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/27086	Engenharia do Ambiente	COFAC – Coop. de Form. e Animação Cultural, C.R.L.	Universidade Lusófona do Porto	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/27096	Engenharia Eletrotécnica de Sistemas de Energia	COFAC – Coop. de Form. e Animação Cultural, C.R.L.	Universidade Lusófona do Porto	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/27101	Engenharia Informática	COFAC – Coop. de Form. e Animação Cultural, C.R.L.	Universidade Lusófona do Porto	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/17322	Gestão e Engenharia Industrial	COFAC – Coop. de Form. e Animação Cultural, C.R.L.	Universidade Lusófona do Porto	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/07537	Engenharia Informática	CEU – Coop. de Ensino Universitário	Universidade Autónoma de Lisboa Luís de Camões	189	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/26351	Engenharia da Segurança do Trabalho	Ensigaia – Educação e Form., Soc. Unip., Lda	Esc. Sup. de Tecnologia do ISLA – Inst. Politécnico de Gestão e Tecnologia	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/26346	Engenharia de Sistemas Multimédia	Ensigaia – Educação e Form., Soc. Unip., Lda	Esc. Sup. de Tecnologia do ISLA – Inst. Politécnico de Gestão e Tecnologia	180	Licenciatura	Acreditar com condições
NCE/11/01086	Engenharia Informática	Ensilis – Educação e Form. SA	Esc. de Tecnologias, Artes e Comunicação da Universidade Europeia	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/23562	Ciências Militares Navais, Especialidade de Engenharia Naval, Ramo de Armas e Electrónica	Escola Naval	Departamento de Ensino Universitário (EN)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/23567	Ciências Militares Navais, Especialidade de Engenharia Naval, Ramo de Mecânica	Escola Naval	Departamento de Ensino Universitário (EN)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/12872	Engenharia de Máquinas Marítimas	Escola Superior Naútica Infante D. Henrique	Esc. Sup. Naútica Infante D. Henrique	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/12877	Engenharia de Máquinas Marítimas (regime nocturno)	Escola Superior Naútica Infante D. Henrique	Esc. Sup. Naútica Infante D. Henrique	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1213/12882	Engenharia de Sistemas Electrónicos Marítimos	Escola Superior Naútica Infante D. Henrique	Esc. Sup. Naútica Infante D. Henrique	180	Licenciatura	Acreditar com condições
ACEF/1112/19937	Engenharia Civil	Fundação Ensino e Cultura "Fernando Pessoa"	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UFP)	180	Licenciatura	Acreditar
CEF/0910/19942	Engenharia do Ambiente	Fundação Ensino e Cultura "Fernando Pessoa"	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UFP)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/19947	Engenharia e Gestão da Qualidade	Fundação Ensino e Cultura "Fernando Pessoa"	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UFP)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/19952	Engenharia Informática	Fundação Ensino e Cultura "Fernando Pessoa"	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UFP)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/20812	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Fundação Minerva – Cultura – Ensino e Investigação Científica	Universidade Lusíada	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente

VOLTAR AO ARTIGO

LISTA DE CURSOS DE ENGENHARIA AVALIADOS/ACREDITADOS
PELA A3ES – AGÊNCIA DE AVALIAÇÃO E ACREDITAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR (JANEIRO DE 2014)

N.º do Processo	Ciclo de Estudos	Instituição de Ensino Superior (IES) / Outra IES	Unidade Orgânica (UO) / Outra UO	ECTS	Grau	Decisão
CEF/0910/20817	Engenharia Informática	Fundação Minerva – Cultura – Ensino e Investigação Científica	Universidade Lusíada	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1112/20037	Engenharia Civil	Fundação Minerva – Cultura – Ensino e Investigação Científica	Universidade Lusíada de Vila Nova de Famalicão	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/20032	Engenharia e Gestão Industrial	Fundação Minerva – Cultura – Ensino e Investigação Científica	Universidade Lusíada de Vila Nova de Famalicão	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1213/20027	Engenharia Electrónica e Informática	Fundação Minerva – Cultura – Ensino e Investigação Científica	Universidade Lusíada de Vila Nova de Famalicão	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/20042	Engenharia Mecânica	Fundação Minerva – Cultura – Ensino e Investigação Científica	Universidade Lusíada de Vila Nova de Famalicão	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/17537	Engenharia de Produção Industrial	Fundação Terras de Santa Maria da Feira	Inst. Sup. de Entre Douro e Vouga	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/26316	Engenharia de Petróleos, Ramo Refinação	Inst. Piaget – Coop. para o Desenvolvimento Humano, Integral e Ecológico, C.R.L.	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão Jean Piaget do Litoral Alentejano	180	Licenciatura	Acreditar com condições
ACEF/1112/03452	Engenharia Civil	Inst. Politécnico da Guarda	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão da Guarda	180	Licenciatura	Acreditar
CEF/0910/03457	Engenharia do Ambiente	Inst. Politécnico da Guarda	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão da Guarda	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/03462	Engenharia Informática	Inst. Politécnico da Guarda	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão da Guarda	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1112/03467	Engenharia Topográfica	Inst. Politécnico da Guarda	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão da Guarda	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/23592	Engenharia Agronómica	Inst. Politécnico de Beja	Esc. Sup. Agrária de Beja	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/23602	Engenharia do Ambiente	Inst. Politécnico de Beja	Esc. Sup. Agrária de Beja	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/27721	Engenharia Civil	Inst. Politécnico de Beja	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Beja	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/23647	Engenharia Informática	Inst. Politécnico de Beja	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Beja	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/13527	Engenharia Agronómica	Inst. Politécnico de Bragança	Esc. Sup. Agrária de Bragança	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/13552	Engenharia do Ambiente	Inst. Politécnico de Bragança	Esc. Sup. Agrária de Bragança	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/13542	Engenharia Florestal	Inst. Politécnico de Bragança	Esc. Sup. Agrária de Bragança	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/13537	Engenharia Zootécnica	Inst. Politécnico de Bragança	Esc. Sup. Agrária de Bragança	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/14372	Engenharia Biomédica	Inst. Politécnico de Bragança	Esc. Sup. de Tecnologia e de Gestão de Bragança	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1112/14377	Engenharia Civil	Inst. Politécnico de Bragança	Esc. Sup. de Tecnologia e de Gestão de Bragança	180	Licenciatura	Acreditar
CEF/0910/14387	Engenharia de Energias Renováveis	Inst. Politécnico de Bragança	Esc. Sup. de Tecnologia e de Gestão de Bragança	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/27561	Engenharia e Gestão Industrial	Inst. Politécnico de Bragança	Esc. Sup. de Tecnologia e de Gestão de Bragança	180	Licenciatura	Acreditar
CEF/0910/14382	Engenharia Electrotécnica	Inst. Politécnico de Bragança	Esc. Sup. de Tecnologia e de Gestão de Bragança	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/14392	Engenharia Informática	Inst. Politécnico de Bragança	Esc. Sup. de Tecnologia e de Gestão de Bragança	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/14397	Engenharia Mecânica	Inst. Politécnico de Bragança	Esc. Sup. de Tecnologia e de Gestão de Bragança	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/14402	Engenharia Química e Biológica	Inst. Politécnico de Bragança	Esc. Sup. de Tecnologia e de Gestão de Bragança	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/02922	Engenharia Biológica e Alimentar	Inst. Politécnico de Castelo Branco	Esc. Sup. Agrária de Castelo Branco	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/20722	Engenharia de Protecção Civil	Inst. Politécnico de Castelo Branco	Esc. Sup. Agrária de Castelo Branco	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1112/02857	Engenharia Civil	Inst. Politécnico de Castelo Branco	Esc. Sup. de Tecnologia de Castelo Branco	180	Licenciatura	Acreditar
NCE/10/00991	Engenharia das Energias Renováveis	Inst. Politécnico de Castelo Branco	Esc. Sup. de Tecnologia de Castelo Branco	180	Licenciatura	Acreditar com condições
ACEF/1213/02867	Engenharia Electrotécnica e das Telecomunicações	Inst. Politécnico de Castelo Branco	Esc. Sup. de Tecnologia de Castelo Branco	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/02887	Engenharia Industrial	Inst. Politécnico de Castelo Branco	Esc. Sup. de Tecnologia de Castelo Branco	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/02862	Engenharia Informática	Inst. Politécnico de Castelo Branco	Esc. Sup. de Tecnologia de Castelo Branco	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/07172	Engenharia Agro-Pecuária	Inst. Politécnico de Coimbra	Esc. Sup. Agrária de Coimbra	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/07177	Engenharia Alimentar	Inst. Politécnico de Coimbra	Esc. Sup. Agrária de Coimbra	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/07197	Engenharia do Ambiente	Inst. Politécnico de Coimbra	Esc. Sup. Agrária de Coimbra	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/07182	Engenharia dos Recursos Forestais	Inst. Politécnico de Coimbra	Esc. Sup. Agrária de Coimbra	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/11997	Engenharia Civil	Inst. Politécnico de Coimbra	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Oliveira do Hospital	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/12002	Engenharia Informática	Inst. Politécnico de Coimbra	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Oliveira do Hospital	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
NCE/11/00731	Engenharia de Segurança do Trabalho	Inst. Politécnico de Coimbra	ESTSC + ESTGOH	180	Licenciatura	Acreditar
CEF/0910/12012	Engenharia Biológica	Inst. Politécnico de Coimbra	Inst. Sup. de Engenharia de Coimbra	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/12032	Engenharia Eléctrica e Electrónica (Curso Europeu)	Inst. Politécnico de Coimbra	Inst. Sup. de Engenharia de Coimbra	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/12017	Engenharia Biomédica	Inst. Politécnico de Coimbra	Inst. Sup. de Engenharia de Coimbra	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1112/12022	Engenharia Civil	Inst. Politécnico de Coimbra	Inst. Sup. de Engenharia de Coimbra	180	Licenciatura	Acreditar
CEF/0910/12027	Engenharia e Gestão Industrial	Inst. Politécnico de Coimbra	Inst. Sup. de Engenharia de Coimbra	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/12037	Engenharia Electromecânica	Inst. Politécnico de Coimbra	Inst. Sup. de Engenharia de Coimbra	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/12042	Engenharia Electrotécnica	Inst. Politécnico de Coimbra	Inst. Sup. de Engenharia de Coimbra	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/12047	Engenharia Electrotécnica (regime pós-laboral)	Inst. Politécnico de Coimbra	Inst. Sup. de Engenharia de Coimbra	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/12052	Engenharia Informática	Inst. Politécnico de Coimbra	Inst. Sup. de Engenharia de Coimbra	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/12057	Engenharia Informática (Curso Europeu)	Inst. Politécnico de Coimbra	Inst. Sup. de Engenharia de Coimbra	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/12062	Engenharia Informática (regime pós-laboral)	Inst. Politécnico de Coimbra	Inst. Sup. de Engenharia de Coimbra	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/12067	Engenharia Mecânica	Inst. Politécnico de Coimbra	Inst. Sup. de Engenharia de Coimbra	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/12072	Engenharia Química	Inst. Politécnico de Coimbra	Inst. Sup. de Engenharia de Coimbra	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/14842	Engenharia Automóvel	Inst. Politécnico de Leiria	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Leiria	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1112/14847	Engenharia Civil	Inst. Politécnico de Leiria	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Leiria	180	Licenciatura	Acreditar com condições
NCE/10/01086	Engenharia da Energia e do Ambiente	Inst. Politécnico de Leiria	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Leiria	180	Licenciatura	Acreditar

LISTA DE CURSOS DE ENGENHARIA AVALIADOS/ACREDITADOS
PELA A3ES – AGÊNCIA DE AVALIAÇÃO E ACREDITAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR (JANEIRO DE 2014)

N.º do Processo	Ciclo de Estudos	Instituição de Ensino Superior (IES) / Outra IES	Unidade Orgânica (UO) / Outra UO	ECTS	Grau	Decisão
CEF/0910/14897	Engenharia de Redes e Serviços de Comunicação	Inst. Politécnico de Leiria	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Leiria	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
NCE/11/00931	Engenharia e Gestão Industrial	Inst. Politécnico de Leiria	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Leiria	180	Licenciatura	Acreditar
CEF/0910/14852	Engenharia Electrotécnica	Inst. Politécnico de Leiria	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Leiria	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/14857	Engenharia Informática	Inst. Politécnico de Leiria	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Leiria	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/14862	Engenharia Mecânica	Inst. Politécnico de Leiria	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Leiria	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1112/17127	Engenharia Civil	Inst. Politécnico de Lisboa	Inst. Sup. de Engenharia de Lisboa	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/17157	Engenharia de Redes de Comunicação e Multimédia	Inst. Politécnico de Lisboa	Inst. Sup. de Engenharia de Lisboa	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/17132	Engenharia Electrónica e Telecomunicações e de Computadores	Inst. Politécnico de Lisboa	Inst. Sup. de Engenharia de Lisboa	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1213/17137	Engenharia Electrotécnica	Inst. Politécnico de Lisboa	Inst. Sup. de Engenharia de Lisboa	180	Licenciatura	Acreditar
CEF/0910/17142	Engenharia Informática e de Computadores	Inst. Politécnico de Lisboa	Inst. Sup. de Engenharia de Lisboa	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/17147	Engenharia Mecânica	Inst. Politécnico de Lisboa	Inst. Sup. de Engenharia de Lisboa	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/17152	Engenharia Química e Biológica	Inst. Politécnico de Lisboa	Inst. Sup. de Engenharia de Lisboa	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/23972	Engenharia Agronómica	Inst. Politécnico de Portalegre	Esc. Sup. Agrária de Elvas	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/24022	Bioengenharia	Inst. Politécnico de Portalegre	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Portalegre	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1112/24037	Engenharia Civil	Inst. Politécnico de Portalegre	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Portalegre	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/24042	Engenharia das Energias Renováveis e Ambiente	Inst. Politécnico de Portalegre	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Portalegre	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/24057	Engenharia Informática	Inst. Politécnico de Portalegre	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Portalegre	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/15132	Engenharia Agronómica	Inst. Politécnico de Santarém	Esc. Sup. Agrária de Santarém	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/15137	Engenharia Agronómica (regime pós laboral)	Inst. Politécnico de Santarém	Esc. Sup. Agrária de Santarém	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/15152	Engenharia da Produção Animal	Inst. Politécnico de Santarém	Esc. Sup. Agrária de Santarém	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/15147	Engenharia do Ambiente (regime pós laboral)	Inst. Politécnico de Santarém	Esc. Sup. Agrária de Santarém	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/12807	Engenharia Automação, Controlo e Instrumentação	Inst. Politécnico de Setúbal	Esc. Sup. de Tecnologia de Setúbal	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/12792	Engenharia Biomédica, Ramo de Biomecânica; Ramo de Bioelectrónica; Ramo de Sistemas de Informação Médica	Inst. Politécnico de Setúbal	Esc. Sup. de Tecnologia de Setúbal	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/12822	Engenharia de Ambiente	Inst. Politécnico de Setúbal	Esc. Sup. de Tecnologia de Setúbal	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/12817	Engenharia Electrotécnica e Computadores, Ramo de Electromecânica; Ramo de Electrónica e Telecomunicações; Ramo de Electrónica e Computadores; Ramo de Energias Renováveis e Sistemas de Potência	Inst. Politécnico de Setúbal	Esc. Sup. de Tecnologia de Setúbal	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/12802	Engenharia Informática, Ramo de Informática Industrial; Ramo de Informática de Gestão; Ramo de Engenharia de Software	Inst. Politécnico de Setúbal	Esc. Sup. de Tecnologia de Setúbal	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/12797	Engenharia Mecânica, Ramo de Energia; Ramo de Produção; Ramo de Automóvel	Inst. Politécnico de Setúbal	Esc. Sup. de Tecnologia de Setúbal	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
NCE/12/00851	Engenharia Mecânica	Inst. Politécnico de Setúbal	Esc. Sup. de Tecnologia de Setúbal	180	Licenciatura	Acreditar com condições
ACEF/1112/11157	Engenharia Civil (regime diurno)	Inst. Politécnico de Setúbal	Esc. Sup. de Tecnologia do Barreiro	180	Licenciatura	Acreditar
ACEF/1112/11172	Engenharia Civil (regime nocturno)	Inst. Politécnico de Setúbal	Esc. Sup. de Tecnologia do Barreiro	180	Licenciatura	Acreditar
CEF/0910/11162	Engenharia Química	Inst. Politécnico de Setúbal	Esc. Sup. de Tecnologia do Barreiro	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/20647	Engenharia Mecânica	Inst. Politécnico de Tomar	Esc. Sup. de Tecnologia de Abrantes	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/20487	Engenharia do Ambiente e Biológica	Inst. Politécnico de Tomar	Esc. Sup. de Tecnologia de Tomar	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/20502	Engenharia Informática	Inst. Politécnico de Tomar	Esc. Sup. de Tecnologia de Tomar	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/20482	Engenharia Química e Bioquímica	Inst. Politécnico de Tomar	Esc. Sup. de Tecnologia de Tomar	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1112/20477	Engenharia Civil	Inst. Politécnico de Tomar	Esc. Sup. de Tecnologia de Tomar	180	Licenciatura	Acreditar com condições
ACEF/1213/20497	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Inst. Politécnico de Tomar	Esc. Sup. de Tecnologia de Tomar	180	Licenciatura	Acreditar
CEF/0910/16172	Engenharia Agronómica	Inst. Politécnico de Viana do Castelo	Esc. Sup. Agrária de Ponte de Lima	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/16167	Engenharia do Ambiente	Inst. Politécnico de Viana do Castelo	Esc. Sup. Agrária de Ponte de Lima	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/21752	Engenharia Alimentar	Inst. Politécnico de Viana do Castelo	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Viana do Castelo	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1112/21747	Engenharia Civil e do Ambiente	Inst. Politécnico de Viana do Castelo	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Viana do Castelo	180	Licenciatura	Acreditar
ACEF/1112/21797	Engenharia Civil e do Ambiente (regime pós-laboral)	Inst. Politécnico de Viana do Castelo	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Viana do Castelo	180	Licenciatura	Acreditar
CEF/0910/21767	Engenharia da Computação Gráfica e Multimédia	Inst. Politécnico de Viana do Castelo	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Viana do Castelo	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/21782	Engenharia de Sistemas de Energias Renováveis	Inst. Politécnico de Viana do Castelo	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Viana do Castelo	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/21787	Engenharia e Tecnologia de Materiais	Inst. Politécnico de Viana do Castelo	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Viana do Castelo	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/21762	Engenharia Electrónica e de Redes de Computadores	Inst. Politécnico de Viana do Castelo	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Viana do Castelo	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/21777	Engenharia Informática	Inst. Politécnico de Viana do Castelo	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Viana do Castelo	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
NCE/11/00831	Engenharia Mecânica	Inst. Politécnico de Viana do Castelo	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Viana do Castelo	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/12432	Engenharia Agronómica	Inst. Politécnico de Viseu	Esc. Sup. Agrária de Viseu	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/12427	Engenharia Alimentar	Inst. Politécnico de Viseu	Esc. Sup. Agrária de Viseu	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
NCE/10/02071	Engenharia de Biosistemas	Inst. Politécnico de Viseu	Esc. Sup. Agrária de Viseu	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/12442	Engenharia Florestal	Inst. Politécnico de Viseu	Esc. Sup. Agrária de Viseu	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/12437	Engenharia Zootécnica	Inst. Politécnico de Viseu	Esc. Sup. Agrária de Viseu	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/27766	Engenharia Informática e Telecomunicações	Inst. Politécnico de Viseu	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Lamego	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/19302	Engenharia Ambiente	Inst. Politécnico de Viseu	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Viseu	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1112/19297	Engenharia Civil	Inst. Politécnico de Viseu	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Viseu	180	Licenciatura	Acreditar

VOLTAR AO ARTIGO

LISTA DE CURSOS DE ENGENHARIA AVALIADOS/ACREDITADOS
PELA A3ES – AGÊNCIA DE AVALIAÇÃO E ACREDITAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR (JANEIRO DE 2014)

N.º do Processo	Ciclo de Estudos	Instituição de Ensino Superior (IES) / Outra IES	Unidade Orgânica (UO) / Outra UO	ECTS	Grau	Decisão
CEF/0910/19347	Engenharia de Madeiras	Inst. Politécnico de Viseu	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Viseu	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/19327	Engenharia e Gestão Industrial	Inst. Politécnico de Viseu	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Viseu	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/19307	Engenharia Electrotécnica	Inst. Politécnico de Viseu	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Viseu	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/19312	Engenharia Informática	Inst. Politécnico de Viseu	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Viseu	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/19322	Engenharia Mecânica	Inst. Politécnico de Viseu	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Viseu	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
NCE/10/02211	Engenharia da Qualidade, Ambiente e Segurança	Inst. Politécnico do Cávado e Ave	Esc. Sup. de Tecnologia	180	Licenciatura	Acreditar com condições
NCE/09/01947	Engenharia de Sistemas Informáticos	Inst. Politécnico do Cávado e Ave	Esc. Sup. de Tecnologia	180	Licenciatura	Acreditar
CEF/0910/24872	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Inst. Politécnico do Cávado e Ave	Esc. Sup. de Tecnologia	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/24877	Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais	Inst. Politécnico do Cávado e Ave	Esc. Sup. de Tecnologia	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/05757	Engenharia Biomédica	Inst. Politécnico do Porto	Esc. Sup. de Estudos Industriais e de Gestão	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/05727	Engenharia e Gestão Industrial	Inst. Politécnico do Porto	Esc. Sup. de Estudos Industriais e de Gestão	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/05742	Engenharia Mecânica	Inst. Politécnico do Porto	Esc. Sup. de Estudos Industriais e de Gestão	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
NCE/12/00191	Engenharia e Tecnologias da Madeira	Inst. Politécnico do Porto Inst. Politécnico de Viseu	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Felgueiras Esc. Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu	180	Licenciatura	Acreditar
CEF/0910/04787	Engenharia Informática	Inst. Politécnico do Porto	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Felgueiras	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
NCE/11/01106	Engenharia Matemática	Inst. Politécnico do Porto	Inst. Sup. de Engenharia do Porto	180	Licenciatura	Acreditar com condições
NCE/10/01886	Engenharia Mecânica Industrial	Inst. Politécnico do Porto	Inst. Sup. de Engenharia do Porto	180	Licenciatura	Acreditar
ACEF/1112/12992	Engenharia Civil	Inst. Politécnico do Porto	Inst. Sup. de Engenharia do Porto	180	Licenciatura	Acreditar
CEF/0910/12997	Engenharia de Computação e Instrumentação Médica	Inst. Politécnico do Porto	Inst. Sup. de Engenharia do Porto	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/13042	Engenharia de Sistemas	Inst. Politécnico do Porto	Inst. Sup. de Engenharia do Porto	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/13002	Engenharia Electrotécnica – Sistemas Eléctricos de Energia	Inst. Politécnico do Porto	Inst. Sup. de Engenharia do Porto	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/13007	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Inst. Politécnico do Porto	Inst. Sup. de Engenharia do Porto	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/13012	Engenharia em Instrumentação e Metrologia	Inst. Politécnico do Porto	Inst. Sup. de Engenharia do Porto	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/13017	Engenharia Geotécnica e Geoambiente	Inst. Politécnico do Porto	Inst. Sup. de Engenharia do Porto	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/13022	Engenharia Informática	Inst. Politécnico do Porto	Inst. Sup. de Engenharia do Porto	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/13027	Engenharia Mecânica	Inst. Politécnico do Porto	Inst. Sup. de Engenharia do Porto	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/13032	Engenharia Mecânica Automóvel	Inst. Politécnico do Porto	Inst. Sup. de Engenharia do Porto	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/13037	Engenharia Química	Inst. Politécnico do Porto	Inst. Sup. de Engenharia do Porto	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1213/22732	Engenharia de Telecomunicações e Informática	ISCTE – Inst. Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL)	ISCTE – Inst. Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL)	180	Licenciatura	Acreditar com condições
ACEF/1213/22737	Engenharia de Telecomunicações e Informática (regime pós-laboral)	ISCTE – Inst. Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL)	ISCTE – Inst. Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL)	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/22742	Engenharia Informática	ISCTE – Inst. Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL)	ISCTE – Inst. Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/22767	Gestão e Engenharia Industrial	ISCTE – Inst. Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL)	ISCTE – Inst. Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/26321	Engenharia da Segurança do Trabalho	ISLA – Inst. Superior de Leiria, Soc. Unip., Lda	Inst. Sup. de Línguas e Administração de Leiria	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/26361	Engenharia da Segurança do Trabalho	ISLA – Santarém, Educação e Cultura, Lda	ISLA – Inst. Sup. de Gestão e Administração de Santarém	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/27806	Engenharia Multimédia	ITA – Inst. de Tecnologias Avançadas p/a Formação	Inst. Sup. de Tecnologias Avançadas de Lisboa	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/27816	Engenharia Multimédia	ITA – Inst. de Tecnologias Avançadas p/a Formação	Inst. Sup. de Tecnologias Avançadas de Lisboa (Porto)	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/26236	Engenharia de Segurança do Trabalho	Maiêutica – Coop. de Ensino Superior, C.R.L.	Inst. Sup. da Maia	180	Licenciatura	Acreditar com condições
NCE/09/00972	Engenharia em Energias Renováveis	Maiêutica – Coop. de Ensino Superior, C.R.L.	Inst. Sup. da Maia	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/15037	Bioengenharia	Universidade Católica Portuguesa	Esc. Sup. de Biotecnologia	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/03717	Bioengenharia	Universidade da Beira Interior	Faculdade de Engenharia (UBI)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
NCE/10/01851	Engenharia Aeronáutica	Universidade da Beira Interior	Faculdade de Engenharia (UBI)	300	Mestrado	Acreditar
CEF/0910/03682	Engenharia Aeronáutica	Universidade da Beira Interior	Faculdade de Engenharia (UBI)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
NCE/10/01446	Engenharia Civil	Universidade da Beira Interior	Faculdade de Engenharia (UBI)	300	Mestrado	Acreditar com condições
CEF/0910/03692	Engenharia Civil	Universidade da Beira Interior	Faculdade de Engenharia (UBI)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1213/03702	Engenharia Electromecânica	Universidade da Beira Interior	Faculdade de Engenharia (UBI)	180	Licenciatura	Acreditar
ACEF/1213/03707	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Universidade da Beira Interior	Faculdade de Engenharia (UBI)	180	Licenciatura	Acreditar
CEF/0910/03722	Engenharia Informática	Universidade da Beira Interior	Faculdade de Engenharia (UBI)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/05047	Engenharia Têxtil (regime pós-laboral)	Universidade da Beira Interior	Faculdade de Engenharia (UBI)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/26331	Engenharia Civil	Universidade da Madeira	Centro de Ciências Exactas e da Engenharia (UMad)	180	Licenciatura	Acreditar com condições
ACEF/1213/18272	Engenharia Electrónica e Telecomunicações	Universidade da Madeira	Centro de Ciências Exactas e da Engenharia (UMad)	180	Licenciatura	Acreditar
CEF/0910/18277	Engenharia Informática	Universidade da Madeira	Centro de Ciências Exactas e da Engenharia (UMad)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/08232	Engenharia Electrotécnica	Universidade de Aveiro	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Águeda	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
NCE/12/00206	Engenharia Eletrotécnica	Universidade de Aveiro	Esc. Sup. de Tecnologia e Gestão de Águeda	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/10537	Engenharia Civil, Ciências da	Universidade de Aveiro	Universidade de Aveiro	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/10912	Engenharia de Computadores e Telemática	Universidade de Aveiro	Universidade de Aveiro	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/10542	Engenharia de Materiais	Universidade de Aveiro	Universidade de Aveiro	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/10547	Engenharia do Ambiente	Universidade de Aveiro	Universidade de Aveiro	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/10552	Engenharia e Gestão Industrial	Universidade de Aveiro	Universidade de Aveiro	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1213/10917	Engenharia Electrónica e Telecomunicações	Universidade de Aveiro	Universidade de Aveiro	300	Mestrado	Acreditar
CEF/0910/10922	Engenharia Física	Universidade de Aveiro	Universidade de Aveiro	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente

LISTA DE CURSOS DE ENGENHARIA AVALIADOS/ACREDITADOS
PELA A3ES – AGÊNCIA DE AVALIAÇÃO E ACREDITAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR (JANEIRO DE 2014)

N.º do Processo	Ciclo de Estudos	Instituição de Ensino Superior (IES) / Outra IES	Unidade Orgânica (UO) / Outra UO	ECTS	Grau	Decisão
CEF/0910/10557	Engenharia Geológica	Universidade de Aveiro	Universidade de Aveiro	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/10927	Engenharia Mecânica	Universidade de Aveiro	Universidade de Aveiro	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/10932	Engenharia Química	Universidade de Aveiro	Universidade de Aveiro	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
NCE/09/00492	Engenharia Civil	Universidade de Aveiro	Universidade de Aveiro	300	Mestrado	Acreditar
CEF/0910/09362	Engenharia Biomédica	Universidade de Coimbra	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UC)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1112/09367	Engenharia Civil	Universidade de Coimbra	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UC)	300	Mestrado(MI)	Acreditar
CEF/0910/09372	Engenharia do Ambiente	Universidade de Coimbra	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UC)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/09142	Engenharia e Gestão Industrial	Universidade de Coimbra	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UC)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1213/09377	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Universidade de Coimbra	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UC)	300	Mestrado	Acreditar
CEF/0910/09147	Engenharia Física	Universidade de Coimbra	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UC)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/09152	Engenharia Informática	Universidade de Coimbra	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UC)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/09382	Engenharia Mecânica	Universidade de Coimbra	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UC)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/09387	Engenharia Química	Universidade de Coimbra	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UC)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
NCE/11/00811	Engenharia Física	Universidade de Coimbra	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UC)	300	Mestrado	Acreditar
CEF/0910/05822	Engenharia Civil	Universidade de Évora	Esc. de Ciências e Tecnologias (UE)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1213/05827	Engenharia de Energias Renováveis	Universidade de Évora	Esc. de Ciências e Tecnologias (UE)	180	Licenciatura	Acreditar
CEF/0910/05832	Engenharia Geológica	Universidade de Évora	Esc. de Ciências e Tecnologias (UE)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/05837	Engenharia Informática	Universidade de Évora	Esc. de Ciências e Tecnologias (UE)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1213/05842	Engenharia Mecatrónica	Universidade de Évora	Esc. de Ciências e Tecnologias (UE)	180	Licenciatura	Acreditar
NCE/11/01711	Engenharia de Biossistemas	Universidade de Évora	Esc. de Ciências e Tecnologias (UE)	300	Mestrado	Acreditar
CEF/0910/17807	Engenharia Biomédica e Biofísica	Universidade de Lisboa	Faculdade de Ciências (UL)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/17812	Engenharia da Energia e Ambiente	Universidade de Lisboa	Faculdade de Ciências (UL)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/17567	Engenharia Geográfica	Universidade de Lisboa	Faculdade de Ciências (UL)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/17572	Engenharia Informática	Universidade de Lisboa	Faculdade de Ciências (UL)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
NCE/09/01727	Engenharia Física	Universidade de Lisboa	Faculdade de Ciências (UL)	300	Mestrado	Acreditar
CEF/0910/21617	Engenharia Agronómica	Universidade de Lisboa	Inst. Sup. de Agronomia	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/21622	Engenharia Alimentar	Universidade de Lisboa	Inst. Sup. de Agronomia	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/21627	Engenharia do Ambiente	Universidade de Lisboa	Inst. Sup. de Agronomia	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/21632	Engenharia Florestal e dos Recursos Naturais	Universidade de Lisboa	Inst. Sup. de Agronomia	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/21637	Engenharia Zootécnica	Universidade de Lisboa	Inst. Sup. de Agronomia	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/06812	Engenharia Aeroespacial	Universidade de Lisboa	Inst. Sup. Técnico	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/06822	Engenharia Biológica	Universidade de Lisboa	Inst. Sup. Técnico	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/06847	Engenharia Biomédica	Universidade de Lisboa	Inst. Sup. Técnico	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1112/06827	Engenharia Civil	Universidade de Lisboa	Inst. Sup. Técnico	300	Mestrado(MI)	Acreditar
CEF/0910/06727	Engenharia de Materiais	Universidade de Lisboa	Inst. Sup. Técnico	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/12622	Engenharia de Redes de Comunicações	Universidade de Lisboa	Inst. Sup. Técnico	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/06817	Engenharia do Ambiente	Universidade de Lisboa	Inst. Sup. Técnico	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/06722	Engenharia e Arquitectura Naval	Universidade de Lisboa	Inst. Sup. Técnico	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/06702	Engenharia e Gestão Industrial	Universidade de Lisboa	Inst. Sup. Técnico	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/06697	Engenharia Electrónica	Universidade de Lisboa	Inst. Sup. Técnico	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/06832	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Universidade de Lisboa	Inst. Sup. Técnico	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/06837	Engenharia Física Tecnológica	Universidade de Lisboa	Inst. Sup. Técnico	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/06717	Engenharia Geológica e de Minas	Universidade de Lisboa	Inst. Sup. Técnico	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/06707	Engenharia Informática e de Computadores – Alameda	Universidade de Lisboa	Inst. Sup. Técnico	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/06712	Engenharia Informática e de Computadores – Taguspark	Universidade de Lisboa	Inst. Sup. Técnico	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/06857	Engenharia Mecânica	Universidade de Lisboa	Inst. Sup. Técnico	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/06842	Engenharia Química	Universidade de Lisboa	Inst. Sup. Técnico	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/06342	Engenharia Agronómica	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Esc. de Ciências Agrárias e Veterinárias (UTAD)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/06347	Engenharia Florestal	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Esc. de Ciências Agrárias e Veterinárias (UTAD)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/06352	Engenharia Zootécnica	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Esc. de Ciências Agrárias e Veterinárias (UTAD)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/07252	Bioengenharia	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Esc. de Ciências da Vida e do Ambiente (UTAD)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/07292	Engenharia do Ambiente	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Esc. de Ciências da Vida e do Ambiente (UTAD)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/07422	Engenharia Biomédica	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Esc. de Ciências e Tecnologia (UTAD)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1112/07427	Engenharia Civil	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Esc. de Ciências e Tecnologia (UTAD)	180	Licenciatura	Acreditar
CEF/0910/07432	Engenharia de Energias	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Esc. de Ciências e Tecnologia (UTAD)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/07437	Engenharia de Reabilitação e Acessibilidade Humanas	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Esc. de Ciências e Tecnologia (UTAD)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1213/07442	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Esc. de Ciências e Tecnologia (UTAD)	180	Licenciatura	Acreditar
NCE/10/02286	Engenharia Informática	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Esc. de Ciências e Tecnologia (UTAD)	180	Licenciatura	Acreditar
CEF/0910/07447	Engenharia Mecânica	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Esc. de Ciências e Tecnologia (UTAD)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente

LISTA DE CURSOS DE ENGENHARIA AVALIADOS/ACREDITADOS
PELA A3ES – AGÊNCIA DE AVALIAÇÃO E ACREDITAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR (JANEIRO DE 2014)

N.º do Processo	Ciclo de Estudos	Instituição de Ensino Superior (IES) / Outra IES	Unidade Orgânica (UO) / Outra UO	ECTS	Grau	Decisão
CEF/0910/08822	Engenharia Biológica	Universidade do Algarve	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UAlg)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/08817	Engenharia do Ambiente	Universidade do Algarve	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UAlg)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1213/08827	Engenharia Electrónica e Telecomunicações	Universidade do Algarve	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UAlg)	300	Mestrado	Acreditar com condições
CEF/0910/08682	Engenharia Informática	Universidade do Algarve	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UAlg)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/12962	Engenharia Alimentar	Universidade do Algarve	Inst. Sup. de Engenharia (UAlg)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1112/12942	Engenharia Civil	Universidade do Algarve	Inst. Sup. de Engenharia (UAlg)	180	Licenciatura	Acreditar
ACEF/1112/12947	Engenharia Civil (regime nocturno)	Universidade do Algarve	Inst. Sup. de Engenharia (UAlg)	180	Licenciatura	Acreditar
ACEF/1213/12957	Engenharia Eléctrica e Electrónica	Universidade do Algarve	Inst. Sup. de Engenharia (UAlg)	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/12952	Engenharia Mecânica	Universidade do Algarve	Inst. Sup. de Engenharia (UAlg)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/12937	Engenharia Topográfica	Universidade do Algarve	Inst. Sup. de Engenharia (UAlg)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/01627	Engenharia Biológica	Universidade do Minho	Esc. de Engenharia (UM)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/01632	Engenharia Biomédica	Universidade do Minho	Esc. de Engenharia (UM)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1112/01637	Engenharia Civil	Universidade do Minho	Esc. de Engenharia (UM)	300	Mestrado(MI)	Acreditar
CEF/0910/01642	Engenharia de Comunicações	Universidade do Minho	Esc. de Engenharia (UM)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/01657	Engenharia de Materiais	Universidade do Minho	Esc. de Engenharia (UM)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/01667	Engenharia de Polímeros	Universidade do Minho	Esc. de Engenharia (UM)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/01652	Engenharia e Gestão Industrial	Universidade do Minho	Esc. de Engenharia (UM)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/01647	Engenharia Electrónica Industrial e Computadores	Universidade do Minho	Esc. de Engenharia (UM)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/01492	Engenharia Informática	Universidade do Minho	Esc. de Engenharia (UM)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/01662	Engenharia Mecânica	Universidade do Minho	Esc. de Engenharia (UM)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/01672	Engenharia Têxtil	Universidade do Minho	Esc. de Engenharia (UM)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
NCE/11/01051	Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação	Universidade do Minho	Esc. de Engenharia (UM)	300	Mestrado	Acreditar
NCE/11/01046	Engenharia Física	Universidade do Minho	Esc. de Engenharia (UM)	300	Mestrado	Acreditar
CEF/0910/04572	Engenharia Física	Universidade do Porto	Faculdade de Ciências (UP)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/04402	Ciências de Engenharia	Universidade do Porto	Faculdade de Ciências (UP)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/04577	Engenharia de Redes e Sistemas Informáticos	Universidade do Porto	Faculdade de Ciências (UP)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/11187	Ciências de Engenharia – Engenharia de Minas e Geo-Ambiente	Universidade do Porto	Faculdade de Engenharia (UP)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/11217	Engenharia Civil	Universidade do Porto	Faculdade de Engenharia (UP)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/11222	Engenharia do Ambiente	Universidade do Porto	Faculdade de Engenharia (UP)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/11227	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Universidade do Porto	Faculdade de Engenharia (UP)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/11232	Engenharia Industrial e Gestão	Universidade do Porto	Faculdade de Engenharia (UP)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/11237	Engenharia Informática e Computação	Universidade do Porto	Faculdade de Engenharia (UP)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/11242	Engenharia Mecânica	Universidade do Porto	Faculdade de Engenharia (UP)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/11247	Engenharia Metalúrgica e de Materiais	Universidade do Porto	Faculdade de Engenharia (UP)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/11252	Engenharia Química	Universidade do Porto	Faculdade de Engenharia (UP)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/21877	Bioengenharia	Universidade do Porto	FEUP + ICBAS	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/13932	Engenharia Biomédica	Universidade Nova de Lisboa	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UNL)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1112/13937	Engenharia Civil	Universidade Nova de Lisboa	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UNL)	300	Mestrado(MI)	Acreditar
NCE/10/00081	Engenharia de Materiais	Universidade Nova de Lisboa	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UNL)	300	Mestrado	Acreditar
CEF/0910/13767	Engenharia de Materiais	Universidade Nova de Lisboa	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UNL)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/13957	Engenharia de Micro e Nanotecnologias	Universidade Nova de Lisboa	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UNL)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/13942	Engenharia do Ambiente	Universidade Nova de Lisboa	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UNL)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/13862	Engenharia e Gestão Industrial	Universidade Nova de Lisboa	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UNL)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
ACEF/1213/13947	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Universidade Nova de Lisboa	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UNL)	300	Mestrado	Acreditar com condições
CEF/0910/13952	Engenharia Física	Universidade Nova de Lisboa	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UNL)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/13777	Engenharia Geológica	Universidade Nova de Lisboa	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UNL)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
NCE/12/00056	Engenharia Informática	Universidade Nova de Lisboa	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UNL)	300	Mestrado(MI)	Acreditar
CEF/0910/13782	Engenharia Informática	Universidade Nova de Lisboa	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UNL)	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/13832	Engenharia Mecânica	Universidade Nova de Lisboa	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UNL)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/13962	Engenharia Química e Bioquímica	Universidade Nova de Lisboa	Faculdade de Ciências e Tecnologia (UNL)	300	Mestrado	Acreditado Preliminarmente
CEF/0910/27966	Engenharia da Protecção Civil	Universitas, C.R.L.	Inst. Sup. de Educação e Ciências	180	Licenciatura	Acreditar com condições
CEF/0910/15632	Engenharia da Segurança no Trabalho	Universitas, C.R.L.	Inst. Sup. de Educação e Ciências	180	Licenciatura	Acreditado Preliminarmente

www.momentoplatinum.pt

Cayenne Platinum Edition.
Com experiência 911 de série.

· Jantes Cayenne Design II de 19 polegadas com escudo Porsche a cores.

· Porsche Communication Management (PCM) com módulo de navegação.

· Escudo Porsche gravado nos apoios de cabeça.

· Interior parcialmente em pele bicolor em Preto e Bege Luxor.

· Volante SportDesign com Servodirecção Plus e Faróis Bi-xénon.

· Motorizações V6 a gasolina de 300 Cv ou V6 Diesel de 245 Cv.

· Experiência 911 em circuito*.

Venha descobrir esta exclusiva edição limitada do Cayenne

no seu Centro Porsche ou em www.momentoplatinum.pt

PORSCHE

Gama Porsche Cayenne a partir de 91.764,00€.

P.V.P. recomendado. Inclui IVA, mas não inclui despesas de legalização. Consumo de combustível da gama Cayenne (em l/100 km): urbano 13,2 - 8,4 . extra-urbano 8,0 - 6,5 . combinado 9,9 - 7,2. Emissões de CO_2 (em g/km): 236 - 189. * Oferta válida apenas para unidades Cayenne Platinum Edition matriculadas até ao dia 31 de Março de 2014.