

NEWSLETTER SPEE
Nº 9
julho 2015

spee

SOCIEDADE
PORTUGUESA
PARA A
EDUCAÇÃO
EM
ENGENHARIA



SOCIEDADE
PORTUGUESA
PARA A
EDUCAÇÃO
EM
ENGENHARIA

Newsletter SPEE
Nº 9

julho de 2015

Eventos

Notícias

Órgãos Sociais da SPEE

Direção

Presidente Alberto Cardoso (FCTUC/UC)

Vogal Jorge Barata (FE/UBI)

Vogal Jorge Bernardino (ISEC/IPC)

Mesa da Assembleia Geral

Presidente José Carlos Quadrado (ISEP/IPP)

Vice-Presidente Caroline Dominguez (ECT/UTAD)

Secretário Gustavo Alves (ISEP/IPP)

Conselho Fiscal

Presidente Luís Gomes (FCT/UNL)

Vogal Luísa Sousa (FE/UP)

Vogal Filomena Soares (EE/UM)

FICHA TÉCNICA

Edição: Jorge Barata

Produção: Joana Quintela

Coordenação: Alberto Cardoso, Jorge Barata, Jorge Bernardino

ISSN 2182-0945

SPEE - Sociedade Portuguesa para a Educação em Engenharia

Departamento de Engenharia Informática,

Universidade de Coimbra, Pólo II, Pinhal de Marrocos

3030-290 Coimbra

spee@spee.org.pt

ESPAÇO DA DIREÇÃO

Mensagem da Direção



Jorge Bernardino
Vogal da Direção

Ao completar um ano sobre a eleição desta Direção é com satisfação que publicamos esta Newsletter nº9, estando finalmente a conseguir entrar em velocidade de cruzeiro, cumprindo assim uma das metas a que nos propusemos.

Neste momento pretendemos fazer um apelo aos sócios para integrarem e participarem ativamente nos grupos de trabalho existentes. Esta foi aliás umas das resoluções da nossa Assembleia Geral, donde saiu a proposta de "reativar" os grupos de trabalho e eventualmente propor a criação de algum, no caso de existirem sócios interessados. Relembramos que existem atualmente 5 grupos de trabalho:

- GT1 - Ética em Engenharia
- GT2 - Tecnologias de Informação ao Serviço da Educação em Engenharia
- GT3 - Educação Contínua em Engenharia
- GT4 - Tools to Develop Higher Order Thinking Skills
- GT5 - A Matemática na Educação em Engenharia

Pretendemos que os grupos de trabalho sejam um dos veículos impulsionadores da SPEE, onde os associados podem contribuir com as suas ideias para melhorar o ensino da engenharia em Portugal. Assim, caro colega, se não fazes parte de nenhum grupo de trabalho associa-te ao grupo que tiver maior afinidade com os teus interesses pessoais ou profissionais.

Outro objetivo que esta Direção pretende concretizar é aumentar o número de sócios da SPEE. Para o efeito deixamos também aqui o desafio aos associados para que na sua instituição, grupo de investigação, ou grupo de amigos promovam a SPEE e consigam estimular o aparecimento de novos sócios. Relembramos que para o efeito existe disponível a proposta de Ficha de Inscrição [nesta](#) hiperligação.

Em resumo, temos aqui dois desafios para os associados, que são: i) inscrever-se num grupo de trabalho (se ainda o não fez) e ii) trazer um novo sócio.

Com o contributo de todos, a Sociedade Portuguesa para a Educação em Engenharia pode assim ocupar um lugar de relevo no panorama nacional e contribuir deste modo para um Portugal melhor.

EDITORIAL



Jorge M M Barata
UBI

A edição atual da Newsletter da Sociedade Portuguesa para a Educação em Engenharia mantém a estrutura da edição anterior, não tendo sido possível, ainda, a reativação das colunas “Voz dos Sócios” e “Voz das Escolas”. Apela-se, uma vez mais, à participação de todos os Sócios, que desejem contribuir desta forma para os objetivos estatutários da SPEE de promoção da educação em engenharia.

No passado dia 30 de março, a partir das 10h, realizou-se uma sessão aberta para troca de ideias e experiências intitulada “A Atratividade dos Cursos de Engenharia em Portugal: Análise e Soluções”. Foi uma sessão muito participada, que envolveu não só os membros do Painel como também a audiência, incluindo sócios e não sócios da SPEE, assim como alguns alunos. O artigo da presente edição da Newsletter da SPEE, intitulado “A Engenharia e os seus Labirintos”, insere-se exatamente naquela temática e é da autoria de António Dias de Figueiredo. Na linha do seu artigo “On the Historical Nature of Engineering Practice”, publicado no livro “Engineering Practice in a Global Context: Understanding the Technical and the Social” (CRC / Taylor & Francis, 2013), o Prof. António Figueiredo resume parte da sua investigação na área da história da engenharia e “da sua natureza radicalmente distinta da das ciências da natureza” e propõe “a clarificação da identidade da engenharia em torno de um modelo” que descreve e considera interessante “para auxiliar a Ordem dos Engenheiros e as universidades a tornarem os seus cursos de engenharia mais atraentes”.

Na pontual coluna de Susan Zvacek, “Talking about teaching”, é abordado um tema da maior atualidade, que é a dificuldade de concentração do aluno numa aula, apresentação, etc. devida à cultura “always connected” e propõe estratégias para ajudar a controlar o problema.

Como habitualmente, nesta edição também se divulgam atividades da SPEE, como, por exemplo, a sua Assembleia Geral de 30 de março passado. Apresentam-se notícias e anunciam-se conferências e eventos, algumas das quais resultaram da contribuição de sócios da SPEE.

Nas edições seguintes da Newsletter da SPEE irá retomar-se a temática da atratividade dos cursos de engenharia em Portugal e será publicada uma versão resumida do CISPEE2013 Best Paper Award, “Teaching and learning mathematical modelling and problem solving: a case study” da autoria de Dag Wedelin, Tabassum Jahan, Tom Adawi e Sven Andersson.

TALKING ABOUT TEACHING

Get Your Focus Back



Susan M. Zvacek
*Associate Provost for the Advancement of Teaching & Learning
Anderson Academic Commons
Denver, CO*

Admit it, sometimes you intend to pay attention during a meeting or conference presentation and then ... you look at your phone or your tablet or your laptop and your mind wanders away. Maintaining focus is a challenge for everyone, but is especially problematic for our students. Recent research suggests that many university students (including graduate students) lack skills of sustained concentration and are even more easily distracted than previous generations. Moreover, the objects of temptation – whether games, messages from friends, or YouTube videos of cats playing the piano – are readily at hand in classrooms, labs, libraries, and studios. Simply banning the use of mobile phones or computers isn't a workable solution, however, because their potential for good frequently outweighs the bad.

Thankfully, we're learning about ways to help our students reduce the negative effects of an "always connected" culture and begin to develop skills of self-regulation. Three strategies that may prove useful include commitment devices, schedules, and screen-down cues. The first, commitment devices, are techniques we can use to help ourselves do "the right thing" as opposed to "the right now thing". An excellent example comes from classical mythology – Odysseus knew that he'd be tempted by the sirens' song, so he tied himself to the mast. Today there are technological sirens luring us away from what we should be focused on, so you might introduce your students to "blocking" software that limits the amount of time they can spend on particularly tempting websites. Some examples include [StayFocusd](#), [LeechBlock](#), and [SelfControl](#). These can be especially helpful when self-initiated interruptions to attention (checking e-mail, looking at Facebook, etc.) have become ingrained, unconscious behaviors.

The second strategy, creating a schedule, may seem obvious and not especially helpful. However, there is solid research confirming that by identifying specific times for study, writing, projects, etc. and then writing them down, leads to a significantly greater chance of actually following through on those plans. Interestingly, it appears that the act of committing oneself in writing to an activity (yes, writing by hand) is what makes the difference. So, if you

are concerned that your students don't have strong time-management skills and it's hindering their concentration, consider requiring them to write down two times in the upcoming week they plan to work on assignments for your course. Have them create a copy for themselves and also give you a signed copy. This should take no more than 3 minutes at the beginning of class time, but it could make a noticeable difference in student persistence and performance.

The third suggestion, establishing screen-up/screen-down cues in your class, is something you can implement in nearly any course. This strategy involves identifying times that phones, tablets, or laptops will be helpful during class for "screen-up" times and requiring that students then physically remove the device from view during times that their full attention should be elsewhere (on you, a guest presenter, a demonstration, etc.). There are three elements that will help this work well for you and students:

- 1) Establish a cue that signals either screens up or down to indicate what's coming. This could be simply saying, "Screens up!" or it could be a graphic inserted into a PowerPoint slide as a transition or some other cue. The key is to make this a quick trigger for action that needs no explanation.
- 2) Before implementing this strategy in your course, reinforce for students the value of focused attention and its relationship to their success in the course. It's important that this strategy not be perceived as a gimmick or a game.
- 3) Whether screens are up or down, students should know what they're expected to do during that time and why. It's not enough to expect them to listen - what should they do with the information they hear? If they're watching, what are they looking for? This, again, will reinforce the value of focused attention when screens are down and a clear sense of purpose when screens are up.

In summary, being able to monitor our own attention, anticipate distractions, and develop coping mechanisms are powerful strategies for success. Self-discipline has been described as "Choosing what you want most instead of what you want now," but knowing how to quiet those siren songs that threaten productivity can make self-discipline more attainable for your students - and for you.

NOTÍCIAS

Assembleia Geral da SPEE

Teve lugar a 30 de março de 2015, no Anfiteatro Nobre do Departamento de Engenharia Química da FCTUC, a Assembleia Geral ordinária da SPEE. Foi apresentado, apreciado e votado o Relatório de Atividades e Contas de 2014, acompanhado do respetivo Parecer do Conselho Fiscal.

A Direção apresentou também as linhas gerais do Plano de Atividades e Orçamento para 2015 e iniciou-se a discussão acerca da metodologia a adotar para uma eventual revisão Estatutária da SPEE.

Foi apresentado um primeiro “draft” da (única) proposta para organização da CISPEE 2016, a realizar na Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

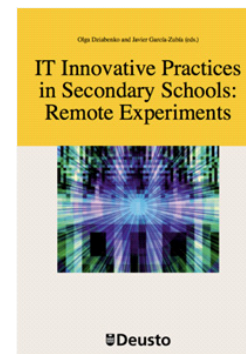


GOLC and IAOE Annual Meetings

In the 11th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation, REV 2014, the new leadership of the [Global Online Laboratory Consortium \(GOLC\)](#) was elected. GOLC is focused on promoting the development and sharing of, and research into, remotely accessible laboratories for educational use. The Faculty of Engineering of the University of Porto and School of Engineering - Polytechnic of Porto are among GOLC Voting Members.

The [International Association of Online Engineering \(IAOE\)](#) has the main objective of encouraging the wider development, distribution and application of Online Engineering (OE) technologies and its influence to the society. IAOE aims to promote the Online Engineering practices in education, in research and in industry. The association also supports initiatives with impact in society, encouraging the exchange of knowledge, staff and students between cooperating institutions. IAOE had its annual meeting during REV2014, during which its Executive Committee has also been elected.

IT Innovative Practices in Secondary Schools: Remote Experiments



A new book entitled “IT Innovative Practices in Secondary Schools: Remote Experiments” (ISBN 978-84-15759-16-4), has been recently edited by Olga Dziabenko and Javier García-Zubía, Universidad de Deusto, Bilbao, Spain. With 352 pages, the book comprises 13 chapter contributions from world-recognized experts in the area of online laboratories.

Two members of the Portuguese Society for Engineering Education (SPEE), Teresa Restivo and Gustavo R. Alves, authored the final chapter, entitled “Acquisition of higher-order experimental skills through remote and virtual laboratories”.

As stated by the editors in the Introduction, *“This provocative chapter ... emphasizes that, despite the great and promised opportunities of applying online laboratories in the school curriculum, the recognition of the acquisition of experimental skills through informal and non-formal learning activities is necessary. Although the offer of online laboratories is increasing, there is still a long way to go, namely in pedagogical and didactical terms, to take full advantage of virtual and remote instrumentations in open education.”*

A pdf version of the book is freely available for download [here](#).

NOTÍCIAS

Sessão Aberta – “A atratividade dos cursos de engenharia em Portugal: análise e soluções”

Realizou-se no Anfiteatro Nobre do Departamento de Engenharia Química, no Polo II da Universidade de Coimbra, no dia 30 de março de 2015, das 10 às 12h, uma sessão aberta a todos os interessados, intitulada “A atratividade dos cursos de engenharia em Portugal: análise e soluções”. Esta sessão de reflexão, organizada pela SPEE e que contou com cerca de 50 participantes, pretendeu contribuir para a análise da situação atual, principalmente a nível nacional mas também a nível internacional, em que se verifica uma grande dificuldade em atrair estudantes para (pelo menos para alguns) cursos de engenharia e para a apresentação de soluções para a resolução deste problema que envolvam as instituições de ensino superior, universitário e politécnico, os estudantes e as escolas do ensino básico e secundário, as famílias e a sociedade em geral.

O Painel da sessão foi constituído pelo Prof. Luís Filipe Menezes (Vice-Reitor em representação do Reitor da Universidade de Coimbra), pelo Prof. José Carlos Marques dos Santos (Universidade do Porto), pelo Prof. António Dias de Figueiredo (Universidade de Coimbra), pelo Prof. Armando Pires (Instituto Politécnico de Setúbal) e pelo Prof. José Carlos Quadrado (Instituto Superior de Engenharia do Porto), que moderou a sessão.



Vista da Sessão Aberta – “A atratividade dos cursos de engenharia em Portugal: análise e soluções”. O Painel na fotografia, da esquerda para a direita: Profs. José Quadrado, Armando Pires, Luís Filipe Menezes, António Figueiredo e Marques dos Santos



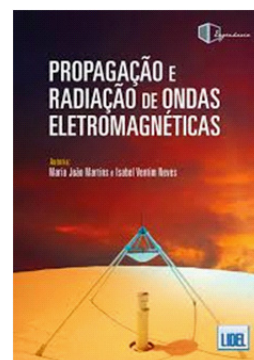
Direcção da SPEE com o Painel da Sessão Aberta – “A atratividade dos cursos de engenharia em Portugal: análise e soluções”. Da esquerda para a direita: Jorge Bernardino, Armando Pires, António Figueiredo, Luís Filipe Menezes, Marques dos Santos, José Quadrado, Alberto Cardoso e Jorge Barata

EDUCON2014 – IEEE Global Engineering Education Conference and Special Session “IT’s and Engineering Pedagogy” (ITEP’14)

Under the theme of “Engineering Education towards Openness and Sustainability”, the IEEE Global Engineering Education Conference was the fifth of a series of conferences that rotates among central locations in IEEE Region 8, Europe, Middle East and North Africa.

The IGIP Special Track *ITEP’xx* is running within EDUCON conferences, since 2011, with the objective of offering an open discussion and a reflection forum on the use of Information Technologies in Engineering Education. It also intends to foster the involvement in continuing education, bridging the gap between higher education and industry by focusing the IT’s use in lifelong learning and training. At K-12 level this ST intends to evaluate the impact of IT’s in engaging younger people and in motivating them in the field of science and technology.

The review process selected 11 works. Some of them have been reworked and submitted to [online journals](#).

Propagação e Radiação de Ondas Eletromagnéticas

No dia 15 de Abril, na Livraria Bertrand do Picoas Plaza, ocorreu a sessão de apresentação do livro “Propagação e Radiação de Ondas Eletromagnéticas” de Maria João Martins e Isabel Ventim Neves. A sessão foi conduzida pelo Prof. António Carvalho Fernandes, que assina o prefácio da obra.

Este livro é dirigido a todos os estudantes das Engenharias Eletrotécnicas: Eletrónica, Telecomunicações, Eletromecânica e Eletrotecnia. “As autoras dedicaram as suas já longas carreiras científicas e pedagógicas a esta matéria, o que se reflete no carácter marcadamente pedagógico deste livro. (...) Um livro como este é muito bem-vindo e tem garantido o interesse dos melhores alunos”.

EVENTOS

TaT'15 – Talking About Teaching

20-24 September 2015, Palazzo dei Congressi, Florence (Italy)
www.icl-conference.org/icl2015

The organizers of the "Talking about Teaching" SPEE Special Track within the 18th International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL2015), the 44th IGIP International Conference on Engineering Pedagogy (IGIP2015) and the World Engineering Education Forum (WEEF2015), would like to disseminate it to all of your contacts that may be interested in submit their work to the TaT'15. The 4th edition of the Special Track Session Talking about Teaching 2015 (TaT'15) aims to promote the discussion on Engineering Education by providing an opportunity for debating and sharing ideas, approaches, developments and experiences. The Organizers, being responsible for the Portuguese Society for Engineering Education (SPEE) working groups (IT in Engineering Education and Lifelong Learning in Engineering Education) and actively involved in the International Society for Engineering Pedagogy (IGIP), promote this Special Track in line with the mission of both Societies.

TEEM 2015, 3rd Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality Conference 2015

7-9 October 2015, Polytechnic of Porto - School of Engineering, Porto (Portugal)
teemconference.eu

Following the successful results obtained in the previous editions of TEEM, namely in 2013 and in 2014, in both scientific outcomes, human relationships and cooperation opportunities, a new edition will be held in Porto. This edition will maintain its multicultural nature combining different aspects of the technology applied to knowledge society development, with a special attention to educational and learning issues. TEEM is divided in thematic and highly cohesive tracks. Each track shares the scientific and formal aspects for paper submissions, peer reviews and publication, but the track chairs will organize the proper dynamics to achieve the most important goal: to create a researching community. Social events for all the participants help to strength the intercultural and multicultural skills among them, independently of the tracks in which they have been involved.

REV 2016, 13th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation

24 -26 February 2016, UNED, Madrid (Spain)
www.rev-conference.org/REV2016

The REV conference is the annual conference of the [International Association of Online Engineering \(IAOE\)](#) and the [Global Online Laboratory Consortium \(GOLC\)](#). REV 2016 is the thirteenth in a series of annual events concerning the area of remote engineering and virtual instrumentation. The general objective of this conference is to contribute and discuss fundamentals, applications and experiences in the field of remote engineering and virtual instrumentation. Another objective of the symposium is to discuss guidelines for education in University level for those topics including new technology applications, MOOCs, Open resources and STEM pre-University attraction.

EDUCON 2016 – Smart Education in Smart Cities

11 -14 April 2016, Abu Dhabi (UAE)
www.educon-conference.org/educon2016

The IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) 2016 is the seventh in a series of conferences that rotate among central locations in IEEE Region 8 (Europe, Middle East and North Africa). IEEE EDUCON 2016 will be organized by Khalifa University and EBTC. The event will be held in Abu Dhabi, the capital of United Arab Emirates, April 11-13, 2016. Preconference workshops will be held on April 10, 2016.

CSEDU 2016

April 21 - 23, 2016, Rome (Italy)
www.csedu.org

The 8th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2016), aims at becoming a yearly meeting place for presenting and discussing new educational environments, best practices and case studies on innovative technology-based learning strategies, institutional policies on computer supported education including open and distance education, using computers. In particular, the Web is currently a preferred medium for distance learning and the learning practice in this context is usually referred to as e-learning. CSEDU 2016 is expected to give an overview of the state of the art as well as upcoming trends, and to promote discussion about the pedagogical potential of new learning and educational technologies in the academic and corporate world.

2016 IACEE World Conference Awarded to University of Porto in Portugal

17-20 May 2016, Porto (Portugal)
www.iacee.org/iacee_world_conference_2016

The 15th IACEE-International Association for Continuing Engineering Education World Conference on CEE has been scheduled for 17-20 May 2016 at Porto, Portugal, hosted by the University of Porto. Alfredo Soeiro, past IACEE President (2001-2004), is the General Chair of the Conference and welcomes your thoughts and ideas on the development of the conference program. He may be reached at avsoeiro@fe.up.pt.

WEEF 2016

November 2016, Seoul (South Korea)
www.ifees.net/tag/weef

The 2016 World Engineering Education Forum was announced at the Closing Ceremony of the WEEF 2014. The Korean Society for Engineering Education will host the WEEF 2016 in Seoul, South Korea, in November 2016.

ARTIGO

A Engenharia e os seus Labirintos



António Dias de Figueiredo
 Professor Catedrático
 Universidade de Coimbra

Na sua inspiradora reflexão sobre o futuro da engenharia, Rosalind Williams (2002), destacada dirigente do MIT, uma das escolas de engenharia mais prestigiadas do mundo, argumentava que o grande sucesso vivido pela engenharia nas últimas décadas estava a provocar, paradoxalmente, a sua própria extinção como área profissional coerente e autónoma. Segundo Williams, o carácter multidisciplinar dos projectos dos nossos dias, que envolvem indistintamente engenheiros e cientistas não-engenheiros, tem vindo a contribuir para a desintegração expansiva da engenharia e o esbatimento das fronteiras entre disciplinas no sentido do que hoje se denomina a tecnociência.

A dificuldade da engenharia em afirmar uma identidade própria não é, no entanto, dos nossos dias. Nos Estados Unidos, onde se consolidaram várias das tendências que hoje caracterizam a profissão, o reduzido estatuto social dos engenheiros, quando comparado com o de outros profissionais, como médicos ou profissionais do direito, tornou-se, em meados do século XX, motivo de grande revolta por parte dos primeiros. De facto, o papel transformador ímpar que as engenharias desempenhavam já nessa altura em todos os sectores da vida humana tornava absurdo que lhes fosse conferido um estatuto social secundário. Essa revolta justificou que as associações de engenheiros abraçassem com entusiasmo as propostas de Vannevar Bush (1945) no sentido de as engenharias passassem a ser consideradas como ciências aplicadas.

Ao dissolver-se, assim, no paradigma das ciências naturais e exatas, abdicando dos atributos que a distinguiam destas – como o estatuto único de ciência do artificial, o carácter sistemático da atividade de projeto, a relevância da dimensão da gestão e o cultivo sistemático do sentido prático, que gradualmente desapareceram das escolas onde era lecionada – a engenharia passou a confundir-se com as ciências naturais e exatas. Quando, já nas últimas décadas do século XX, as outras ciências começaram a interiorizar e adoptar as práticas e metodologias de projeto, último fator que diferenciava as engenharias das ciências exatas e naturais, a perda de identidade tornou-se absoluta.

Talvez porque nunca se preocupou em investigar a natureza da sua disciplina nem o riquíssimo património histórico das suas práticas, e aceitou com relativa indiferença, quando não com satisfação, que essa natureza fosse simplificada numa descrição da engenharia como mera aplicação das ciências, a classe dos engenheiros assiste hoje com impotência à sua perda de identidade. A história da engenharia encerra, no entanto, grandes ensinamentos, não só pelos contributos que oferece para reconstruir a identidade da profissão, mas também pelos horizontes que abre para a compreensão de como os saberes surgem, não apenas da teoria, mas também, abundantemente, da prática profissional – algo que as ciências exatas e naturais quase desconhecem.

Dedicando-me há muito ao estudo da história da engenharia e à investigação da sua natureza radicalmente distinta da das ciências da natureza – centradas em explicar o que existe, enquanto que a engenharia procura construir o que não existe – defendo há muito um modelo que realça a riqueza disciplinar da engenharia e reforce a sua identidade como profissão. Segundo esse modelo, que ilustro na figura, a engenharia foi-se desenvolvendo ao longo dos séculos em quatro dimensões estruturantes – ciências, humanidades, projeto e artes e ofícios (Figueiredo, 2002; 2008; 2013; 2014; Adams et al., 2011).



Figura 1. As quatro dimensões históricas da engenharia

O eixo vertical sugere que, historicamente, as dimensões da metade superior se estruturaram mais fortemente do ponto de vista teórico, enquanto que as da metade inferior se inspiraram mais nas realidades da prática. A metade esquerda sugere que as dimensões respectivas envolvem mais intimamente os seres humanos, enquanto que as dimensões da metade direita se relacionam mais com a natureza (vida, matéria, energia) e com a informação (incluindo as entidades matemáticas abstractas).

Este modelo sugere que qualquer engenheiro incorpora as quatro dimensões, reforçando mais uma ou outra conforme o seu estilo pessoal, a sua maturidade na profissão e a pressão das circunstâncias. Um engenheiro cientista puro comportar-se-ia como um pensador, privilegiando a análise e a explicação. Um engenheiro do negócio e da gestão destacar-se-ia como empreendedor, gestor, negociador e comunicador. Um engenheiro de projecto centrar-se-ia na estratégia, síntese e projeto. Um engenheiro artista daria preferência à realização prática, à estética e aos valores culturais das artes e ofícios. Na prática, não existem engenheiros de uma só dimensão, pelo que cada engenheiro é uma combinação original das quatro dimensões.

ARTIGO

A Engenharia e os seus Labirintos (cont.)

A história tem demonstrado que, embora estas dimensões nunca se integrem de forma plena num único profissional, os engenheiros mais brilhantes e inovadores são os que conseguem combinar com riqueza e originalidade a sua capacidade para jogar nas quatro dimensões. Visto nesta perspectiva, o modelo proposto pode contribuir para reconstruir uma identidade sem a qual a engenharia se arrisca a tornar-se irrelevante no elenco das profissões. Esta questão é tanto mais essencial quanto é verdade que uma profissão sem identidade não atrairá futuros praticantes nem será capaz de irmanar os seus profissionais na construção de um futuro coletivo. Reconhecida esta realidade, compreender-se-á que o recurso a um modelo como o proposto poderá contribuir para superar a falta de atratividade das escolas de engenharia nos nossos dias.

Como exemplo de uma análise conduzida sobre o modelo, poderá notar-se que nas últimas cinco décadas as escolas de engenharia de todo mundo concentraram a quase totalidade da sua atenção no quadrante das ciências, desguarnecendo os restantes três quadrantes (com uma tímida excepção, em alguns casos, da componente de projeto). A reclamação, por parte dos recrutadores, quanto à falta de competências humanas, comunicacionais, relacionais e de gestão dos graduados contribuiria, no início do século XXI (nos Estados Unidos, com forte intervenção da ABET), para que algumas escolas aceitassem reconhecer alguma relevância ao segundo quadrante. No entanto, a superficialidade que genericamente atribuíram à componente de organização e gestão, em especial de recursos humanos, fez com que a gestão de muitos dos projectos complexos de engenharia tenha passado, hoje, a ser entregue a gestores profissionais.

Desse modo, os engenheiros, que, pelo seu superior entendimento da complexidade técnica, deveriam coordenar e gerir os grandes projetos de engenharia, passaram a ser relegados para posições de dependência relativamente a gestores contratados para o efeito. De técnicos resignados a agir como meros cientistas aplicados, passaram a ser também executores com reduzido estatuto hierárquico, na dependência de gestores profissionais. Quanto à sensibilidade aos valores e complexidades da prática e da estética, que integravam, desde os seus primórdios, a cultura e identidade do engenheiro, foi-se perdendo na teorização e afastamento ostensivo dos cursos de engenharia relativamente às realidades da profissão.

É minha convicção que, se quisermos recuperar o estatuto da engenharia e tornar a profissão atraente para as novas gerações, teremos de recuperar a sua identidade como profissão. É também minha convicção que o modelo que propus em outros locais (Figueiredo, 2013; 2014), construído a partir da análise da história da engenharia, poderá contribuir para essa recuperação. No essencial, trata-se de reconhecer à engenharia a sua natureza multidisciplinar, reajustar os cursos universitários em conformidade e explicar aos futuros estudantes a riqueza e fascínio desta forma de ver a engenharia, não como mera ciência aplicada, mas como poderosa convergência entre ciências, organização e gestão, comunicação, ciências sociais, projeto e apuradíssimo sentido da prática.

Como é evidente, não se espera que um engenheiro seja especialista pleno nas quatro dimensões. Pelo contrário, o estilo pessoal de cada um determinará a maior ou menor ênfase que dará a cada dimensão e a sensibilidade que terá para as tensões entre elas. Em qualquer dos casos, a capacidade para reconhecer as quatro dimensões sensibiliza para as virtudes da sua agregação e abre horizontes para a colaboração com parceiros em equipas multidisciplinares.

Poderá este modelo contribuir para auxiliar a Ordem dos Engenheiros e as universidades a tornarem os cursos de engenharia mais atraentes? A minha convicção é de que sim. Ao contrário de outras profissões, que em Portugal têm sabido construir um estatuto social sólido, as engenharias não têm conseguido fazê-lo. Há quarenta anos, as engenharias tinham um estatuto idêntico ao das profissões mais respeitadas. Hoje, tal não acontece. O diagnóstico de Rosalind Williams e a evolução da educação em engenharia nos últimos cinquenta anos, que acima comentei, podem explicar em parte essa decadência, mas a falta de uma intervenção ativa, coerente, empenhada e conjunta da Ordem dos Engenheiros e das universidades no sentido de clarificar a identidade do engenheiro e pugnar pelo seu estatuto social poderá contribuir para a manter. É minha convicção que a clarificação da identidade da engenharia em torno de um modelo como o que proponho, que realça o património histórico da profissão e a distingue da generalidade das ciências básicas e naturais, com as quais hoje publicamente se confunde, poderá ser uma contribuição relevante.

REFERÊNCIAS

- Adams, R., Evangelou, D., English, L., Figueiredo, A. D., Mousoulides, N., Pawley, A. L., Schiffellite, C., Stevens, R., Svinicki, M., Trenor, J. M. & Wilson, D. M. (2011) Multiple Perspectives on Engaging Future Engineers. *Journal of Engineering Education*, 100(1). pp. 48-88.
- Bush, V. (1945) *Science: The Endless Frontier*. Washington: United States Government Printing Office.
- Figueiredo, A. D. (2002) Accreditation and Quality Assessment in a Changing Profession. *Proc. International Conference on Engineering Education (ICEE 2002)*. INEER. Manchester, UK.
- Figueiredo, A. D. (2008) Toward an Epistemology of Engineering. *Proceedings of the Workshop on Philosophy & Engineering (WPE 2008)*. London, Royal Engineering Academy.
- Figueiredo, A. D. (2013) A historical interpretation of the nature of engineering practice. In Williams, B., Figueiredo, J., Trevelyan, J. (Eds.) *Engineering Practice in a Global Context: Understanding the Technical and the Social*, CRC Press, Taylor & Francis.
- Figueiredo, A. D. (2014) De la nature historique des pratiques d'ingénierie. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 2/ 2014 (Vol. 8, nº 2), p. 245-278.
- Williams, R. (2002) *Retooling: A Historian Confronts Technological Change*. Cambridge, Mass, MIT Press.