

NEWSLETTER SPEE
N° 12
janeiro 2019

spee

SOCIEDADE
PORTUGUESA
PARA A
EDUCAÇÃO
EM
ENGENHARIA

Mensagem da Direção

Editorial

A Voz dos Sócios

Mário Velindro, Instituto Superior de Engenharia de Coimbra

Luís Neves, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

Projetos Erasmus+ CBHE

ENTER: EngineeriNg educaTors pEdagogical tRaining

CRITHINKEDU: Critical Thinking across the European Higher Education Curricula

Rules_Math: Projeto de avaliação de competências no ensino de Matemática

VISIR+: Educational Modules for Electric and Electronic Circuits Theory and Practice following an Enquiry-based Teaching and Learning Methodology supported by VISIR

Atividades da SPEE

Notícias

Eventos

Artigo – Prémio Novas Fronteiras de Engenharia

Mobile Robots as a Tool to Teach First-Year Engineering Electronics

Órgãos Sociais da SPEE

Direção	Presidente Gustavo Alves (ISEP/IPP) Vogal Filomena Soares (EE/UM) Vogal Bill Williams (IPS)
Mesa da Assembleia Geral	Presidente Rosa Vasconcelos (EE/UM) Vice-Presidente Paulo Moura Oliveira (ECT/UTAD) Secretário Isabel da Silva João (ISEL/IPL)
Conselho Fiscal	Presidente Manuel Gameiro da Silva (FCT/UTAD) Vogal Maria Manuel Nascimento (ECT/UTAD) Vogal Bárbara Coelho Gabriel (DEM/UA)

FICHA TÉCNICA

ISSN 2182-0945

Edição: Gustavo Alves

Produção: Mónica Mateus

Coordenação: Gustavo Alves, Filomena Soares, Bill Williams

SPEE - Sociedade Portuguesa para a Educação em Engenharia

Departamento de Engenharia Informática,

Pólo II da Universidade de Coimbra, Rua Luís Reis Santos

3030-788 Coimbra

spee@spee.org.pt

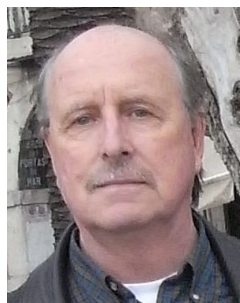
MENSAGEM DA DIREÇÃO



Gustavo Alves
*Presidente da
SPEE*



Filomena Soares
Vogal da SPEE



Bill Williams
Vogal da SPEE

Aproveitando o fato desta edição da Newsletter ser a 1ª do ano, gostaríamos de começar por desejar a todos os Associados e Associadas da SPEE um Próspero e Excelente Ano de 2019.

Seguindo direto para o relatar das atividades neste último trimestre, cremos que lentamente, mas de forma persistente, se têm vindo a alcançar os objetivos traçados no Plano de Atividades apresentado perante a Assembleia Geral eletiva de Maio de 2018. Em particular, e relembrando os três principais vetores orientadores:

- Regularizar a vida interna da SPEE, nomeadamente os fluxos de trabalho e as estruturas de apoio;
- Aproximar a SPEE dos seus Associados, individuais e institucionais, retomando novamente um papel agregador em torno das questões centrais de Educação em Engenharia, no nosso país; e,
- Promover a SPEE no contexto internacional, aproximando-a de organizações afins de carácter internacional e regional, e ainda de Sociedades congéneres.

No primeiro vetor, registe-se o primeiro pagamento via PayPal, da quota de um Associado individual internacional da SPEE. Esta nova possibilidade de pagamento, para além da tradicional transferência bancária, vem facilitar a interação da SPEE com os seus Associados, a nível internacional. Um segundo registo tem a ver com a inscrição de novos Associados, no último trimestre de 2018, que já regularizaram as suas quotas, tendo a Direção decidido que esse valor, pago após 1 de Outubro do ano passado, seria válido para o ano corrente de 2019. Finalmente, conseguiu-se fechar o ano de 2018 com todas as despesas correspondentes saldadas. Destes fatos daremos retorno na próxima Newsletter, previsivelmente em paralelo com o envio do Relatório e Contas de 2018, a todos os Associados, individuais e institucionais, da SPEE.

No segundo vetor, destacam-se as visitas ao ISEC e FCTUC (Novembro 2018) e ao IPS, FTC/UNL e ISEL (Fevereiro 2019). Estas visitas agregam uma reunião de trabalho com o responsável máximo da Instituição visitada, seguida / antecedida de uma Sessão Aberta a toda a comunidade docente. Ainda neste vetor, a Direção da SPEE planeia visitar todos os Sócios Institucionais fundadores até ao final do seu mandato. Adicionalmente, prepara-se já o 1º Fórum de Desenvolvimento da Educação em Engenharia (FDEE). Sobre este evento daremos notícias brevemente, através do site da SPEE.

Finalmente, no terceiro, e último vetor, refira-se: i) o assinalável envolvimento de Associados da SPEE em projetos financiados pelo programa Erasmus+, medida *Capacity Building in Higher Education*, todos eles relacionados com a Educação em Engenharia; ii) a participação de elementos da Direção da SPEE em eventos / reuniões de Sociedades congéneres (IEEE *Education Society* e UK & IE EER *Network*); e, iii) o crescente reconhecimento internacional da atividade desenvolvida pelo nosso Associado e membro da Direção, Bill Williams.

A Direção,
Gustavo Alves, Filomena Soares e Bill Williams

EDITORIAL

Bem-vindo à décima segunda edição da Newsletter da Sociedade Portuguesa para a Educação em Engenharia.

A Newsletter começa com a rubrica Voz dos Sócios com os contributos de Mário Velindro, presidente do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, e Luís Neves, presidente da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

Dão-se a conhecer alguns Projetos Erasmus+ CBHE em curso ou concluídos recentemente.

Dentro das atividades da SPEE nos últimos meses destacam-se a participação no UK & IE EER Network's 6th Annual Symposium, a visita ao ISEC e à FCTUC e a reunião com a Sociedade de Educação do IEEE.

Está já confirmada a visita da SPEE ao Campus da ESTBarreiro e ESTSetúbal do IPS, à FCT/UNL e ao ISEL nos próximos dias 4 e 5 de fevereiro. A Assembleia Geral da SPEE está marcada para dia 6 de maio no IST. No dia 9 de maio realiza-se o 1º Fórum de Desenvolvimento da Educação em Engenharia no ISEC.

Na seção de Notícias apresentam-se os novos sócios da SPEE; destaca-se os artigos da CISPEE2018 já estarem indexados no IEEE; apresenta-se um resumo das atividades do associado Bill Williams e, em particular, o Webinar: *"Getting published in Engineering Education Journals"* que terá lugar no dia 30 janeiro; e ainda se dá a conhecer o Prémio Novas Fronteiras da Engenharia - Edição 2019.

Na rubrica Eventos sugerimos alguns dos eventos na área de Educação em Engenharia que decorrem durante o ano de 2019.

A Newsletter encerra com o artigo vencedor do Prémio Novas Fronteiras de Engenharia de 2018, *"Mobile Robots as a Tool to Teach First-Year Engineering Electronics"* da autoria de Pedro Fonseca, Associado da SPEE, Paulo Pedreiras e Filipe Silva, Universidade de Aveiro.

A VOZ DOS SÓCIOS

Instituto Superior de Engenharia de Coimbra



António Mário Velindro dos Santos

Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, PT

Atento às novas variantes do mercado, o ISEC pretende ser um parceiro ativo das empresas, disponibilizando ofertas formativas a si direcionadas, assim como apostando em cursos remodelados que formem profissionais capazes de responder aos atuais desafios da indústria. O ISEC entende que, num sistema ideal, as Escolas deveriam andar à frente dos processos de inovação, algo que em Portugal se revela pouco provável dado que as instituições, principalmente as que vivem de fundos públicos, seguem a uma velocidade diferente do tecido empresarial. Pese embora esta realidade, o ISEC tenciona ser uma instituição perfeitamente integrada nas necessidades do mercado. O ISEC entende que o caminho deve ser feito no sentido da aproximação à indústria. Assim, foi criada a Coimbra Engineering Academy (CEA), um projeto que em poucas semanas de existência tem revelado um sucesso tremendo e a avidez da indústria por este género de ações.

A visão do ensino e da forma como se transmite o conhecimento tem que ser revista, porque os jovens estudantes de hoje, não são os mesmos de há 30 anos. A evolução da sociedade, a introdução da tecnologia no quotidiano dos cidadãos deve influenciar o modo como se ensina no tempo atual. Por exemplo, através da disponibilização de parte das aulas na Internet – como acontece nas grandes instituições, mais modernizadas – ou a gravação de conteúdos teóricos. Falamos de mudanças que se pretendem ver implementadas já no ano letivo 2019/20, numa experiência piloto que englobe algumas unidades curriculares. Os jovens

de hoje não estão formatados para estarem sentados na sala de aula a absorver o que vem escrito nos livros, porque muita dessa informação está disponível no formato digital e de forma mais atraente. Esta constatação pretende alertar os professores para a necessidade de acompanharem este ritmo e não se limitarem a ensinamentos, muitas vezes, desatualizados. Modificar a disposição das mesas e cadeiras e, num open space, fazer da sala de aula um local de reflexão, de debate de ideias, fornecendo a informação adequada aos alunos com recurso a mecanismos como a realidade virtual e aumentada, é um dos objetivos que se prevê colocar em prática.

Num mundo em que a internet reúne uma imensidão de conteúdos acessíveis a todos, segundo esta visão, totalmente fraturante com o sistema vigente, entende-se que, no novo paradigma de educação, o professor deve assumir-se como o mentor, o catalogador da informação de cada aluno. O professor deve estar próximo do aluno, deve perceber as suas dificuldades. Deve ser a referência, o exemplo.

Se na formação teórica do estudante é fundamental o acompanhamento atualizado do professor, no que à prática diz respeito o ISEC entende que as instituições devem procurar parceiros que permitam aos alunos realizar visitas a unidades fabris, estágios curriculares ou formações em contexto real de trabalho.

Esta componente prática apesar de ainda fazer parte do ADN da instituição, tem-se esbatido ao longo dos anos face às alterações curriculares e devido ao facto de a grande maioria dos docentes não possuir uma experiência profissional efetiva. Algo que culmina na teorização do ensino e no afastamento à realidade empresarial.

As visitas de estudo às unidades fabris permitem aos estudantes apreender in loco a dinâmica e a realidade diária das empresas. Assim, sabem porque estão a estudar certos conteúdos, percebendo cedo o que os aguarda.

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra



Luís José Proença de Figueiredo Neves

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, PT

O Decreto-Lei 65/2018, de 16 de agosto, trará no curto prazo significativas alterações ao Ensino Superior, com especial incidência nas Engenharias. Tal decorre da impossibilidade de prosseguir com o modelo formativo de mestrado integrado, não sendo possível o ingresso de novos estudantes no Ensino Superior neste formato a partir de 2021/2022, com exceção de Medicina e Arquitetura. Esta decisão de mudança, como infelizmente é usual no nosso país, não foi precedida de um estudo aprofundado sobre as vantagens e inconvenientes do formato, nem discutida com as Instituições de Ensino Superior. Inicia-se a partir de agora, por imposição legal, um processo de desdobramento dos mestrados integrados em ciclos de estudo distintos (licenciaturas e mestrados) que consumirá inúmeras horas de trabalho na preparação dos novos planos de estudo e na elaboração de planos de transição, trazendo natural perturbação ao sistema de Ensino Superior até à sua conclusão em 2025/2026.

A qualidade da formação em Engenharia das escolas portuguesas é reconhecida internacionalmente, encontrando-se a maioria dos cursos organizados no formato de mestrado integrado. Tal não acontece por acaso: a prática de atos de Engenharia é de enorme responsabilidade e carece de uma formação sólida de pelo menos cinco anos referente a um mesmo domínio científico. É essa a

posição da Ordem dos Engenheiros, que regula o acesso à prática profissional, secundada pelas principais Escolas de Engenharia. Neste sentido, os mestrados integrados são o formato que melhor assegura a qualidade e duração da formação pretendida para o exercício de atos de Engenharia. O desdobramento dos ciclos de estudo irá criar maior flexibilidade nos percursos formativos; esta flexibilidade, contudo, terá como reverso o risco de redução dos patamares de qualidade atualmente atingidos, face ao desalinhamento de percursos formativos possíveis, bem uma maior heterogeneidade na formação dos graduados que requerem admissão à Ordem dos Engenheiros. Novos e exigentes desafios a que certamente os intervenientes serão capazes de dar cabal resposta!

Independentemente da opinião sobre esta matéria, na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra prepara-se cuidadosamente o desdobramento dos mestrados integrados existentes, com o objetivo de preservar a qualidade da formação em Engenharia existente na instituição, de qual nos orgulhamos. Esta formação encontra-se integralmente acreditada pela A3ES, sendo composta por duas licenciaturas, sete mestrados Integrados, quatro mestrados e nove doutoramentos. Enquanto Faculdade de Ciências e Tecnologia, a Instituição propicia uma saudável simbiose entre docentes e investigadores de Ciências e de Engenharia, garantindo uma sólida formação interdisciplinar de base. Na FCTUC existem oito Unidades de Investigação centradas no domínio das Engenharias (e mais quinze em temas interdisciplinares ou de Ciências) avaliadas por painéis internacionais e reconhecidas pela FCT, as quais são garante da constante atualização de conhecimentos por parte do corpo docente e propiciam aos estudantes contacto com laboratórios avançados. Como sinal evidente desta qualidade a FCTUC encontra-se presente na maioria das suas áreas científicas em rankings internacionais objetivos e exigentes, baseados no impacto de publicações internacionais indexadas, como o Ranking Xangai ou o *Essential Science Indicators*. Salienta-se ainda a forte ligação da FCTUC com institutos de interface e de incubação no domínio da Engenharia, dos quais são exemplos o Instituto Pedro Nunes, o ITeCons, a ADAI e a SERQ.

PROJETOS ERASMUS+ CBHE

ENTER: EngineeriNg educaTors pEdagogical tRaining

Uma nova abordagem para a excelência pedagógica no ensino de engenharia



**José Carlos
Quadrado**

*Instituto Superior de
Engenharia do Porto,
PT*



**Eduarda Pinto
Ferreira**

*Instituto Superior de
Engenharia do Porto,
PT*

Iniciou-se em novembro de 2018 o projeto Europeu ENTER cujo principal objetivo é a criação de uma nova abordagem multicultural e internacional para a educação profissional e pedagógica de excelência para docentes de engenharia. A abordagem de colaboração / rede do ENTER, focada nas necessidades das Instituições de Ensino Superior (IES) e dos docentes (baixo custo, conveniência, reconhecimento mútuo, garantia de qualidade revisada por pares, personalização), visa aumentar consideravelmente o número de docentes de engenharia matriculados em programas de aperfeiçoamento pedagógico e profissional. Isso terá um impacto profundo na qualidade da educação em engenharia, primeiro nas IES dos membros do ENTER, mas depois expandindo-se para além da região e a nível global.

Os programas educacionais gerados pelo projeto ENTER (*iPET-Pedagogical Engineering Training*), serão acreditados internacionalmente, e estarão dispostos segundo uma hierarquia de 3 programas educacionais estruturados para educadores de engenharia, no contexto do Quadro Europeu de Qualificações para Aprendizagem ao Longo da Vida.

O projeto é liderado pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto – Politécnico do Porto, e inclui como parceiros universidades e ordens profissionais de engenharia da Rússia e do Cazaquistão, bem como outras universidades europeias (Estónia e Eslováquia).

A ideia principal deste projeto é incrementar a capacidade pedagógica dos docentes das IES de Engenharia, reforçando o carácter Inovador na abordagem Pedagógica da Engenharia.

As inovações do programa i-PET de 3 níveis atenderiam às necessidades de diferentes tipos de Desenvolvimento Pedagógico de Professores de Engenharia, com ênfase no conteúdo, ênfase na metodologia, e ênfase nas formas de ensino. Os 3 níveis i-PET são: “Certificado de “Desenvolvimento de Qualificação”; “Diploma de Professor de Ensino Superior”; e “Educador de Engenharia”.

A abordagem i-PET tem como objetivo responder às solicitações da sociedade moderna. Novas competências que se consideram fundamentais para o professor de engenharia são: ética; comunicação intercultural; sustentabilidade psicológica sob os fatores de stress do ambiente moderno; e competências de marketing e gestão, incluindo os seus formatos eletrónicos. Além disso, a utilização de redes sociais, ferramentas de “Fund Raising”, de Contabilidade Financeira, de Linguística, aproveitando os Métodos de Produtividade atuais permite aos graduados dos cursos i-PET desenvolver as capacidades de escrever relatórios de classe mundial, artigos, materiais didáticos e guias.

Outro aspeto inovador do conteúdo e Metodologia do iPET é uma série de assuntos que tratam do desenvolvimento da criatividade: Metodologia TRIZ, Mapeamento da Mente, e criatividade contínua conduzida como Brainstorming, estudo de caso e utilização de jogos, entre outros. Um último aspeto vital desta abordagem é a utilização de metodologias b-learning.

O objetivo último desta linha de desenvolvimento é conseguir construir de uma abordagem semelhante ao MBA para professores de engenharia.



CRITHINKEDU: Critical Thinking Across the European Higher Education Curricula



Caroline Elizabeth Dominguez

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, PT

A Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) está a coordenar, desde setembro de 2016 e até agosto de 2019, o projeto CRITHINKEDU - Pensamento Crítico nos Currículos do Ensino Superior Europeu - que visa promover o pensamento crítico nos jovens universitários. O projeto surgiu de uma parceria entre 11 Instituições de Ensino Superior (IES) Europeias de 9 países (Portugal, Grécia, Lituânia, Itália, Roménia, República Checa, Espanha, Irlanda, Bélgica) e conta com um orçamento de cerca de 390 mil euros da Comissão Europeia, no âmbito do Programa Erasmus+.

Este projeto resulta da necessidade de alinhar as IES com as necessidades do mercado de trabalho e os desafios sociais, atendendo às complexas problemáticas do século XXI que, claramente, exigem o desenvolvimento de competências de pensamento crítico nos estudantes”.

Através da formação de docentes e da elaboração de recomendações de qualidade para a educação do pensamento crítico, o principal objetivo do projeto consiste em dotar os estudantes de hábitos e competências de pensamento que lhes permitam tomar melhores decisões a nível profissional e pessoal e em quanto cidadãos ativos num mundo sujeito a profundas transformações.

O consórcio tem vindo a desenvolver trabalho em parceria com empresas e professores de diversas áreas académicas, envolvendo-os em diferentes grupos de discussão para identificar as competências de pensamento crítico mais relevantes que os atuais estudantes e futuros profissionais deverão demonstrar, adaptando e repensando os currículos do Ensino Superior Europeu. Igualmente o projeto está a desenvolver uma vasta rede internacional de partilha de informação e cooperação no domínio da educação e investigação do pensamento crítico. Incluídos nesta rede estão os membros da comissão de acompanhamento do projeto constituída por vários especialistas de renome na área do pensamento crítico, nomeadamente Diane F. Halpern (Professora Emérita do Claremont McKenna College, EUA), Harvey Siegel (Professor de Filosofia na Universidade de Miami, EUA), e Ronald Barnett (Professor Emérito da University College London, Reino Unido), que têm dado um apoio precioso ao projeto ao longo de todo o percurso.

Como resultado do trabalho desenvolvido a nível europeu, foram já publicados: a) O inventário Europeu de competências e disposições de pensamento crítico necessárias em diferentes setores profissionais (incluindo setores ligados à STEM); b) Uma revisão das práticas educativas promotoras de Pensamento Crítico nas IES e orientações preliminares para a qualidade na educação do pensamento crítico nas IES Europeias; c) O curso Europeu CRITHINKEDU para professores universitários: da conceção à realização (curso de formação para a integração de práticas promotoras do pensamento crítico nas unidades curriculares). Mais informação em <http://crithinkedu.utad.pt/en/intellectual-outputs/>

Em julho de 2018, na UTAD, e à semelhança do que aconteceu nas outras instituições parceiras do projeto, cerca de 30 docentes, durante 5 dias de formação, tiveram oportunidade de repensar a sua unidade curricular integrando sistemática e intencionalmente práticas promotoras de pensamento crítico. Atualmente, os mesmos docentes têm vindo a implementar algumas dessas práticas, no sentido de avaliar o seu impacto e eficácia no desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes.

Em junho de 2019, em Leuven, na Bélgica, culminando com o término do projeto, será realizada, em parceria com a Foundation for Critical Thinking (EUA), a 1.ª Cimeira Europeia para a Educação do Pensamento Crítico. Nesse evento serão apresentados os últimos resultados do projeto, “as recomendações Europeias para a educação do Pensamento Crítico nas IES”. Será uma verdadeira oportunidade para interagir com investigadores do pensamento crítico de renome, docentes e decisores políticos da União Europeia e organizações públicas e privadas interessadas em transformar o panorama educativo em prol de uma formação sustentável para uma cidadania ativa. Esta cimeira desafiará os participantes em tomar uma posição sobre o futuro da educação do pensamento crítico nas IES europeias. Mais informações em <https://bit.ly/2DY8Slf>



Links úteis:

Website <http://crithinkedu.utad.pt/en/crithinkedu/>
 Facebook <https://www.facebook.com/crithinkedu/>
 Twitter https://twitter.com/crithinkedu_eu
 Youtube <https://goo.gl/pbwqFQ>

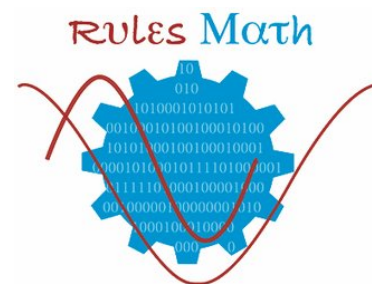
Rules_Math: Projeto de avaliação de competências no ensino de Matemática



Deolinda Dias Rasteiro

Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, PT

O projeto Erasmus+ “*New Rules for Assessing Mathematical Competencies*” (RULES_MATHS), tem por objetivo definir regras para a avaliação dos alunos por competências, na área de Matemática. Este projeto, subvencionado num total de 368.670 euros e cuja reunião de arranque teve lugar no passado dia 19 de outubro de 2017 em Salamanca, Espanha, permitirá o desenvolvimento de recursos para que os estudantes de engenharia e de ciências no geral possam basear a sua aprendizagem em competências e não apenas em conteúdos, supondo uma abordagem inovadora no que toca ao ensino da matemática. Compõem este consórcio europeu nove instituições de ensino superior de oito países diferentes. Além do IPC/ISEC, fazem parte do consórcio a Universidad de Salamanca (na qualidade de entidade coordenadora) e o CSIC (Espanha), a Slovak University of Technology em Bratislava (Eslováquia), a Gazi University (Turquia), a Czech Technical University em Prague (República Checa), a University em Plovdiv (Bulgária), o Dublin Institute of Technology (Irlanda) e a Technical University of Civil Engineering de Bucharest (Bulgária).



Do IPC/ISEC, em particular, participam no projeto as docentes Deolinda Dias Rasteiro, responsável pelo projeto em Portugal e Cristina Caridade, do Departamento de Física e Matemática do ISEC.

Educational Modules for Electric and Electronic Circuits Theory and Practice following an Enquiry-based Teaching and Learning Methodology supported by VISIR (VISIR+)



Gustavo R. Alves

Instituto Superior de Engenharia do Porto, PT

O projeto VISIR+ decorreu de 15 de Outubro de 2015 a 14 de Abril de 2018, com um apoio financeiro de 668 mil euros, do programa Erasmus+, medida *Capacity Building in Higher Education* (CBHE). Coordenado pelo Politécnico do Porto, o projeto contou com a participação de 9 Instituições de Ensino Superior (IES) da Europa e da América Latina, de um Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IRICE), ligado ao Conselho Nacional de Pesquisas Científicas e Técnicas (CONICET), da Argentina, e ainda da Associação Brasileira para o Ensino da Engenharia (ABENGE).

Este projeto dirigiu-se à vasta área da Engenharia Elétrica e Eletrónica e, dentro desta, às disciplinas relacionadas com teoria e prática de circuitos elétricos e eletrónicos. Teve por objetivo definir, desenvolver e avaliar um conjunto de módulos compreendendo experiências laboratoriais ditas tradicionais, virtuais, e remotas, as últimas suportadas por um laboratório remoto denominado Sistemas de Instrumentação Virtual em Realidade (*Virtual Instruments Systems in Reality, VISIR*). A natureza de cada experiência (tradicional, virtual, remota) afeta a perceção que o(a) aluno(a) tem do comportamento do circuito, sendo por isso vantajoso compreender como se podem dispor e interligar os diferentes objetos de ensino por forma a suportar a aprendizagem e a aquisição de competências experimentais, por parte dos alunos. Este foi o objetivo central da metodologia de ensino e aprendizagem associada, que favorece

a autonomia do(a) aluno(a) na compreensão de como funcionam os circuitos elétricos e eletrônicos, através de aprendizagem induzida.

Neste cenário, o projeto VISIR+ juntou o melhor laboratório remoto do Mundo para experiências com circuitos elétricos e eletrônicos, e a longa história de colaboração entre os parceiros do consórcio, da Argentina, Áustria, Brasil, Espanha, Portugal e Suécia. Nesta lista incluiu-se o Politécnico do Porto (coordenador), o Instituto Federal de Santa Catarina, a Universidade Federal de Santa Catarina, a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, e a ABENGE, no Brasil, a Universidade Nacional de Santiago del Estero, a Universidade Nacional de Rosário, e o IRICE-CONICET, na Argentina, a Universidade de Deusto e a Universidade Nacional de Ensino a Distância, ambas em Espanha, a Universidade de Ciências Aplicadas da Caríntia, na Áustria, e, finalmente, o Instituto Tecnológico de Blekinge, na Suécia, que desenvolveu este laboratório remoto, em primeiro lugar.

Refira-se que o mentor do laboratório remoto VISIR, professor Ingvar Gustavsson, foi docente no Blekinge Institute of Technology (BTH), de 1994 a 2017, ano em que faleceu. A título póstumo, e na sequência de todo o seu trabalho em prol do desenvolvimento e utilização dos laboratórios remotos como ferramenta complementar para os alunos poderem realizar mais experiências práticas, no âmbito da sua formação em engenharia, recebeu o prémio Francesco Maffioli, da Sociedade Europeia para a Educação em Engenharia (SEFI), em 2018. Conforme notícia publicada em [1], o prémio Francesco Maffioli da SEFI, é uma distinção a nível europeu da Excelência no Desenvolvimento do Ensino e da Aprendizagem na Educação em Engenharia.

No final do projeto VISIR+, os resultados incluem 5 novos laboratórios remotos VISIR instalados em outras tantas IES da América do Sul, 3 no Brasil e 2 na Argentina; mais de 270 docentes capacitados nas metodologias de aprendizagem por indagação, associadas à utilização do VISIR, em paralelo com cálculos, simulações, e experiências realizadas em laboratórios dito tradicionais; a atualização (documentada e avaliada) de mais 40 disciplinas que integram o estudo de circuitos elétricos e eletrônicos; a capacitação de cerca de 10 técnicos na configuração e manutenção da matriz de comutação programável do VISIR; e, finalmente, o uso comprovado do VISIR por mais de 1500 alunos e alunas no decorrer da sua formação em engenharia.

No âmbito do VISIR+, publicaram-se mais de 50 artigos que relatam: (1) o racional do projeto e a metodologia de ensino associada; (2) a metodologia de capacitação, baseada na formação de formadores, com integração de conteúdos desenvolvidos e aplicados em contextos educativos reais; e (3) os ganhos educativos alcançados com a utilização do laboratório remoto VISIR, destacando-se aqui uma publicação na revista *Computers & Education* [2] e a atribuição do prémio para Melhor Artigo, na CISPEE2016 e na TEEM2016.



Mais informação sobre o projeto VISIR+ disponível em <http://www2.isep.ipp.pt/visir/>

[1] <https://www.sefi.be/2018/10/02/prof-ingvar-gustavsson-receives-sefi-francesco-maffioli-award-for-teaching-excellence/>

[2] Clara Viegas et al. (2018), Impact of a Remote Lab on Teaching Practices and Students Learning, *Computers & Education*, 126(11), pp. 201-216. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.012>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

ATIVIDADES DA SPEE

SPEE no UK & IE EER Network's 6th Annual Symposium

Filomena Soares esteve presente no Simpósio anual da UK & Ireland Engineering Education Research (EER) Network que decorreu na Universidade de Portsmouth de 1 a 2 novembro de 2018.

Mais informações em <https://hefocus.raeng.org.uk/events/uk-ie-eer-networks-6th-annual-symposium-call-submissions/>



SPEE visitou ISEC e FCTUC

A Direção da SPEE visitou o Instituto Superior de Engenharia de Coimbra (ISEC) e a Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra (FCTUC), no dia 19 de Novembro de 2018, de manhã e de tarde, respetivamente, com o objetivo de apresentar a Sociedade aos docentes de ambas as Instituições de Ensino de Engenharia.

A Direção aproveitou esta sessão aberta de divulgação da Sociedade para atrair novos sócios, bem como encetar um diálogo com os sócios individuais destas Instituições, sobre aspetos atuais do Ensino de Engenharia. Para além da sessão aberta, realizaram-se também breves reuniões de trabalho entre a Direção da SPEE e os Diretores do ISEC e da FCTUC, Doutor Mário Velindro e Doutor Luís Neves, respetivamente.

Esta atividade insere-se no 2º eixo de trabalho definido pela Direção no seu plano de atividades, nomeadamente aproximar a Sociedade dos seus sócios, tantos individuais como institucionais. Refira-se que ambas Instituições são sócias fundadoras da SPEE.



SPEE reuniu com a Sociedade de Educação do IEEE

Gustavo Alves e Filomena Soares, da Direção da SPEE, estiveram presentes numa reunião de trabalho promovida pelos capítulos Português e Espanhol da Sociedade de Educação, do *Institute of Electrical and Electronic Engineers* (IEEE), que se realizou na Escola de Engenharia de Telecomunicações, da Universidade de Vigo, no dia 19 de Dezembro de 2018.

Para além dos Presidentes dos Capítulos Português e Espanhol da Sociedade de Educação do IEEE, estiveram ainda presentes na reunião o junior Past President, President, and President Elect desta Sociedade, respetivamente Professor Manuel Castro, Professor Claudio da Rocha Brito, e Professor Edmundo Tovar. O Professor Claudio da Rocha Brito é igualmente sócio fundador da SPEE.

Na reunião foram discutidos temas de interesse mútuo para ambas Sociedades, tendo ainda sido abordado o estado atual do protocolo entre a SPEE e a IEEE EdSoc.

Esta atividade insere-se no 3º eixo de trabalho definido pela Direção no seu plano de atividades, nomeadamente promover a Sociedade junto das suas congéneres, a nível internacional.



SPEE visita campus ESTBarreiro e ESTSetúbal do IPS, FCT/UNL e ISEL nos próximos dias 4 e 5 de fevereiro



No âmbito do 2º eixo de trabalho definido no Plano de Atividades, a Direção da SPEE irá visitar 3 Sócios Institucionais fundadores, na região de Lisboa e Setúbal.

Em particular, começará por visitar o campus localizado no Barreiro, da Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Setúbal (ESTBarreiro / IPS) na manhã de segunda-feira, dia 4 de fevereiro. Após o almoço, irá visitar a Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT/UNL), localizada na Caparica.

No dia seguinte, terça-feira, 5 de fevereiro, visitará o campus localizado em Setúbal da Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Setúbal (ESTSetúbal / IPS), na parte da manhã, seguindo-se de tarde a visita ao Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL).

Cada visita agrega uma reunião com o Responsável da Instituição, seguida / antecedida de uma Sessão Aberta a todos os Colegas (Associados e não Associados) para:

- Apresentar a missão e as atividades atuais da SPEE
- Promover a 4ª edição da Conferência Internacional da SPEE (CISPEE2020)
- Dinamizar os grupos de trabalho da SPEE
- Captar novos Associados

As sessões abertas de segunda-feira, dia 4 de fevereiro, decorrerão no Anfiteatro 0.01 da ESTBarreiro, das 11:00 às 12:00, e no Anfiteatro Manuel Laranjeira, Edifício I, da FCT/UNL, das 15:00 às 16:00, respetivamente.

As sessões abertas de terça-feira, dia 5 de fevereiro, decorrerão no Auditório 2 da ESTSetúbal, das 11:00 às 12:00, e no Auditório A do ISEL, das 15:00 às 16:00, respetivamente.

Assembleia Geral da SPEE marcada para dia 6 de maio no IST

A Assembleia Geral n.º 12 da SPEE está prevista decorrer no dia 6 de maio, nas instalações do Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa (IST/UL). O envio da convocatória e toda a documentação anexa deverá ocorrer no decurso de Abril de 2019. Paralelamente, seguirá uma mensagem-convite a todos os Sócios (Institucionais e Individuais) para regularizarem as suas quotas (2019).

Fórum de Desenvolvimento da Educação em Engenharia, ISEC, 9 de maio

A SPEE irá apoiar o Conselho Pedagógico do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra (ISEC), na organização do Fórum de Desenvolvimento da Educação em Engenharia (FDEE), previsto para o dia 9 de maio, no Auditório do ISEC, em Coimbra. Este evento visa, entre outros objetivos, promover a criação de grupos de trabalho no âmbito da SPEE. O Fórum terá uma parte para partilha de experiências no seio da Sociedade Europeia para a Educação em Engenharia (SEFI), com a presença de elementos de grupos de trabalho da SEFI, e uma parte para grupos de discussão. A organização integra a Associada Maria Emília Bigotte de Almeida, do ISEC.

Brevemente, será disponibilizada mais informação através do site da SPEE.

NOTÍCIAS

Novos Sócios da SPEE

José Paulo Barroso de Moura Oliveira - UTAD
Isabel Maria da Silva João - ISEL
Marcelo Rudolfo Calvete Gaspar - IPCB
Victor Fernando Santos Neto - UA
Bárbara Filipa Casqueira Coelho Gabriel- UA
Robertt Angelo Fontes Valente - UA
Inês Direito - UCLondon
Maria de Fátima Coelho Monteiro - IPC / ISEC
Maria João da Câmara Gonçalves Meireles - ISEP
Anabela Maria Fonseca De Moura Guedes - ISEP
N. P. Subheesh - Indian Institute of Technology
Rita Marcos Fontes Murta Pereira - ISEL
Vanderli Fava de Oliveira - ABENGE
Leonel Jorge Ribeiro Nunes - UA & IPVC
Diana Isabel de Araújo Mesquita - UM
João Carlos Costa Faria da Cunha - ISEC

Artigos CISPEE2018 indexados no IEEE

Os artigos da 3ª edição da CISPEE já estão online e disponíveis em:

<https://ieeexplore.ieee.org/xpl/mostRecentIssue.jspx?punumber=8564422>

Bill Williams no Dublin Institute of Technology



Em novembro de 2018, na sequência da sua nomeação como Visiting Professor do Dublin Institute of Technology (DIT), o Prof. Bill Williams apresentou a sua palestra inaugural com o título "*It's not just about innovation: 14 ways engineers create value*".

Mais informação em:

<https://shannonchance.net/2018/11/27/inaugurating-a-pioneer-in-engineering-education-research-dr-bill-williams/>

Bill Williams no Pioneers of Engineering Education

Em outubro de 2018, o Prof. Bill Williams foi convidado para ir a San José, Califórnia, EUA, para participar num painel de Pioneers of Engineering Education. A sua ida fez parte de um projeto da University of Washington e teve o apoio da National Science Foundation dos EUA.

Webinar: "Getting published in Engineering Education Journals"



O Capítulo Português da Sociedade de Educação do IEEE irá promover uma série de webinars sobre temas relacionados com a Educação em Engenharia. O primeiro webinar será no dia 30 de Janeiro, às 17h00 (Europa/Lisboa), por Bill Williams, do IPSetubal, sobre "Getting Published in Engineering Education Journals". Este webinar é organizado em associação com a SPEE.

Estes webinars têm a duração de uma hora, incluindo um período de perguntas e respostas no final.

Mais informações aqui: <http://sites.ieee.org/portugal-es/home/2019-webinar-cycle/>

Prémios Novas Fronteiras da Engenharia - Edição 2019



Entre 2 de janeiro e 30 de abril de 2019 estarão abertas as candidaturas para a edição de 2019 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, durante o ano de 2018, 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 2500 Euros.

Na categoria Estudantes do Ensino Básico e Secundário, o prémio distingue o melhor trabalho da

autoria de um aluno ou grupo de alunos (máximo de 3 elementos) do Ensino Secundário ou do Ensino Básico, relativo a Engenharia ou Tecnologia, de Escolas localizadas na Região Centro (distritos de Coimbra, Aveiro, Leiria, Viseu, Guarda e Castelo Branco). O valor do prémio é de 2000 Euros.

No ano de 2019 os trabalhos a apresentar pelos alunos deverão estar subordinados ao tema: "A Engenharia Cuida do Meio Ambiente".

Os candidatos poderão enviar os seus trabalhos, nos termos do regulamento, até 30 de Abril de 2019, para a Sede da Região Centro da Ordem dos Engenheiros, sita na Rua Antero de Quental nº 107, 3000-032 Coimbra.

O regulamento e informações adicionais encontram-se disponíveis em:

<http://www.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/centro/premios-novas-fronteiras-da-engenharia/>.

Graça Rasteiro (Presidente da Comissão Coordenadora) e Isabel Pinto (Presidente da Direção)



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO CENTRO

EVENTOS

IX World Engineering Education Forum (WEEF)

13 – 16 novembro 2019, Vellore Institute of Technology, Chennai, Índia

<http://weef2019.org/>

This prestigious event, held for the first time in India, features the IX World Engineering Education Forum (WEEF) and the XV Global Student Forum (GSF). This is the largest engineering education gathering in the world and brings together a large number of stakeholders, including engineering educators, leaders, students, industry, governmental organizations, non-governmental organizations, etc., to learn, share, and build fruitful and long-term collaborations. The conference theme is Disruptive Engineering Education for sustainable development.

49th Annual Frontiers in Education (FIE) Conference

16 – 19 outubro 2019, Cincinnati, Ohio, EUA

<https://fie2019.org/>

The 49th Annual Frontiers in Education (FIE) Conference is a major international conference focusing on educational innovations and research in engineering and computing education. We welcome submissions related to educational issues and innovations in computing and engineering at the graduate, undergraduate and pre-college levels. The theme for 2019 is Bridging Education to the Future. FIE 2019 continues a long tradition of disseminating results in engineering and computing education. It is an ideal forum for sharing ideas, learning about developments and interacting with colleagues in these fields.

48th IGIP International Conference on Engineering Pedagogy

25 – 28 setembro 2019, InterContinental Bangkok, Tailândia

<http://www.icl-conference.org/current/>

The 22nd International conference on Interactive Collaborative Learning (ICL 2019) and the 48th IGIP International Conference on Engineering Pedagogy are being proposed to convene in Bangkok, Thailand, during 25-28 September 2019. This interdisciplinary

conference aims to focus on the exchange of relevant trends and research results as well as the presentation of practical experiences in Interactive Collaborative Learning and Engineering Pedagogy.

47th annual conference of SEFI

16 –19 setembro 2019, Budapeste, Hungria

<https://www.sefi.be/activities/events/annual-conference/>

The SEFI Annual Conference is a scientific conference focused on Engineering Education and the biggest event of this type in Europe. They are a unique opportunity for professors, students, industry and professional organisations to exchange their views and to meet their peers and create a European network of contacts. The papers presented at the conference are listed in SCOPUS.

17th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology

24 – 26 julho 2019, Jamaica

<http://wp.eng.fau.edu/laccei2019/>

This conference is the premier event of LACCEI, a non-profit organization of Latin American and Caribbean (LAC) institutions that offer academic programs in Engineering and Technology as well as institutions (i.e. universities, colleges, schools and businesses) from other parts of the world that have demonstrated interest and activities with LAC institutions. This edition is devoted to Industry, innovation, and infrastructure for sustainable cities and communities.

8th Research in Engineering Education Symposium (REES)

10 – 12 julho 2019, Universidade de Cape Town, Cape Town, África do Sul

<http://www.rees2019.com/>

REES is the biennial symposium of the Research in Engineering Education Network (REEN), an international community of scholars interested in conducting high quality work in, and advancing the field of, engineering education research. One of the goals of REEN is the development of meaningful collaboration between engineering education researchers working in different parts of the world. As

such, we are pleased to announce that REEN is partnering with SASEE, the South African Society for Engineering Education, for a joint biennial conference in 2019.

126th ASEE Annual Conference & Exposition

16 – 19 junho 2019, Tampa Convention Center, Tampa, Florida, EUA

<https://www.asee.org/conferences-and-events/conferences/annual-conference/2019>

The ASEE Annual Conference & Exhibition is committed to fostering the exchange of ideas, enhancing teaching methods and curriculum, and providing prime networking opportunities for engineering and technology education stakeholders such as: deans, faculty members, and industry and government representatives. The conference features more than 400 technical sessions, with peer-reviewed papers spanning all disciplines of engineering education.

exp.at'19

12 – 14 junho 2019, Universidade da Madeira, Funchal, Madeira, Portugal

<http://expat.org.pt/expat19/about/>

exp.at'19 continues the biennial event series dedicated to online experimentation, contributing to extend the world capabilities in this particular area and to develop collaborative work in emerging technologies, bringing together engineers, researchers and professionals from different areas. exp.at'19 will run for four days, from June 11 to 14 (three days Conference plus pre-conference day), providing a forum of discussion and collaboration between academics, researchers and industry and medicine professionals, trying to bridge the gap between academic applications and the real world needs and experiences. It offers to the participants the opportunity to present their recent work in the main conference sessions and in thematic Special Tracks, and to take part in technical sessions, workshops, exhibition sessions (Demos'19), discussion tables and thematic visits in the beautiful Island of Madeira.

11th International Symposium on Project Approaches in Engineering Education (PAEE) / 16th Active Learning in Engineering Education Workshop (ALE)

10 – 12 junho 2019, Russelior Hotel Hammamet, Hammamet, Tunísia

<https://paeaeale.esprit.tn/>

PAEE/ALE'2019 combines the 11th International Symposium on Project Approaches in Engineering Education (PAEE'2019) and the 16th Active Learning in Engineering Education Workshop (ALE'2019). The PAEE symposium is organised by the PAEE association and the Department of Production and Systems of the University of Minho, Portugal, since 2009. The symposium intends to join teachers, researchers and professionals specialising in Engineering Education. The ALE workshop is organised by ALE, an international network of engineering educators, initiated in 2000, and dedicated to improving engineering education through active learning.

CSEDU 2019, the International Conference on Computer Supported Education

2 – 4 maio 2019, Heraklion, Creta, Grécia

<http://www.csedu.org/>

CSEDU 2019, the International Conference on Computer Supported Education, is a yearly meeting place for presenting and discussing new educational tools and environments, best practices and case studies on innovative technology-based learning strategies, and institutional policies on computer supported education including open and distance education. CSEDU 2019 will provide an overview of current technologies as well as upcoming trends, and promote discussion about the pedagogical potential of new educational technologies in the academic and corporate world.

This event is sponsored by SPEE, which provides the opportunity to SPEE members to register in the same conditions as INSTICC members.

EDUCON 2019

8 – 11 abril 2019, American University in Dubai,
Dubai, Emirados Árabes Unidos

<http://www.educon-conference.org/current/>

The IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) 2019 is the tenth in a series of conferences that rotate among central locations in IEEE Region 8 (Europe, Middle East and North Africa). EDUCON is the flagship conference of the IEEE Education Society.

III IEEE World Engineering Education Conference (EDUNINE)

17 – 20 março 2019, Universidade do Pacífico,
Lima, Peru

<http://edunine.eu/edunine2019/>

The theme of this edition of the conference is Modern Educational Paradigms for Computer and Engineering Careers. The main objective is to provide innovative solutions to the challenges currently facing Engineering and Computer Education in order to contribute to the improvement of the educational quality. IEEE World Engineering Education Conference - EDUNINE is a unique and innovative international conference that favours the exchange of knowledge, experiences and is a meeting point for academics, professionals, researchers and students of education in Engineering, Computing and related topics from Latin America and the rest of the world. The program of the conference covers the main issues that are presented in education today, among which stand out: the design and development of new learning environments, the use of new technologies and experiences, the motivation of students, the evaluation of learning and competences, intervention in the face of learning difficulties, etc.

IEEE Integrated STEM Education Conference

16 março 2019, Universidade de Princeton, Nova Jersey, EUA

<https://ewh.ieee.org/conf/stem/>

The IEEE Integrated STEM Education Conference is known for featuring cutting-edge research and experiences with integrated approaches to the study of science, math, and technology through experiences and activities based in engineering and other design disciplines.

REV 2019 – Remote Engineering & Virtual Instrumentation

3 – 6 fevereiro 2019, BMS College of Engineering,
Bangalore, Índia

<http://www.rev-conference.org/current/>

REV is a series of annual events concerning the area of remote engineering and virtual instrumentation. The REV conferences are the annual conferences of the International Association of Online Engineering (IAOE, www.online-engineering.org). The general objective of this conference is to demonstrate and discuss fundamentals, applications and experiences in the field of remote engineering and virtual instrumentation. With the globalization of education the interest in and need of teleworking, remote services and collaborative working environments now increases rapidly. Another objective of the symposium is to discuss guidelines for education in university level courses for these topics.

ARTIGO – PRÉMIO NOVAS FRONTEIRAS DE ENGENHARIA

Mobile Robots as a Tool to Teach First-Year Engineering Electronics



Pedro Fonseca
Universidade de Aveiro, PT



Paulo Pedreiras
Universidade de Aveiro, PT



Filipe Silva
Universidade de Aveiro, PT

Engineering degrees require a strong background in Physical Sciences and Mathematics, demanding a high level of conceptualization and abstract reasoning that many students do not possess at the entry level. This can cause students demotivation and dropout, a situation that Higher Education (HE) institutions have felt the need to cope with. The paper presented the rationale, challenges and methodology used to introduce robots as a tool to teach introductory electronics to first-year students in an Electronics and Telecommunications Engineering Master's program and reports evaluation indicators. The results confirm that there is a clear and overall positive impact. Particularly significant are the gains on the students' motivation and subject comprehension. It is also especially relevant that students are strongly in favour of keeping robot's usage due to its impact on both knowledge and motivation.

As many other HE institutions, University of Aveiro found the need to develop means to improve students' satisfaction, promote retention and to reduce attrition. In the case of the Electronics and Telecommunications Engineering Integrated Master's program, a fundamental piece of this strategy was the development of a new course unit (40331-Electronics Laboratories), aimed at motivating first-year students and introduce them to the field of Electronic and Telecommunications Engineering. The interested reader can find more details about the course structure in [1]. The challenge met when preparing the course can be described by trying to fulfill the following set of requirements: to provide a meaningful development activity, involving some level of engineering design, albeit simple enough to be tackled by first year students; involve a robot, in order to provide the motivation that comes from working with an interactive device; and to keep the focus on Electronics.

The solution adopted was to propose a project, based on a didactic robot, where students are defied to develop an electronic extension module, comprising sensors or some other electronic means of interacting with the robot. When planning the course activities, care was taken to guarantee that the students' work is focused on the subject of 40331, which is Electronics; the robot is a means to an end.

Three sources were used to collect data to assess the impact of the robot use in the classroom. The first, subjective, is the lecturers' perception of the students' reaction. The second source is the University's quality assurance data, including success rates and a students' survey. Finally, the third source was a questionnaire designed specifically to understand how students perceived the impact of the robot usage in their motivation and learning.

Results

Lecturers' perception is that students get quite motivated by the robot-based projects. When the sensor is working and connected to the robot, and the interaction is possible, it can sometimes be difficult to make the class come to an end, due to the students' involvement in their projects.

Figure 1 presents the success rate in 40331, with the results extended to three years before, referring to the previous, one semester, course unit (47260). Data shows that the introduction of the new structure in the academic year 2013-14 resulted in a drop of the success rate, recovering, in the last two years, to values close to 80%. When 40331 was introduced, there was no previous experience in lecturing annual course units, therefore this was also for the faculty a year of learning.

The results concerning the overall assessment in the Quality Assurance survey, including students' self-assessment, are presented in Figure 2. Responses are in a scale from 1 to 9. The effects of introducing the new course, in 2013-14, are clearly visible, the most notable effect being on the students' self-satisfaction (Q2). In the following years, all these indicator values recover, with Q1 (Motivation to the course unit) and Q12 (Overall functioning of the course unit) attaining higher values than those achieved with the previous version of the course.

In what concerns the gains perceived by the students from using the circuits applied to a robot, the results are presented in Figure 3. Responses are in a scale from -2 to 2; marks represent the average response value and bars are one standard deviation long (positive and negative). We show only the responses for two groups of questions. In Q3.1 (The robot projects where an effective way of teaching Electronics) consider the robot projects effective with an average value of 1.32. Concerning Q3.2 (The learning outcomes obtained with the robot could not be easily obtained otherwise), the responses get the lowest average score: 0.70. When asked whether students would keep the robots in the classes if they were in charge, the response is positive, with average values of 1.29 considering the gains in knowledge (Q4.1) and of 1.74 considering the motivational aspects (Q4.2). It is seen that students value the robot projects primarily as a motivational tool and recognize its value as a learning tool.

The results above indicate that robotics can be an effective tool to improve the academic performance and satisfaction of electronics first year students. Providing customized tools and exposing simple and concise interfaces, contributed decisively to keep the student's focus on the core course components and limit the complexity to acceptable levels.

References

[1] P. Fonseca, P. Pedreiras, P. Cabral, B. Cunha, F. Silva, and J. N. Matos, 'Motivating First Year Students for an Engineering Degree', in CISPEE 2016 - 2nd International Conference of the Portuguese Society for Education in Engineering, Vila Real, Portugal, 2016.

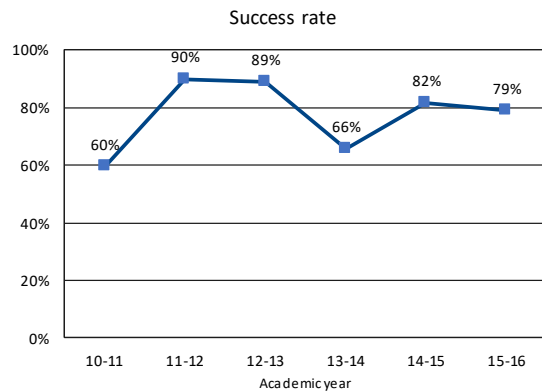


Figure 1- Success rate in 40331.

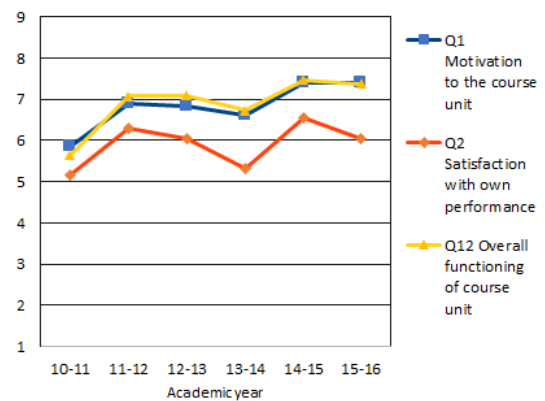


Figure 2 – Responses to University survey

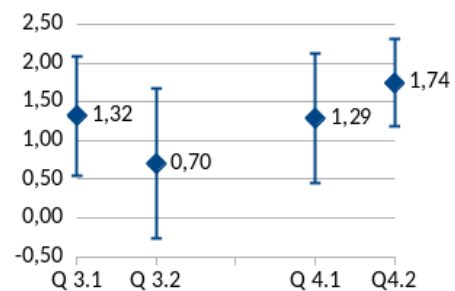


Figure 3 – Responses to course unit survey