

## Jornadas Pedagógicas da ESTSetúbal/IPS 2018

Metodologias Pedagógicas no Ensino das Engenharias



Livro de Resumos

ESTSetúbal/IPS, maio de 2018

*Título:* Jornadas Pedagógicas da ESTSetúbal/IPS 2018  
Metodologias Pedagógicas no Ensino das Engenharias

*Organização:* Célio G. Figueiredo-Pina  
Jorge Martins  
Luís Esteves  
Silviano Rafael

*Editor:* Instituto Politécnico de Setúbal

*Ano:* 2018

*ISBN:* 978-989-99598-8-0



## Índice

1. Nota Introdutória .....	6
2. Programa .....	7
3. Resumo das Comunicações .....	9
A tecnologia ao serviço do ensino/aprendizagem .....	10
Active learning: conceitos e práticas .....	11
Experiências pedagógicas na aplicação de Project Based Learning e Inquiring Based Learning.....	13
Aprendizagem ativa nas aulas de matemática: reflexões de uma docente.....	16
Desenvolvimento de competências socio-emocionais: proposta para implementação de um programa de treino transversal complementar.....	17
Estratégia pedagógica de uma UC de matemática num CTeSP em PBL: aplicações e desafios .....	18
Técnicas de aprendizagem ativa na UC de Máquinas Elétricas: aplicação e resultados .....	19
Utilização de práticas pedagógicas no programa BrightStart. Uma iniciativa para a promoção das competências digitais no ensino superior .....	20
Gamificação da UC Aplicações Multimédia .....	22
Ensino de sistemas digitais com lógica programável .....	24
Interligação de Redes no CTeSP de Redes e Sistemas Informáticos .....	26
Uso de simuladores de voo e automóvel como ferramenta de engenharia no apoio às aulas .....	27
Learn & Fly-Engagement in science and technology through aeronautics .....	28
Introdução da avaliação por testes no Moodle em Termodinâmica .....	29
Comunicação de uma experiência pedagógica levada a cabo no CET Estudo e Projeto de Sistemas de Refrigeração e Climatização.....	31
Experiência pedagógica na unidade curricular de Dispositivos Médicos II do curso de Tecnologia Biomédica .....	32
4. Fotografias.....	34
5. Posfácio .....	37

## Prefácio

Rick Miller, Fundador e Presidente do Olin College, afirmou, numa entrevista em 2014: “We didn’t spend much time teaching students to formulate problems, but we spent a lot of time teaching solutions that were highly technical and specialized.” Esta afirmação convoca-nos para a forma como idealizamos a formação em engenharia e, concomitantemente, como desenhamos os currículos e definimos as práticas pedagógicas a utilizar.

A discussão está na ordem do dia nas várias organizações a nível mundial, seja na Ásia, América Latina e Europa, onde a SEFI tem desempenhado um papel pioneiro. Em todas estas discussões, reconhece-se: (i) a relevância da engenharia para o desenvolvimento das sociedades; (ii) a necessidade de estudantes motivados; (iii) a centralidade das competências técnicas, mas um peso cada vez maior das *soft skills*; (iv) a necessidade de redesenho dos planos de estudo e da inovação pedagógica.

Em boa hora a Escola Superior de Tecnologia de Setúbal decidiu organizar estas Jornadas, que colocam as metodologias e práticas pedagógicas no centro da discussão, dando o palco aos docentes e estudantes. Como nos lembra o Prof. António Nóvoa, o professor é, por natureza, um profissional reflexivo. É intrínseco à nossa atuação, o questionamento e discussão constante do que fazemos, a partilha refletida dos impactos das nossas atuações e a procura de novos caminhos e soluções.

As comunicações apresentadas possuem um fio condutor claro: a centragem do processo de ensino aprendizagem no estudante. Este desafio torna-se, cada vez mais, relevante. Em primeiro lugar porque são os estudantes para quem as instituições de ensino superior desenvolvem a sua ação. Importa que eles consigam adquirir as competências necessárias para o seu crescimento científico, técnico e humano. Por outro lado, a existência de uma diversidade significativa nos estudantes, com backgrounds distintos, com ritmos de aprendizagem diferenciado, exige respostas tão customizadas quanto possível. Em terceiro, porque o ADN do ensino Politécnico reside no desenvolvimento profissional e no saber fazer, o que implica a necessidade de desenvolvimento de soluções e de resolução de problemas.

É nossa convicção que estas Jornadas contribuem, não só, para a consciencialização de toda a comunidade académica da importância das metodologias pedagógicas no processo de ensino/aprendizagem, mas também para a virtuosidade da ação e da experimentação. Os resultados dos vários trabalhos mostram-nos vários caminhos, onde professores e estudantes desempenham um papel decisivo na superação das dificuldades e na promoção do sucesso académico, abrindo avenidas de esperança para o futuro.

Felicitemos os organizadores destas Jornadas e os docentes e estudantes envolvidos nas várias comunicações, encorajando a Escola a prosseguir este caminho de reflexão e partilha. Desta forma, estamos certos, está a dar um contributo decisivo para fazer do IPS Uma Referência no Ensino Superior.

Pedro Dominginhos  
(Presidente do IPS)

A Engenharia é o garante do progresso e desenvolvimento da sociedade. Para o desempenho da atividade, o Engenheiro necessita de ter uma boa preparação técnico-científica, ser curioso, acompanhar o desenvolvimento do conhecimento e da tecnologia, estar atento às necessidades da sociedade, ser perspicaz, inovador e empreendedor.

O papel do professor de Engenharia é preparar bem os estudantes para esta nobre profissão. Para isso há que reinventar permanentemente as metodologias pedagógicas de modo a manter os estudantes motivados, empenhados, assíduos, participativos e entusiasmados. Com todos os estímulos exteriores trata-se de uma tarefa altamente desafiante, que motiva o docente a encontrar as melhores metodologias e a usar esses mesmos estímulos em favor da sua missão.

Com as primeiras jornadas pedagógicas, sob o tema das Metodologias Pedagógicas no Ensino das Engenharias, pretende-se partilhar experiências e metodologias, assim como divulgar o que de inovador se faz na ESTSetúbal/IPS, que permite formar Diplomados com as competências necessárias às empresas que desenvolvem a Região e o País.

Nuno Pereira  
(Diretor da ESTSetúbal/IPS)

## 1. Nota Introdutória

As Jornadas Pedagógicas 2018, sob o tema ***Metodologias Pedagógicas no Ensino das Engenharias***, promovidas pela Escola Superior de Tecnologia de Setúbal do Instituto Politécnico de Setúbal, decorreram no dia 24 de maio de 2018, na ESTSetúbal/IPS. Tiveram como objetivos; proporcionar a partilha de experiências e conhecimentos sobre a prática pedagógica dos intervenientes; promover o debate e a interação entre docentes no contexto dos temas apresentados; incentivar a reflexão sobre as técnicas de ensino-aprendizagem e fomentar a investigação aplicada no domínio da pedagogia no exercício da atividade docente.

O programa incluiu duas palestras, proferidas por personalidades externas à ESTSetúbal/IPS, um painel e duas sessões científico-pedagógicas onde treze comunicações foram apresentadas por docentes da escola. Neste documento, apresentam-se os resumos remetidos pelos autores das sessões formativas, do painel e das comunicações proferidas nas sessões científico-pedagógicas. Estes resumos integram temas multidisciplinares e incidem sobre problemáticas/resoluções atuais no âmbito da pedagogia aplicada em Unidades Curriculares (UC) nos diversos cursos da ESTSetúbal/IPS.

Esperamos que este livro de resumos possa contribuir para divulgar a investigação aplicada em pedagogia nas diferentes práticas e contextos de ensino e aprendizagem da ESTSetúbal/IPS. Agradecemos a todos os responsáveis da instituição que acarinham esta iniciativa, aos participantes e colaboradores que contribuíram para a realização e sucesso destas Jornadas Pedagógicas 2018 e esperamos que o tempo despendido tenha sido profícuo.

A Comissão Organizadora,

Célio G. Figueiredo-Pina  
Jorge Martins  
Luís Esteves  
Silviano Rafael

## 2. Programa

24 de Maio de 2018 - Auditório 2

**9h45 Sessão de abertura**

*Ângela Lemos* - Vice-presidente do IPS

*Nuno Pereira* - Diretor da ESTSetúbal/IPS

*Célio Pina* - Presidente do Conselho Pedagógico da ESTSetúbal/IPS

**10h00 A tecnologia ao serviço do ensino/aprendizagem**

*Pedro Neto e Bill Williams*

**10h45 Intervalo para café**

**11h00 Active learning: conceitos e práticas**

*Sofia Sá*

**11h45 Painel sobre experiências pedagógicas na aplicação de PBL & IBL**

*Paula Miranda, Luísa Caeiro, Elisabete Lopes, Júlia Justino, Patrícia Macedo, Silviano Rafael*

**12h30 Almoço**

**14h00 Sessões científicas pedagógicas**

**Aprendizagem ativa nas aulas de matemática: reflexões de uma docente**

*Mariana Dias*

**Desenvolvimento de competências socio-emocionais: proposta para implementação de um programa de treino transversal complementar**

*Cláudia Viana*

**Estratégia pedagógica de uma UC de Matemática num CTESP em PBL: aplicação e desafios**

*Júlia Justino*

**Técnicas de aprendizagem ativa na UC de máquinas elétricas: aplicação e resultados**

*Silviano Rafael*

**Utilização de práticas pedagógicas no programa BrightStart. Uma iniciativa para a promoção das competências digitais no ensino superior**

*Nuno Gonçalves, José Palma, Karla Pereira*

**Gamificação da UC aplicações multimédia**

*Fausto Mourato, João Morais*

**15h45 Intervalo para café**

**16h00 Sessões Científicas Pedagógicas**

**Ensino de sistemas digitais com lógica programável**

*Ana Antunes, José Sousa*

**Interligação de Redes no CTESP de Redes e Sistemas Informáticos**

*Jorge Martins*

**Uso de simuladores de voo e automóvel como ferramenta de engenharia no apoio às aulas**

*Ricardo Cláudio, Paulo Moita, José Sousa, Nuno Nunes*

**Learn & Fly-Engagement in science and technology through aeronautics**

*Mafalda Guedes, Ricardo Claudio, Martinha Piteira, Ana Dias, Nuno Nunes*

**Introdução da avaliação por testes no Moodle em Termodinâmica**

*João Francisco Fernandes*

**Comunicação de uma experiência pedagógica levada a cabo no CET Estudo e Projeto de Sistemas de Refrigeração e Climatização**

*Rogério Duarte*

**Experiência pedagógica na Unidade curricular de Dispositivos Médicos II do curso de Tecnologia Biomédica**

*Célio G. Figueiredo-Pina, Ricardo Baptista*

**18h00 Sessão de Encerramento**

### 3. Resumo das Comunicações



## **A tecnologia ao serviço do ensino/aprendizagem**

*Pedro Neto e Bill Williams*

No âmbito da educação em engenharia/tecnologia, e neste trabalho, “Technology Stewardship” caracteriza-se como sendo um processo que coloca a tecnologia ao serviço do ensino e da aprendizagem. Neste processo estão previstas três dimensões no uso da tecnologia na educação:

- conceção;
- adoção;
- adaptação.

Este processo passa pelo conhecimento do contexto em relação ao qual se pretende a definição de metodologias de ensino/aprendizagem com o apoio da tecnologia. O entendimento dos objetivos a alcançar e das competências existentes, são aspetos essenciais para uma parte essencial deste processo: a facilitação do uso das ferramentas pedagógicas definidas decorrentes da aplicação desta abordagem. Neste caso, entende-se por ferramenta pedagógica qualquer meio tecnológico, concebido, adotado ou adaptado como o propósito de servir o ensino/aprendizagem, não sendo válido o sentido inverso pelos perigos que acarreta.

Neste trabalho são apresentados exemplos para ilustrar a aplicação deste processo. Estes procedimentos incluem casos de conceção, adoção e adaptação de ferramentas tecnológicas com um propósito pedagógico, proporcionando orientações para um adequado processo de facilitação.

## Active learning: conceitos e práticas

*Sofia Sá*

O século XXI tem vindo a ser marcado por múltiplas e profundas modificações, quer na sociedade em geral, quer no mundo da educação. A globalização, as crises económicas e o clima político, quer na Europa quer no mundo, ditam mudanças radicais na forma de estar, na aprendizagem e, conseqüentemente, no ensino (European Commission, 2012).

No Ensino Superior em particular, tais mudanças provocaram necessidades que se apresentam como urgentes, a vários níveis. A necessidade de quadros superiores, transversal a todos os países europeus e mundiais, tem sido crescente, especialmente – mas não só – em áreas como a Engenharia. A massificação do Ensino Superior foi decorrente dessa necessidade, na esperança de colmatar tais lacunas técnicas. Apesar desses esforços, o abandono e o absentismo tornaram-se uma realidade nas faculdades europeias.

É razoável concluir que os estudantes que integram hoje o Ensino Superior hoje têm características diferentes dos de outrora (American council of education, s.d). Segundo Short e Martin (2011), “gerações anteriores podem ter sentido que o conhecimento era restrito a bibliotecas e auditórios, enquanto que os estudantes modernos são capazes de aceder a todo o conhecimento que querem de um assunto com o clique de um rato”. Os novos alunos são “conectados e habituados a ter informação nas pontas dos seus dedos” (American council of education, s.d). Este tipo de aluno já não é um mero recetor de conhecimento, um “objeto ouvinte” (Freire, 2000, citado por Witkowski & Cornell, 2015). Segundo Woodfield, Jessop e McMillan, 2006 (citados por Short & Martin, 2011), estes dados preveem um “futuro negro para o Ensino Superior, se a trajetória se mantiver inalterada”.

Neste sentido, surgiu, ainda no século XX, um movimento que defende o ensino ativo, conhecido por *Active Learning* que mereceu, por exemplo, constar das sete boas práticas indicadas para o ensino universitário por Chickering e Gamsom (1987), e foi amplamente aplicado por docentes em várias áreas nomeadamente por Richard Felder, considerado o pai do ensino ativo na engenharia.

A utilização de momentos ativos em sala de aula é amplamente referida como boa prática em aulas no Ensino Superior. Os efeitos da sua aplicação em sala na aprendizagem dos alunos e numa nova dinâmica de sala de aula são amplamente referidos na investigação da área como determinantes.

Nesta apresentação os docentes irão conhecer os conceitos inerentes à aplicação de momentos ativos no Ensino Superior bem como experienciar técnicas de *Active Learning* durante a mesma.

### **Referências**

American council of education (s.d). Students of the future, American council of education. Obtido em <http://www.acenet.edu/news-room/Pages/Presidential-Innovation-Papers.aspx>.

Chickering, A. W., & Gamson, Z. F. (1987). Seven principles for good practice in undergraduate education. AAHE bulletin, 3, 7.

European Commission (EC). (2012). Supporting the teaching professions for better learning outcomes. Obtido de [http://ec.europa.eu/dgs/education\\_culture/repository/education/policy/school/doc/teachercomp\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/repository/education/policy/school/doc/teachercomp_en.pdf).

Short, F., & Martin, J. (2011). Presentation vs. Performance: Effects of Lecturing Style in Higher Education on Student Preference and Student Learning. *Psychology teaching review*, 17(2), 71-82. Short e Martin (2011).

Witkowski, P., & Cornell, T. (2015). An Investigation into Student Engagement in Higher Education Classrooms. *InSight: A Journal of Scholarly Teaching*, 10, 56-67.

## **Experiências pedagógicas na aplicação de Project Based Learning e Inquiring Based Learning**

*Paula Miranda, Luísa Caeiro, Elisabete Lopes, Júlia Justino, Patrícia Macedo, Silvano Rafael*

Este painel pretende focar-se na reflexão e partilha de experiências pedagógicas da aplicação dos modelos PBL e IBL em diversas ofertas formativas da ESTSetúbal/IPS.

Serão apresentadas as experiências de aplicação do *Project Based Learning* (PBL) levadas a cabo nas unidades curriculares (UCs) do Curso Técnico Superior Profissional de Programação Web, Dispositivos e Aplicações Móveis e no 2º ano do Licenciatura em Engenharia Informática, na unidade curricular de Modelação de Sistemas de Informação. A aplicação do *Inquiring Based Learning* (IBL) na UC de Máquinas Elétricas do 3º ano do curso de licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e Computadores será também apresentada.

O PBL é uma abordagem pedagógica virada para o século XXI, centrada no aluno e no desenvolvimento das suas capacidades de resolução de problemas e das suas competências de comunicação e criatividade. Através da implementação de estratégias de PBL, os alunos são incentivados a trabalhar de forma colaborativa e a pesquisar e criar projetos que traduzam o conhecimento que adquiriram (Bell, 2010). O PBL permite que os alunos beneficiem de um ensino mais autêntico e mais alinhado com os seus próprios interesses pessoais (Grant, 2011).

O PBL pode ser definido como um modelo de instrução centrado no aluno, fundamentado em três princípios centrais do construtivismo: aprendizagem contextual, participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem e cumprimento de objetivos educacionais através da interação social e da partilha de conhecimento (Kokotsaki, Menzies & Wiggins, 2016). Para ser considerada uma abordagem de PBL é necessário que, no geral, se reúnam os seguintes elementos: resolução de um problema através da realização de atividades facilitadoras da aprendizagem; execução de um projeto, através de trabalho em equipa; o projeto é essencial e tem um cariz multidisciplinar, exigindo um período de tempo prolongado; o projeto requer a construção de um artefacto educativo específico; o projeto termina com a elaboração de um relatório escrito e/ou uma apresentação oral; a função do professor dentro desta abordagem adquire uma natureza mais orientadora do que autoritária (Palmer & Hall, 2011).

Os numerosos benefícios desta abordagem incluem a promoção da aprendizagem independente (Bell, 2010) e personalizada, o aperfeiçoamento de competências de

pensamento crítico, de apresentação de informação, de comunicação e de trabalho em grupo, o aumento da motivação dos alunos e a melhoria do desempenho académico (Tamim & Grant, 2013). O PBL está também associado ao desenvolvimento de competências transversais, como o raciocínio inovador e tomada de decisão (Efstratia, 2014). A implementação do modelo PBL implica também alguns desafios, nomeadamente a mudança nos papéis tradicionais do professor e do aluno, a gestão do tempo e o processo de avaliação (Grant, 2011).

O IBL é uma técnica pedagógica de aprendizagem ativa pertencente à metodologia centrada no aluno (Spronken-Smith et al., 2007). Esta abordagem pedagógica estimula e motiva os alunos a aprenderem em ambiente de aula. Baseia-se na curiosidade que é despertada nos alunos quando são confrontados com o estado de perplexidade que os desafia a procurar as respostas para as questões (Ciardello, 2003).

Esta técnica foi aplicada na UC Máquinas Elétricas, em grupo colaborativo, com a finalidade dos alunos atingirem níveis diferenciados de profundidade e de complexidade da aprendizagem dos temas da UC, consoante os objetivos. As competências, para além do conhecimento relacionados com os temas, incluem o pensamento crítico, o empenho, a autodisciplina, autonomia e autorresponsabilização pelo processo de aprendizagem, com consequências positivas no desempenho académico (Mary, 2006).

Em termos práticos, o modelo IBL implementado percorreu as seguintes fases processuais: motivação, exploração dos conteúdos, partilha de conhecimentos, discussão de resultados ou nivelamento de conhecimentos e avaliação ou autoavaliação consoante os objetivos pretendidos. Os resultados do desempenho académico encorajam a prossecução dos trabalhos e o investimento de tempo e de meios, na preparação e implementação desta técnica em contexto de aula.

### **Referências**

Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House*, 83(2), 39-43.

Ciardello, A. V. (2003). "To wander and wonder": Pathways to literacy and inquiry through question-finding. *Journal of Adolescent and Adult Literacy* 47, 228-239.

Efstratia, D. (2014). Experiential education through project based learning. *Procedia-social and behavioral sciences*, 152, 1256-1260.

Grant, M. M. (2011). Learning, Beliefs, and Products: Students' Perspectives with Project-based Learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 5(2), 37-69.

Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving schools*, 19(3), 267-277.

Mary W. (2006). A student guide to enquiry – based learning, acedido a 18/04/2018 no site [http://www.ceebl.manchester.ac.uk/resources/guides/studentguide\\_july06.pdf](http://www.ceebl.manchester.ac.uk/resources/guides/studentguide_july06.pdf)

Palmer, S., & Hall, W. (2011). An evaluation of a project-based learning initiative in engineering education. *European Journal of Engineering Education*, 36(4), 357-365.

Spronken-Smith, R., Angelo, T. Matthews, H, O'Steen, B. & Robertson, J. (2007). How effective is inquiry-based learning in linking teaching and research? An International Colloquium on International Policies and Practices for Academic Enquiry, Marwell, Winchester, UK, 19-21 April, 2007.

Tamim, S. R., & Grant, M. M. (2013). Definitions and Uses: Case Study of Teachers Implementing Project-based Learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 7(2), 72-101.

## **Aprendizagem ativa nas aulas de matemática: reflexões de uma docente**

*Mariana Dias*

Que tipo de ensino queremos ministrar aos nossos alunos, do século XXI? Um ensino tradicional, individualizado, formatado, mecanizado, ...? Ou um ensino que, para além dos conhecimentos técnico-científicos, desenvolva competências como a autonomia, responsabilidade, espírito crítico, partilha de conhecimento, respeito, solidariedade, ...? Genericamente, as aulas de Matemática no Ensino Superior são normalmente expositivas onde a mecanização na resolução de exercícios, memorização de regras e fórmulas são as atividades típicas dos alunos. Em contexto de aula, no sistema tradicional, os alunos assumem uma atitude passiva limitando-se a passar o que o professor coloca no quadro.

A transição de um sistema de ensino centrado no professor para um ensino centrado no aluno pressupõe a aplicação de várias técnicas pedagógicas no contexto da aprendizagem ativa.

A aprendizagem ativa promove o envolvimento dos alunos com os conteúdos programáticos, a participação colaborativa no contexto de aula através da partilha e discussão dos conhecimentos adquiridos. Neste tipo de aprendizagem os alunos conduzem proactivamente o processo de aquisição de competências, na análise, na argumentação e na aplicação dos temas, ao invés de simplesmente ouvir o docente e memorizar. As competências só se desenvolvem em situações que impliquem algum tipo de ação por parte dos alunos

Neste sentido, aprendizagem ativa, contribui significativamente para um maior empenho dos alunos na sua aprendizagem e auto motivação, resultando numa melhoria no desempenho académico e, conseqüentemente, na satisfação das suas expectativas. É de esperar resistência à adoção destas metodologias, quer por parte de docentes quer da parte dos alunos. A mudança é um desafio!

## **Desenvolvimento de competências socio-emocionais: proposta para implementação de um programa de treino transversal complementar**

*Cláudia Viana*

Todos os professores e comunidade educativa em geral têm como principal objetivo dotar as crianças e jovens de competências que lhes sejam úteis e válidas no seu futuro. Ao nível do ensino superior existe uma preocupação constante com a transmissão de competências técnicas, as chamadas *hard skills*, que são de facto aquelas que garantem aos estudantes a entrada no mercado de trabalho. E, se as *hard skills*, em princípio, garantem a entrada no mercado de trabalho, coloca-se hoje em dia a questão se serão elas as responsáveis pelo sucesso profissional. Muitos artigos recentemente publicados sugerem que não. Hoje em dia remete-se o sucesso profissional para as chamadas *soft skills*. *Soft skills* são todas as competências não técnicas, tais como organização, trabalho de equipa, pontualidade, pensamento crítico, sociabilidade, criatividade, comunicação, entre muitas outras. Se o sucesso profissional dos indivíduos depende das *soft skills*, o desafio das escolas passa por conseguirem desenvolver estratégias onde se promova o desenvolvimento paralelo de competências *soft* e de competências *hard*.

No âmbito das considerações anteriormente expostas, o presente trabalho pretende sugerir a criação e implementação de um programa para o desenvolvimento de competências socio-emocionais (CSE), isto é, para o desenvolvimento de *soft skills*, que se torne transversal e complementar dos currículos dos vários cursos ministrados no Instituto Politécnico de Setúbal.

O objetivo seria criar a base para um processo através do qual os estudantes pudessem adquirir e aplicar de forma efetiva o conhecimento, atitudes e capacidades necessárias para gerir emoções, estabelecer e atingir objetivos, sentir e demonstrar empatia pelos outros, estabelecer e manter relacionamentos positivos e optar pela tomada de decisões conscientes ao longo da vida

Relativamente aos professores, a implementação de um programa transversal de desenvolvimento de CSE, necessita de um grupo de trabalho organizado e motivado. O recrutamento de professores poderia ser aberto a todo o Instituto Politécnico de Setúbal. A principal vantagem da implementação deste programa de desenvolvimento de CSE insere-se no âmbito da missão do Instituto Politécnico de Setúbal colocando-o como líder numa área em que é premente inovar e acompanhar as tendências do mercado de trabalho.

## **Estratégia pedagógica de uma UC de Matemática num CTeSP em PBL: aplicação e desafios**

*Júlia Justino*

Os novos Cursos Técnicos Superiores Profissionais (CTeSP) constituem uma nova tipologia de ensino superior de curta duração na oferta formativa da ESTSetúbal/IPS. A integração dos candidatos a estes cursos no sistema de ensino superior, onde os níveis de exigência, autonomia e de desempenho são elevados, é agravada pela adaptação à típica dinâmica do sistema de ensino centrada no docente que caracteriza grande parte das Unidades Curriculares (UC) do 1º ano dos CTeSP. Por outro lado, os cursos adaptados à aprendizagem baseada em projetos (como, por exemplo, o PBL) contêm um forte perfil tecnológico que dificilmente se harmoniza com as UCs de áreas científicas transversais como a Matemática quando os respetivos conteúdos não se relacionam diretamente com o projeto a desenvolver. Nesta situação, considera-se importante que estas UC contribuam para a formação das *soft skills* dos estudantes destes cursos e simultaneamente cooperem com o PBL. Uma solução para estes problemas é a aplicação de técnicas de aprendizagem ativa no contexto do método pedagógico centrado no aluno. No caso da UC Fundamentos de Matemática do CTeSP em Programação Web, Dispositivos e Aplicações Móveis (PWDAM), foi implementado nas atividades de aprendizagem, como principal técnica de aprendizagem ativa, o trabalho de grupo colaborativo, contribuindo assim para a integração dos estudantes, a regularização dos ritmos de aprendizagem em ambiente de aula, a criação de hábitos de trabalho e de estudo, o acréscimo da autonomia, do sentido crítico e da autoestima dos estudantes e a partilha de conhecimento dos conteúdos da UC. Neste contexto, compete ao docente o papel de facilitador do processo de aprendizagem dos alunos, garantindo que as avaliações respeitam o alinhamento pedagógico definido. É fundamental que haja um trabalho pedagógico minucioso de preparação antes do início do tempo letivo para a estruturação dos objetivos, conteúdos, atividades de ensino, de aprendizagem e de avaliação. Porém, este alinhamento pedagógico garante uma flexibilidade ao longo da atividade letiva que se adapta às necessidades de aprendizagem dos estudantes e que permite corrigir trajetórias de aprendizagem.

## **Técnicas de aprendizagem ativa na UC de Máquinas Elétricas: aplicação e resultados**

*Silviano Rafael*

Na UC Máquinas Elétricas (ME) do 3º ano, os alunos são confrontados com uma exigência ao nível de conhecimentos técnico-científicos que são suportados por uma profunda compreensão dos conteúdos programáticos de base e por hábitos de utilização de um conjunto alargado de competências transversais. A metodologia pedagógica expositiva não promove o exercício dessas competências pelos alunos, assim como, remete para o futuro a interiorização de conteúdos programáticos. Por outro lado, estas competências não estão suficientemente valorizadas de modo a serem enquadradas de forma intencional, nos objetivos de aprendizagem das UCs. Também, não está previsto que as mesmas sejam abordadas de uma forma estruturada e sistematizada, ao longo do currículo do curso. Neste contexto, considera-se importante e desejável que a UC ME contribua para o exercício destas competências enquanto os alunos aplicam os conhecimentos técnico-científicos pretendidos. Uma solução para este problema é a aplicação de técnicas de aprendizagem ativa no contexto do método pedagógico centrado no aluno. No caso da UC ME foram aplicadas técnicas de aprendizagem ativa em contexto de aula. Estas técnicas tais como o trabalho de grupo colaborativo e a aprendizagem baseada em interrogações e por problemas, contribuiu para a motivação, empenho e aplicação do sentido crítico dos alunos. Assim, o ambiente educativo torna-se propício para uma aquisição de conhecimentos mais profunda e consolidada. A aplicação desta metodologia centrada no aluno promove a autonomia, a autodisciplina, o empenho, o sentido crítico, a autorresponsabilização pelo processo de aprendizagem e a partilha de conhecimento dos conteúdos da UC. Neste ambiente, o docente assume o papel de orientador/facilitador do processo de aprendizagem dos alunos. É também, o responsável pelo cumprimento do alinhamento pedagógico traçado desde os objetivos até às avaliações. Os resultados obtidos referentes às competências acima descritas, incentivam fortemente a continuidade da implementação das técnicas de aprendizagem ativa na UC ME. Como consequência, em termos de desempenho académico dos alunos, verificou-se uma taxa de sucesso de 82% face à média de 55% dos últimos quatro anos.

## **Utilização de práticas pedagógicas no programa BrightStart. Uma iniciativa para a promoção das competências digitais no ensino superior**

*Nuno Gonçalves, José Palma, Karla Pereira*

No âmbito da Iniciativa Portugal INCoDe.2030, o conceito de Competências Digitais é assumido de forma abrangente e incluindo a noção de literacia digital (i.e. da capacidade de aceder aos meios digitais e às TIC, para compreender e avaliar criticamente conteúdos, bem como comunicar eficazmente), assim como de produção de novos conhecimentos através de atividades de investigação, desenvolvendo-se à luz de matérias que incluem o processamento de informação, a comunicação e interação e o desenvolvimento e produção de conteúdos digitais.

Para cada uma destas áreas é possível desenvolver competências com diferentes níveis de profundidade e proficiência, dependentes da qualificação e dos objetivos a alcançar. Esses diferentes níveis refletem-se no tipo de medidas a promover de forma inclusiva e abrangente a toda a sociedade.

A constante mudança de conceitos e paradigmas nos meios sociais e tecnológicos que ocorrem dia-a-dia na sociedade moderna reflete na necessidade dos docentes de procurarem uma melhoria das suas práticas pedagógicas para que o processo de ensino-aprendizagem consiga acompanhar e fazer parte destas mudanças.

Numa perspetiva construtivista, a integração das Competências Digitais, associada a metodologias e estratégias pedagógicas focadas no estudante pode contribuir para o processo de ensino onde o estudante seja capaz de construir seus próprios conhecimentos, valorizando a aprendizagem significativa e sua construção, considerando como ponto de partida as potencialidades intelectuais e culturais que os estudantes exprimem. Desta forma, as atividades a serem desenvolvidas passam por objetivos flexíveis, tendo em conta, o que o estudante sabe e o que ele ainda necessita aprender.

De acordo com a teoria do psiquiatra americano William Glasser os alunos aprendem:

- 10% lendo;
- 20% escrevendo;
- 50% observando e escutando;
- 70% discutindo com outras pessoas;
- 80% praticando;
- 95% ensinando.

Neste sentido, a metodologia de ensino/aprendizagem focou-se em criar condições para que os três fatores fundamentais de sucesso em termos de aprendizagem (praticar, discutir, ensinar) constituíssem elementos importantes do processo. A aprendizagem será significativa se o estudante for o principal ator da sua aprendizagem, tendo um papel ativo e o professor um impulsionador do estudante. Trabalhos em grupo e em sala de aula, diversos momentos de avaliação, mistura de elementos de avaliação sumativa e formativa, plataforma Moodle, foram utilizados no processo de ensino/aprendizagem, no sentido de garantir que se cumpriam os objetivos propostos. Os resultados alcançados demonstraram a adequação da metodologia empregue.

O programa BrightStart é um programa piloto de educação desenvolvido em parceria entre a Deloitte Portugal e o Instituto Politécnico de Setúbal – Escola Superior de Tecnologia de Setúbal, o qual procura contribuir para a educação e empregabilidade dos jovens e, em simultâneo, complementar o currículo académico com uma componente muito prática de trabalho em ambiente real integrando equipas de projeto. Destina-se a finalistas do ensino secundário, a quem será atribuído um estágio de longa duração, que inclui as propinas e uma bolsa de modo a garantir os recursos para a conclusão do programa. No final da formação terão adquirido competências digitais e tecnológicas que os colocarão em vantagem na integração do mercado de trabalho.

A lógica de enquadramento profissional progressivo prevê que os participantes iniciem o programa com aulas a full-time e que progressivamente iniciem a sua participação na vida profissional.

Este programa teve início no dia 2 de outubro de 2017, tem 21 estudantes que concluíram o 1º semestre no passado dia 23 de janeiro. O 2º semestre teve início no dia 26 de fevereiro. Durante o período entre os dois semestres, os BrightStarters participaram em workshops práticos de diversas tecnologias oferecidos por profissionais da Deloitte.

Nesta comunicação serão abordadas as metodologias pedagógicas utilizadas no programa e discutidos os resultados obtidos

## Gamificação da UC Aplicações Multimédia

*Fausto Mourato, João Morais*

A gamificação consiste no uso de elementos de design característicos de videojogos noutros contextos particulares, nomeadamente educação, saúde, política e desporto. A disciplina de Aplicações Multimédia apresentou-se como o cenário ideal para a aplicação desde conceito, por um lado como experiência pedagógica motivadora para os estudantes, e por outro por lhes facultar o contacto com um tema atual enquadrado na matéria da disciplina. Deste modo, a avaliação nesta UC inclui uma componente opcional, onde diversas atividades de estudo e/ou envolvimento em atividades académicas são recompensadas em ambiente de jogo, podendo refletir-se num bónus na avaliação. A partir de uma estrutura inicial, algumas das regras do jogo foram definidas com os alunos em design participativo, reforçando o seu envolvimento. Assim, nesta componente, à semelhança de vários *Role Playing Games*, os alunos representam uma personagem num universo de fantasia. Foi adotado o conceito de *quest* como designação para as várias tarefas a realizar, que vão desde a realização de trabalhos laboratoriais clássicos até à participação na feira de emprego. Realizar uma *quest* recompensa os jogadores com pontos de experiência (XP) e pontos de ação (AP). Estes pontos permitem os aspetos importantes de rápido *feedback* do desempenho e noção de progresso, mas não se materializam diretamente numa avaliação. Caso contrário, o processo seria uma simples alteração na escala de avaliação. Ao longo do semestre, os jogadores podem defrontar várias criaturas que requerem um determinado valor de AP para serem derrotados. Ao derrotar uma criatura, o jogador gasta os AP e recebe uma recompensa em moedas. O número de moedas a obter está sempre relacionado com o valor AP e estes confrontos nunca estão sujeitos a fatores aleatórios. Estas moedas podem ser trocadas no final do semestre por bónus na classificação final ou em benefícios indiretos, como responder a uma pergunta de escolha múltipla no exame sem penalização em caso de erro. Ao longo da disciplina, comportamentos positivos espontâneos são recompensados com pontos adicionais de XP e AP. Comportamentos coletivos são também reforçados. Por exemplo, a *quest* de participação na feira de emprego requeria como comprovativo a apresentação de uma *selfie* no local. A recompensa em XP era bonificada em proporção do número de alunos na fotografia. Existem plataformas específicas para gamificação, mas as principais alternativas livres são demasiado simples (por exemplo *ClassDojo*) ou demasiado complexas (por exemplo *ClassCraft*), pelo que neste primeiro ano foram utilizadas essencialmente as funcionalidades da plataforma Moodle, contextualizadas no tema do jogo. Estando esta experiência ainda em curso, os resultados obtidos são preliminares, mas tem sido notório o empenho dos alunos.

Verifica-se uma participação muito mais ativa dos estudantes em atividades que eram vistas como secundárias por não estarem incluídas na avaliação. Levantam-se agora algumas questões para o futuro: Estará a abordagem a resultar efetivamente numa melhor aquisição de competências? Existirá uma relação entre o desempenho na componente de jogo e os restantes elementos de avaliação? A motivação percebida estará relacionada com a abordagem em si ou com a novidade da mesma?

## **Ensino de sistemas digitais com lógica programável**

*Ana Antunes, José Sousa*

### **1. Enquadramento**

As temáticas lecionadas na ESTSetúbal/IPS em sistemas digitais vão da lógica básica aos sistemas embebidos passando pelos microprocessadores e arquitetura de computadores. Ao nível mais básico são lecionadas duas UCs pertinentes para esta apresentação:

- Sistemas Digitais II - LEEC no ramo de EC
- Sistemas Lógicos - CteSP PWDAM (PBL)

Nos laboratórios de SD2 realizam-se projetos em torno de problemas de dimensão realista cuja solução os alunos devem conceber e implementar autonomamente. Em SL os alunos são confrontados com um projeto interdisciplinar de dimensão realista dado que a solução envolve a aplicação dos conceitos lecionados nas diversas UCs do trimestre.

### **2. A Lógica Programável nos Laboratórios de Sistemas Digitais**

A necessidade de montar circuitos com lógica discreta tornaria extremamente difícil lidar com projetos realistas, quer devido ao tempo envolvido na montagem, verificação e correção de problemas associados às ligações dos componentes, quer devido a questões de ordem prática como a portabilidade dos circuitos. No caso do CTeSP PWDAM acresce o facto do plano curricular do curso não incluir formação prévia sobre circuitos digitais com lógica discreta. A ênfase dada à realização de circuitos realistas estimula os alunos, promove a autonomia e o desenvolvimento de competências em aspetos como as metodologias de projeto e, complementarmente, no planeamento, gestão de tempo e trabalho em equipa.

Atualmente o desenvolvimento dos circuitos é efetuado sobre a plataforma de software ISEWebPACK da Xilinx devido aos seguintes aspetos: forte presença dos produtos Xilinx no mercado para o qual se formam os alunos, acesso gratuito ao software e suporte para simulação dos circuitos desenhados.

Como a ênfase é posta na realização concreta dum circuito, utiliza-se também uma placa de desenvolvimento para implementar e testar os circuitos desenhados, neste caso, a Basys2 da Digilent que integra uma FPGA Spartan3E da Xilinx. A escolha desta placa de desenvolvimento teve por base aspetos como o custo relativamente a outras

soluções disponíveis, elevado número de interfaces para integração com outros circuitos, inclusão de interfaces com o utilizador que viabilizam a realização de trabalho autónomo e pequena dimensão.

### **3. Conclusão**

A adoção destas plataformas viabiliza a apresentação de problemas realistas sem as dificuldades inerentes à montagem de circuitos com lógica discreta. Verifica-se que a utilização destas plataformas permite que alunos sem experiência na montagem de circuitos digitais possam desenhar e implementar sistemas realistas. É possível, assim, promover o desenvolvimento de competências adicionais na formação dos alunos por inclusão de diversos conceitos e técnicas num projeto e por tornar essa formação independente da aquisição prévia doutras competências. Também se estimula a autonomia, capacidade de planeamento e organização do tempo e trabalho em equipa.

Relativamente às plataformas adotadas, dado que o software da Xilinx é gratuito promove-se a independência dos alunos relativamente aos laboratórios e estimula-se o trabalho autónomo.

Na opinião dos autores o impacto no sucesso escolar incide no alargamento das competências adquiridas pelos alunos e sua influência no sucesso em UCs de sistemas digitais posteriores.

## **Interligação de Redes no CTeSP de Redes e Sistemas Informáticos**

*Jorge Martins*

Os estudantes que têm ingressado nas 3 edições do Curso de Técnico Especialista Profissional de Redes e Sistemas Informáticos (CTeSP RSI) da ESTSetúbal/IPS, apresentam um nível de conhecimentos de base e de ritmos de trabalho muito díspares. Esta heterogeneidade representa um desafio pedagógico para os docentes, no sentido de estruturar as aulas por forma a minimizar este problema.

Por um lado, o docente deve criar um enquadramento pedagógicos em que os estudantes com mais dificuldades, devem poder ter um apoio próximo e adequado. Por outro lado, os estudantes com melhores conhecimentos e capacidade de trabalho, devem ter atividades que tornem as aulas interessantes e desafiadoras.

Antes de aplicar nas aulas o método pedagógico que apresento nestas jornadas, o que sentia que se passava nas aulas era que os alunos com mais dificuldades exigiam um tempo de acompanhamento aos docentes, muito elevado. Por outro lado, os estudantes com melhores conhecimentos e uma capacidade de trabalho mais elevada, necessitavam de muito menos tempo de apoio dos docentes, e terminavam as atividades (trabalhos de laboratório e realização de um projeto), muito cedo. Esta dinâmica levava a que os melhores estudantes se sentissem algo desmotivados pela falta de desafios nas atividades das aulas.

O método pedagógico criado para estas aulas, a ser apresentado nestas jornadas, visou criar um enquadramento em que os estudantes com mais dificuldades tenham mecanismos de ajuda para conseguirem atingir os objetivos adequados, e por outro lado, os estudantes com mais conhecimento e capacidade de trabalho tenham desafios que os mantenham atentos, interessados e motivados nas aulas.

## **Uso de simuladores de voo e automóvel como ferramenta de engenharia no apoio às aulas**

*Ricardo Cláudio, Paulo Moita, José Sousa, Nuno Nunes*

Na ESTSetúbal/IPS o aparecimento de simuladores nas suas várias vertentes, tanto de aeronáutica como de automóvel, surgiu inicialmente da experiência adquirida na prestação de serviços ao exterior e de consultadoria. Todo este *know-how* adquirido, associado à paixão e voluntarismo de muitos, resultou na criação de vários simuladores disponíveis para os estudantes que hoje em dia são fantásticos instrumentos didáticos a vários níveis. A associação do carácter lúdico que estes simuladores proporcionam na resolução de problemas reais de engenharia, cativa fortemente os estudantes, especialmente na componente de trabalho autónomo e mesmo de complemento curricular, levando a que adquiram competências muito para além das exigidas nas unidades curriculares (UC).

Na UC de Fundamentos de Aeronáutica (CTeSP e Licenciatura) um dos objetivos é conhecer os fundamentos de voo de uma aeronave e os seus componentes principais. Para tal os estudantes têm de projetar um planador que tem de ser modelado no simulador e testado antes de o construírem. Todas estas fases obrigam a que os estudantes tenham de desenvolver um trabalho estruturado, levando a que com a utilização das ferramentas do simulador (Plane Maker) adquiram os conhecimentos, aptidões e competências previstas na UC. O novo simulador da Aeronave A320, cuja dimensão impressiona qualquer um, apresenta à primeira vista um carácter mais lúdico. Contudo em unidades curriculares como Desenho e Oficinas de Eletrónica, Desenho Aeronáutico, Projeto em Eletrónica e Computadores e Projeto em Engenharia Mecânica Aeronáutica estão a ser devolvidos todos os instrumentos físicos da aeronave para funcionarem no simulador. São umas dezenas de instrumentos em que estão envolvidos estudantes a desenvolverem software e hardware para comunicarem com o computador de simulação usando o protocolo CANaerospace. Acresce a interface física com botões e painéis com características semelhantes às da aeronave real, de forma a obter-se um cockpit funcional em tudo semelhante ao real.

O simulador automóvel tem uma componente muito relevante no apoio às UCs de Sistemas Mecânicos de Veículos da LEM, e Sistemas Mecânicos do Automóvel, dos CTeSP de Veículos Elétricos e Tecnologia e Gestão Automóvel. Nestes casos, o simulador é usado para o desenvolvimento e alteração de vários sistemas dos veículos, entre os quais a suspensão, a direção e as relações de transmissão. Os estudantes podem verificar em ambiente de simulação, e com total segurança, o efeito de cada um dos parâmetros que foi alterado, bem como quantificar esse mesmo efeito através do sistema de telemetria instalado no simulador.

## **Learn & Fly-Engagement in science and technology through aeronautics**

*Mafalda Guedes, Ricardo Cláudio, Martinha Piteira, Ana Dias, Nuno Nunes*

Learn&Fly is an ongoing Erasmus+ project that addresses underachievement in STEM skills, Science, Technology, Engineering and Mathematics, using innovative and engaging teaching methods related to aeronautics. The project consortium involves partners from a non-profitable organisation, human resources companies, technological centres, high schools and a higher education institution, ESTSetúbal/IPS.

Underachievement in basic STEM skills and school drop-out are two enduring problems in the countries involved in the project, Spain, Poland and Portugal. On the other hand, aeronautical industry has been establishing production and research units in those countries, with increasing importance in local economies and employability, and great demand for qualified workers. Additionally, the process of flying and the creation and operation of aircraft are fascinating subjects for most youngsters. In this framework, the Learn&Fly project approaches the problem of scientific literacy and pursue using aeronautics as an inspirational theme.

The Learn&Fly team is developing a double, complementary, tool to be used in high school context. The first feature is the production of a teachers kit with multimedia resources to be used as supporting tools to approach subjects in physics and mathematics in the classroom. Similarly, a guide for students, the students kit, will be provided. Materials and activities will be made available to teachers and students through the Moodle eLearning platform. To ensure students engagement, motivation and empowerment, gamification will be part of the online activities. Knowledge gathered by the students will allow them to design, simulate and build a small aircraft with simple materials and test its flight, first in a national competition, and then in an international contest involving the partners' countries. This student-centred, problem-based learning activity, is expected to increase students' motivation, while fostering critical reasoning, entrepreneurship and team work. The second feature is the build-up of a careers kit, providing concrete information about available careers, education, training and career paths in the aeronautic field. This will be a valuable guidance tool for students, but also for parents, teachers and career counsellors.

Learn&Fly responds to important needs and challenges at international and national level, and is expected to be a valuable tool to engage young students in science and technology related careers.

## **Introdução da avaliação por testes no Moodle em Termodinâmica**

*João Francisco Fernandes*

A UC de Termodinâmica decorria em simultâneo para vários cursos (LEM, LEA e LEEC), existindo dois testes, com recurso para exame e, sobretudo, fracos resultados. No ano letivo de 2012-2013, a avaliação por testes e por exame passou a decorrer na plataforma moodle. Ao longo do tempo existiram algumas afinações da metodologia.

As principais características atuais descrevem-se a seguir. O programa foi dividido em 4 módulos, com um teste no final de cada módulo. Os testes realizam-se presencialmente na plataforma Moodle em sala de informática numa das aulas da turma na UC, com uma duração típica de 60 minutos. Para o teste de avaliação, os alunos só podem levar máquina de calcular científica simples e uma caneta ou lápis. O docente disponibiliza tabelas, formulário e papel de rascunho, que recolhe no final do teste. Cada teste é composto pelo mesmo número de perguntas, mas cada pergunta tem pequenas variantes (principalmente numéricas, com erro admissível típico de 3%), pelo que o resultado de cada pergunta é diferente para cada aluno. No atual ano letivo começaram a ser introduzidas perguntas de resposta múltipla para interpretação de gráficos. A ordem das perguntas no teste é aleatória. A possibilidade de fraude fica minimizada. Cada teste de avaliação tem uma nota mínima de 6 valores, sendo a nota final calculada por média ponderada dos 4 testes. Para além dos 4 testes (1 por módulo), o aluno pode fazer até 5 repetições para efeito de aprovação ou melhoria de nota, não podendo realizar mais de 4 tentativas por teste. De qualquer forma são poucos os alunos que realizam mais de 2 repetições no total, embora existam alunos que esgotam as tentativas em alguns dos testes. Os três primeiros testes são realizados nas aulas (sem prejuízo de algum estudante realizar o teste num outro período acertado entre ele e o docente). O 4º teste e repetições de qualquer teste, decorrem em sessões (duas a quatro por semana) nas semanas seguintes ao final das aulas. Se o aluno obtiver pelo menos 10 valores num módulo, mas não conseguir a aprovação na UC, pode utilizar esta nota no ano letivo seguinte. Poucos alunos usufruem desta possibilidade. Para cada teste existe o respetivo teste de preparação (realizado em estudo autónomo, disponível em qualquer período) onde o estudante deve obter pelo menos 14 valores para poder realizar o teste de avaliação, podendo realizar 4 tentativas por teste. O objetivo é o aluno realizar um autodiagnóstico e ficar ambientado com a tipologia do respetivo teste de avaliação. Os alunos realizam, em média, duas ou três tentativas em cada teste de preparação. Atualmente, não existe exame, salvo em época especial. Para classificações finais desta componente superiores a 15 valores existe oral.

A UC tem uma componente obrigatória de laboratório que vale 25% da nota final, podendo a nota ser conservada para o ano letivo seguinte, caso o aluno obtenha nos testes uma nota final de 6 ou mais valores. As principais vantagens desta metodologia podem sintetizar-se da seguinte forma:

- Maior distribuição dos momentos de avaliação (4T em vez de 2T), e “vulgarização” dos momentos de avaliação.
- Existência de flexibilidade no dia e hora do teste.
- Obtenção imediata da classificação da prova.
- Possibilidade de repetição do teste quer para aprovação, quer para melhoria, sem custos de novos enunciados.
- Maior preparação dos estudantes para os momentos de avaliação (muitos estudantes esgotam as tentativas de preparação de cada teste de avaliação).
- Descida acentuada do risco de fraude nas resoluções das provas.

Os alunos aprovados realizam a UC por testes, não tendo expressão o número de estudantes que tinham de se submeter a exame, que este ano deixou de existir. Na metodologia anterior 40% dos aprovados necessitavam de ir a exame.

No ano letivo anterior à nova metodologia (2011/2012) registaram-se rácios de 32% de aprovados sobre inscritos e 47% de aprovados sobre avaliados. Com esta nova metodologia, em 2012/2013 obtiveram-se rácios de 60% de aprovados sobre inscritos e 93% de aprovados sobre avaliados.

No ano letivo de 2016/2017, com a UC disponível para 4 cursos (LEM, LEEC, LTAM e LEA) e 100 alunos inscritos, os resultados foram: 64% aprovados/inscritos e 76% aprovados/avaliados. De sublinhar que 15 dos 20 alunos dados como reprovados, na verdade não completaram o processo de avaliação.

Como nota de balanço final, pode dizer-se que apesar do elevado investimento na construção da base de dados de perguntas e da necessidade da sua contínua ampliação, os ganhos de tempo na correção das provas, a flexibilidade na sua realização e, sobretudo, os resultados dos estudantes, são francamente compensadores.

## **Comunicação de uma experiência pedagógica levada a cabo no CET Estudo e Projeto de Sistemas de Refrigeração e Climatização**

*Rogério Duarte*

Como docente do ensino superior de um departamento de engenharia é natural que a investigação que realizo incida sobre tópicos de engenharia. Porém, uma parte significativa da atividade docente relaciona-se com o processo ensino-aprendizagem, sendo normal aplicar a metodologia de investigação usada em engenharia para refletir, também, sobre o ensino-aprendizagem. Contudo, os instrumentos e o *mindset* usados na investigação do ensino-aprendizagem podem ser bastante diversos daqueles a que um engenheiro está acostumado.

Neste artigo toma-se como ponto de partida a comunicação de uma experiência pedagógica levada a cabo no CET Estudo e Projeto de Sistemas de Refrigeração e Climatização - apresentada numa conferência na área da engenharia (refrigeração) - e explica-se o objetivo essencial da comunicação, os instrumentos utilizados, mostrando-se como uma experiência pedagógica que facilmente ficaria esquecida na azáfama do quotidiano pode dar origem a uma comunicação científica.

## **Experiência pedagógica na unidade curricular de Dispositivos Médicos II do curso de Tecnologia Biomédica**

*Célio G. Figueiredo-Pina, Ricardo Baptista*

A experiência pedagógica foi realizada na Unidade curricular de Dispositivos médicos II do 3º ano, 1º semestre do curso de Tecnologia biomédica no ano letivo 2017/18. O nº de estudantes foi de 35. No início das aulas teórico-práticas a experiência foi comunicada aos estudantes e foi obtido consentimento unanime.

A experiência teve como objetivo a consolidação e aumento de competências dos estudantes através de aplicação de metodologias ativas, focadas na realização de trabalhos em grupo. Para tal, inicialmente os docentes atribuíram a cada grupo uma temática, escolhida de forma a abrangerem todos os conteúdos programáticos da Unidade Curricular (UC). Dentro da temática, os docentes forneceram periodicamente necessidades de aprendizagem (NA). Cada grupo de estudantes teve que elaborar um trabalho de pesquisa e uma apresentação para cada um das NA. Antes dos períodos de apresentação, todos os grupos tiveram que formular um conjunto de questões sobre os trabalhos de pesquisa dos outros grupos. Após a apresentação de um grupo, foi aleatoriamente selecionado outro grupo de estudantes, o qual teve que fazer a apreciação da apresentação do trabalho dos colegas e colocar as questões formuladas. No final do semestre cada grupo teve que integrar toda a informação recolhida num relatório final e existiu uma apresentação final. Como elementos de avaliação foram usados os relatórios periódicos e final, os conjuntos de questões, as apresentações e a discussão (grupo que apresenta e o grupo que promoveu a discussão).

A avaliação da metodologia foi realizada através dos resultados académicos dos estudantes e de questionários disponibilizados aos estudantes no início, meio e fim do semestre. Nestes questionários foram avaliados no início do semestre os receios, expectativas e motivação dos estudantes em relação á metodologia proposta. Durante e no fim foram avaliadas as perceções relativamente às suas dificuldades, desenvolvimento de competências e motivação. As maiores dificuldades apontadas pelos estudantes foram o acesso à informação para realizarem os trabalhos de pesquisa; o tempo para a realização dos trabalhos e o conhecimento relativamente aos trabalhos dos outros colegas. Os estudantes nos inquéritos reconheceram que a UC contribuiu para consolidação de conhecimentos adquiridos anteriormente e aquisição de novos conhecimentos; desenvolvimento de espírito crítico, de capacidades de apresentação oral, de realização de trabalho autónomo, de interpretação de textos em língua inglesa e de redação de relatórios. Os inquéritos mostram uma evolução

positiva relativamente ao grau de motivação durante a experiência. Os resultados académicos dos estudantes foram extremamente positivos com uma taxa de aprovação de 100%.

Pode-se concluir que a experiência foi extremamente positiva dado que os estudantes mantiveram-se motivados e empenhados durante todo o processo de ensino-aprendizagem e foram capazes de atingir os objetivos propostos na UC.

#### 4. Fotografias



Sessão de Abertura. (da esquerda para a direita) Ângela Lemos - Vice-presidente do IPS, Nuno Pereira - Diretor da ESTSetúbal/IPS, Célio Pina - Presidente do CP da ESTSetúbal/IPS.



Apresentação “A tecnologia ao serviço do ensino/aprendizagem”. Oradores convidados: Pedro Neto e Bill Williams da ESTBarreiro/IPS.



Apresentação “Active Learning: conceitos e práticas”. Oradora convidada: Sofia Sá, Formadora de Atividades Pedagógicas.



Fotografia da Plateia.



Fotografia da Plateia.



Fotografia de Grupo.

## 5. Posfácio

A comissão de organização agradece a todos os intervenientes que tornaram possível a realização deste evento. Nomeadamente, a presidência do Instituto Politécnico de Setúbal (IPS), a direção da ESTSetúbal/IPS, a assessoria da direção da ESTSetúbal/IPS, o secretariado do Conselho Pedagógico da ESTSetúbal/IPS, o Gabinete de Imagem do IPS, e a todos os colegas que contribuíram com as suas apresentações e/ou a sua presença.

Estas jornadas registaram uma grande participação e proporcionaram uma partilha de experiências bastante enriquecedora e abrangente. Esperamos que evento possa ter continuidade num futuro próximo.

Para concluir, apresenta-se um resumo de uma análise T efetuada no final do evento, incidindo sobre os aspetos a melhorar e os aspetos considerados mais positivos pela audiência. Dos aspetos a melhorar salienta-se:

- Reservar mais tempo para questões e debates de forma a aumentar a interatividade;
- Promover uma maior participação por parte dos estudantes;
- Integrar mais workshops nas jornadas;
- Aumentar o tempo reservado aos momentos de pausa, por forma a possibilitar, um maior convívio e troca de ideias.

Dos aspetos positivos destaca-se:

- Partilha de conhecimentos, experiência e práticas pedagógicas inovadoras;
- Promoção da reflexão sobre das atividades pedagógicas da ESTSetúbal/IPS;
- Uma grande diversidade de assuntos;
- Reconhecimento da valorização das *soft skills*;
- Tempo ajustado para as apresentações;
- Boa escolha do painel de convidados;
- Experiência a repetir no futuro.

A Comissão Organizadora,

Célio G. Figueiredo-Pina  
Jorge Martins  
Luís Esteves  
Silviano Rafael