

## **ENSINO DO EMPREENDEDORISMO NOS CURSOS DE ENGENHARIA: FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO**

JOSÉ JACINTO BILAU

Instituto Politécnico de Beja,, Departamento das Ciências Empresariais, Portugal  
[jose.bilau@ipbeja.pt](mailto:jose.bilau@ipbeja.pt)

MARIA TERESA SANTOS

Instituto Politécnico de Beja, Departamento de Tecnologias e Ciências Aplicadas, Portugal  
[t.santos@ipbeja.pt](mailto:t.santos@ipbeja.pt)

### **RESUMO**

O presente estudo efectua uma reflexão sobre diversos aspectos relacionados com a introdução do empreendedorismo nos planos curriculares dos cursos de engenharia. A partir de levantamento bibliográfico complementado com a observação resultante da participação em processos conducentes à introdução do empreendedorismo em cursos de Engenharia foram identificados diversos factores que podem contribuir para o sucesso do ensino do empreendedorismo nos cursos de engenharia: (i) valorização das políticas de inovação e empreendedorismo numa sociedade; (ii) envolvimento da instituição e dos seus responsáveis na mudança; (iii) existência de docentes com perfil para o ensino do empreendedorismo; (iv) atitude favorável dos estudantes relativamente ao empreendedorismo. A nossa reflexão sugere ainda que as especificidades dos cursos de engenharia devem ser consideradas na definição dos objectivos da unidade curricular e que a selecção de conteúdos devem ter em conta a necessidade de os estudantes desenvolverem as competências necessárias para criarem um negócio. A opção por uma abordagem mais prática orientada para a criação de novas empresas, a colaboração de empresários no ensino e a existência de condições para o desenvolvimento das ideias de negócio dentro da instituição são outras conclusões do estudo.

**Palavras chave:** Cursos de Engenharia; Ensino do Empreendedorismo; Métodos de Ensino

### **1. INTRODUÇÃO**

Numa economia em constante mudança onde a inovação contínua (muita dela com origem na engenharia) é condição de competitividade dos países e crescimento das empresas, uma formação exclusivamente técnica dos engenheiros parece insuficiente para que possam dar às organizações um contributo de forma completa. Sheppard et al. (2008) consideram que actualmente não basta a “technical expertise” e que os engenheiros necessitam de educação adicional que os tornem aptos para colaborar com pares com outras formações, liderar equipas e perceberem o contexto das pressões do mercado e do negócio. Engenheiros com formação em empreendedorismo estão melhor preparados para no seio de empresas estabelecidas compreender os aspectos fundamentais dos negócios, integrarem equipas interdisciplinares, ter maior sucesso no processo de

comunicação, exercerem funções de gestão, desenvolverem pensamento crítico e motivarem os seus colaboradores para uma atitude inovadora (National Academy of Engineering, 2004).

A educação em empreendedorismo sendo relevante para o desempenho de funções em empresas estabelecidas pode ainda ser mais relevante para os estudantes de engenharia que no final dos estudos pretendem criar a sua própria empresa. Esta é uma tendência crescente na última década devido a um conjunto de factores, nomeadamente a crescente dificuldade de encontrar emprego entre os jovens em consequência da crise que se instalou a partir de 2008, mas também devido às possibilidades abertas pela economia da internet (basta um site para criar uma empresa), alteração ao nível das mentalidades, simplificação burocrática operada no processo de criação de empresas, ajudas financeiras disponibilizadas para criação do próprio emprego ou ao lançamento de diversos programas governamentais para o empreendedorismo. O ensino de empreendedorismo em cursos de engenharia fornece aos estudantes interessados em criar a sua própria empresa os conhecimentos, ferramentas e estimula atitudes que são necessárias para (i) identificar e criar novas oportunidades de negócio; (ii) explorá-las em termos práticos; (iii) competir com outros por uma parcela de participação no mercado.

O interesse pelo tema do empreendedorismo no ensino das engenharias é relativamente recente e foi potenciado quer por decisores políticos que relevam o papel do empreendedorismo para prover a inovação, relançar o crescimento e reduzir níveis de desemprego quer pelos *media* onde diversos empreendedores de tecnologia são apresentados como líderes de sucesso de empresas globais. As instituições de ensino superior (IES) que leccionam cursos de engenharia e que antes não contemplavam o empreendedorismo nos planos de estudo começaram a introduzir unidades curriculares de empreendedorismo e passaram a estimular os seus diplomados a estudar as possibilidades das suas investigações / tecnologias.

A partir de levantamento bibliográfico complementado com observação resultante da participação em processos conducentes à introdução do empreendedorismo em cursos de Engenharia no ensino superior politécnico em Portugal (dois de mestrado e um de licenciatura), o presente estudo efectua uma reflexão sobre diversos aspectos críticos do processo de introdução do empreendedorismo no ensino das engenharias.

O nosso artigo resultou de uma interação frutífera entre a teoria e a prática e está organizado em torno de três questões: (1) obstáculos e facilidades na introdução do ensino do empreendedorismo em cursos de engenharia; (2) objectivos pedagógicos, conteúdos e modelos de ensino do empreendedorismo em cursos de engenharia; (3) apoios da IES no desenvolvimento das ideias de negócio. Por último são apresentadas as conclusões e recomendações resultantes das reflexões efectuadas.

## **2. A INTRODUÇÃO DO ENSINO DO EMPREENDEDORISMO NOS CURSOS DE ENGENHARIA**

**Envolvente nacional.** A disseminação dos valores do empreendedorismo e uma valorização das políticas de investigação e desenvolvimento, inovação e empreendedorismo numa sociedade proporcionam um envolvente estimulante para as IES incorporarem o empreendedorismo na sua estratégia. A existência num país de organismos que possam apoiar a iniciativa empreendedora e a disponibilidade de capital para financiar actividades inovadoras são igualmente aspectos que fomentam a introdução do empreendedorismo nos ciclos de estudos das engenharias (CE, 2008). Também o sistema de ensino de um país tem, a este respeito, um papel fundamental. As instituições de ensino superior introduzem com maior receptividade o ensino do empreendedorismo em cursos não empresariais quando no ensino secundário existem disciplinas

sobre noções básicas de empreendedorismo e os estudantes já desenvolveram um conjunto de valores, atitudes e comportamentos, designadamente o estímulo e valorização da iniciativa e do espírito criativo, competências comunicacionais e de interação, abertura face à mudança e às novas ideias, capacidade de lidar com a incerteza e gestão do risco (Godinho e Simões, 2015).

**Envolvimento da instituição de ensino.** O sucesso na integração do empreendedorismo nos cursos de engenharia requer mudança no pensamento tradicional no ensino na engenharia e disponibilidade por parte da instituição para apoiar, ou no mínimo não rejeitar as mudanças nos currículos. A existência de uma cultura burocrática na IES ou posições contraditórias relativamente à necessidade de introduzir o empreendedorismo nas engenharias podem gerar inércia e adiar a mudança curricular. O processo pode igualmente ficar num impasse quando não existe sensibilização ou motivação ao nível da IES e dos seus responsáveis para a necessidade da introdução do empreendedorismo no ciclo de estudos. Sem contar com motivação e apoio ao nível dos responsáveis da IES, os recursos humanos e financeiros necessários para concretizar com êxito a alteração podem não estar disponíveis em devido tempo e comprometer a implementação do ajustamento curricular. Para o processo ser bem-sucedido é necessário que a instituição e os seus responsáveis estejam sensibilizados para a mudança, se envolvam com ela, disponibilizem os recursos necessários e incentivem os responsáveis pela sua implementação. Esta alteração é mais fácil quando existe uma cultura empreendedora e o ensino do empreendedorismo é considerado um objectivo estratégico da instituição, existindo um reconhecimento das iniciativas empreendedoras realizadas por alunos e professores.

A introdução do empreendedorismo nos cursos de engenharia pode resultar de uma opção do responsável pelo ciclo de estudos ou pode, como muitas vezes acontece em Portugal, ter origem numa recomendação externa da autoridade nacional responsável pela avaliação e acreditação. Nes casos em que participámos surgiram alguns obstáculos porque a IES estava dividida em escolas e estas ou os respectivos departamentos trabalham com grande independência. A falta de cooperação entre escolas/departamentos pode ser um obstáculo comprometedor para todo o processo. Quando a alteração é impulsionada por recomendação externa, em regra, a equipa responsável pela alteração do plano de estudos dificilmente terá todos os elementos igualmente empenhados, já que a introdução da nova unidade curricular obriga frequentemente à supressão de unidades curriculares da área nuclear do curso. Relativamente à dimensão da equipa Byers et al. (2013) constataram que inovações bem-sucedidas no ensino da engenharia tiveram como responsáveis pequenas equipas designadas para o efeito em vez de estruturas mais pesadas.

**Envolvimento e perfil dos docentes.** Qualquer alteração curricular necessita ter em consideração a composição do corpo docente da instituição. Especialmente importante para o sucesso da introdução do empreendedorismo no plano curricular é poder contar com docentes com perfil para o ensino do empreendedorismo. É conhecido que a maior parte das IES, em especial as que se dedicam exclusivamente ao ensino das engenharias, não tem docentes de empreendedorismo e, por razões económicas, podem tentar colmatar a situação internamente com docentes que não são especialistas na matéria. Se no quadro docente da IES predominam os docentes que mantêm a visão conservadora de que os estudantes de engenharia só deveriam adquirir conhecimentos técnicos, a colaboração desses docentes pode, desde início, condenar ao insucesso a alteração curricular. Mais facilitado está o processo quando na IES coabitam cursos de engenharia e ciências empresariais, pois nestes casos pode existir a partilha de docentes. Um dos pré-requisitos para conseguir um bom nível de ensino em empreendedorismo é assegurar que os docentes da unidade curricular conhecem o mundo empresarial. Unidades curriculares de empreendedorismo asseguradas por docentes que nunca tiveram qualquer contacto com a realidade do mundo empresarial dificilmente despertam o interesse dos alunos.

**A atitude dos estudantes relativamente ao empreendedorismo.** Outro aspecto que pode facilitar ou dificultar a mudança é a atitude dos estudantes das engenharias relativamente ao empreendedorismo (Barba-Sánchez e Atienza-Sahuquillo, 2017). As atitudes percebidas e os valores associados ao empreendedorismo por parte dos estudantes de engenharia foram estudadas em Portugal. Vieira e Rodrigues (2014) concluíram que os estudantes de engenharia sentiam que a educação em empreendedorismo poderia ampliar suas perspectivas de carreira e escolhas e reconhecem que o empreendedor tem uma imagem positiva na sociedade, mas têm dúvidas sobre o que é melhor: ser empresário ou ser um empregado numa grande empresa. As capacidades e competências percebidas dos estudantes sugerem uma elevada adaptabilidade, confiança, confiança técnica e orientação para os resultados. Octício (2012) estudou as intenções empreendedoras dos alunos numa universidade referência de engenharia em Portugal e constatou que cerca de 3/4 de estudantes não tinham a intenção de fundar uma empresa própria, sendo as intenções de criar uma empresa maior entre os alunos de engenharia química e engenharia biológica. Este autor verificou uma tendência geral de crescimento do interesse pelo empreendedorismo entre os alunos de primeiro e quinto ano.

### **3. OBJECTIVOS PEDAGÓGICOS, CONTEÚDOS E MODELOS DE ENSINO**

A crescente integração de unidades curriculares de empreendedorismo no ensino superior traduziu-se numa diversidade de objectivos pedagógicos, conteúdos e abordagens ao nível dos vários cursos (Hills, 1988; McMullan and Long 1987; Sexton and Bowman, 1984; Vesper et al., 1989).

Hills (1988) propõe dois grandes objectivos para a formação em empreendedorismo: (i) aumentar a consciência nos alunos de que o empreendedorismo pode ser uma opção de carreira e (ii) aumentar a compreensão do processo de criação de um novo negócio. Garavan e O'Connell (1994) acrescentam que esta formação deve desfazer o preconceito de aversão ao risco associado às técnicas analíticas e incentivar uma atitude positiva para a mudança. Wadhwa & Freeman (2010) concordando com objectivos genéricos referidos consideram no entanto que (i) a formação nuclear obtida nos cursos das engenharias gera oportunidades para criação de negócios em indústrias mais inovadoras e, (ii) os estudantes de engenharia têm até maior propensão a começar um negócio do que os estudantes de outras áreas. Consequentemente para estes alunos, a formação em empreendedorismo deve ser uma oportunidade para desenvolverem as competências necessárias para criarem um negócio relacionado com as suas competências técnicas. Esta especificidade deve ser considerada quando se definem os objectivos de uma unidade curricular de empreendedorismo num curso de engenharia. Mäkimurto-Koivumaa e Belt (2016) recomendam que os aspectos da formação em empreendedorismo devem ser distribuídos ao longo dos diferentes anos do curso de engenharia.

Um estudo realizado nos EUA refere que existe falta de clareza sobre como os conteúdos dos cursos são definidos (Besterfield-Sacre et al., 2016). No contexto português Redford (2006) verificou que no conteúdo da maioria das unidades curriculares de empreendedorismo figuram os tópicos “identificação e avaliação da oportunidade de negócios”, “análise do mercado”, “financiamento”, plano de negócios”, “relações interpessoais”, “atitudes empreendedoras”, “aspectos legais da criação da empresa”, “marketing”, “propriedade intelectual”, “apoios à criação da empresa” e “financiamento”. Não se observa grande diferença entre conteúdos independentemente das unidades curriculares integrarem ou não cursos de engenharia. Algumas IES, para optimizarem recursos, ministram a mesma unidade curricular a todos os cursos. Esta opção não nos parece a mais acertada pois os conteúdos dirigidos a estudantes de engenharia

deveriam ter em conta que embora com formação técnica sólida eles têm um conhecimento limitado dos temas relacionados com a empresa e necessitam de conhecimentos básicos de economia, gestão e marketing. A adopção de um enfoque mais prático, com recurso a exemplos com origem na respectiva área da engenharia, incidindo nos tópicos da “propriedade intelectual” “processo de comercialização” “marketing” e “capital de risco” se afigura mais pertinente nestes ciclos de estudo.

São possíveis diversas abordagens para fazer chegar aos estudantes de engenharia os conhecimentos e experiências que os leve a ser inovadores e empreendedores. Neck and Greene (2011) consideram mais eficaz uma abordagem baseada em métodos que valorizem a iteração e a criatividade. Nos cursos de engenharia uma abordagem mais prática e contundente orientada para a constituição de novas empresas (educação para o empreendedorismo) pode ser mais eficaz que abordagens alternativas identificadas por Hannon (2005): a perspectiva mais tradicional e teórica acerca do tema (educação em empreendedorismo) e, uma segunda, com a prática empreendedora transposta para o quotidiano (educação através do empreendedorismo).

Salientamos ainda a importância enriquecer o ensino do empreendedorismo nas engenharias com a colaboração de empresários locais de referência ou ex-alunos, convidando-os a partilhar as suas experiências com os estudantes. Nos casos em que participámos a IES estava localizada longe das regiões com ecossistema empreendedor mais forte e isso pode ser uma condicionante para obter essa colaboração. Outra condicionante que pode existir está relacionada com preconceitos de alguns empresários de referência em relação a IES menos prestigiadas, ou em relação a alguns subsistemas de ensino levando-os a menosprezar o contributo dessas instituições para o desenvolvimento económico. O surgimento de recursos de aprendizagem *online* pode ser particularmente útil em teleconferências e entrega de conteúdos digitais dentro e fora da sala de aula.

#### **4. APOIOS DA IES NO DESENVOLVIMENTO DAS IDEIAS DE NEGÓCIO**

Unidades curriculares de empreendedorismo em cursos de engenharia aumentam a probabilidade de alguns estudantes trabalharem no estudo de viabilidade e desenvolvimento de produtos, serviços ou processos inovadores. Importa pois que a instituição acolha e estimule esses estudantes a prosseguir na avaliação das possibilidades das suas investigações/tecnologias mesmo depois de frequentarem as unidades curriculares de empreendedorismo. Com esse propósito algumas IES em Portugal criaram regulamentos internos sobre propriedade intelectual, gabinetes de apoio ao empreendedorismo ou centros de transferência do conhecimento. As IES podem igualmente tornar-se parceiros de programas de empreendedorismo de base tecnológica ou concursos de ideias. Um exemplo de colaboração entre instituições de ensino superior ocorre em Portugal onde os 15 institutos politécnicos portugueses criaram em conjunto o Poliempreende que é um concurso de ideias e projectos de vocação empresarial cujo objectivo passa por incutir e estimular o empreendedorismo e proporcionar saídas profissionais através da criação do próprio emprego. No Poliempreende os estudantes têm a oportunidade de submeter as suas ideias de negócio á apreciação de um júri. Numa primeira fase existe um concurso regional desenvolvido através de acções promovidas por cada instituto politécnico, com vista à escolha do melhor projecto. Os projectos vencedores em cada região são, posteriormente, submetidos à apreciação de um júri nacional que escolhe os três melhores projectos.

Se a ideia vingar e a empresa for criada, os estudantes devem poder continuar com o apoio da incubadora da IES, onde a empresa fica alojada, dará os primeiros passos e terá apoio para a

integração em redes de inovação e distribuição, obtenção capital de risco e estudar parcerias estratégicas com outras empresas tecnológicas.

## 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O presente estudo efectua uma reflexão sobre diversos aspectos relacionados com a introdução do empreendedorismo nos cursos de engenharia. Identificaram-se diversos factores críticos que podem contribuir para o sucesso deste processo nas instituições de ensino superior. A existência de uma envolvente onde estejam disseminados os valores do empreendedorismo e que valorize as políticas de investigação e desenvolvimento, inovação e empreendedorismo são um importante estímulo para as IES incluírem o empreendedorismo nas suas estratégias de ensino. Para o processo ser bem-sucedido é também necessário que a instituição e os seus responsáveis estejam sensibilizados para a mudança, se envolvam com ela, disponibilizem os recursos necessários e incentivem os responsáveis pela sua implementação. Outro dos pré-requisitos para conseguir um bom nível de ensino em empreendedorismo é assegurar que os docentes da unidade curricular têm um perfil adequado e conhecem o mundo empresarial. Não menos importante é uma atitude favorável dos estudantes das engenharias relativamente ao empreendedorismo.

Relativamente aos objectivos pedagógicos, conteúdos e modelos de ensino do empreendedorismo em cursos de engenharia, a nossa reflexão aponta no sentido de que as especificidades dos cursos de engenharia devem ser consideradas na definição dos objectivos da unidade curricular e que a selecção de conteúdos devem ter em conta a necessidade de os estudantes desenvolverem as competências necessárias para criarem um negócio. Devem ser privilegiadas abordagens de ensino mais práticas, baseadas na participação dos estudantes e com contribuições de antigos alunos e empresários.

É igualmente relevante que existam ao nível das IES um regulamento interno sobre propriedade intelectual, concursos de ideias de negócio, gabinetes de apoio ao empreendedorismo, centros de transferência do conhecimento e incubadoras onde os estudantes possam prosseguir na avaliação (e concretização) das suas ideias de negócio e empresas.

Por último, a título de recomendação, é importante que as IES avaliem o impacto da introdução do empreendedorismo nos cursos de engenharia e promovam o debate e a partilha de boas práticas entre docentes e investigadores com interesse na área do ensino do empreendedorismo, com o intuito de promover a melhoria de competências dos docentes, assim como a melhoria da qualidade e impacto no ensino do empreendedorismo.

## REFERÊNCIAS

- Barba-Sánchez, V. Atienza-Sahuquillo, C.(2017). Entrepreneurial intention among engineering students: The role of entrepreneurship education. *European Research on Management and Business Economics*, In Press.
- Besterfield-Sacre, Mary; Zappe, Sarah; Shartrand, Angela; Hochstedt, Kirsten (2016). *Advances in Engineering Education*, vol. 5, nº, Winter 2016, 1-27.
- Byers, T.; Seelig, T. Sheppard, S.; Weilerstein, P. (2013). *Entrepreneurship: It's Role in Engineering Education. The Bridge* (summer issue of The Bridge on Undergraduate Engineering Education), volume 42 (2), 35-40.
- CE (Comisión Europea) (2008). *La Iniciativa Emprendedora en la Enseñanza Superior, Especialmente en Estudios no Empresariales. Informe Final del Grupo de Expertos. Direccion General de Empresa e Industria*. Comisión Europea.
- Garavan, T.N. and O'Conneide, B. (1994): "Entrepreneurship education and training programmes: a review and evaluation", *Journal of European Industrial Training*, 18 (8), 3-12.

- Godinho, M.M. and Simões, V.C. (2015). *I&D, Inovação e Empreendedorismo 2007-2013 Relatório Final*. Instituto Superior de Economia e Gestão, Lisboa. Acedido em Outubro 30, 2015, em [www.observatorio.pt/download.php?id=74](http://www.observatorio.pt/download.php?id=74).
- Hannon, P. D. (2005). Philosophies of enterprise and entrepreneurship education and challenges of higher education in the UK. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation*, 6(2), 105-114.
- Hills, G. E. (1988). Variations in University entrepreneurship education: an empirical study of an evolving field. *Journal of Business Venturing*, 3(2), 109-122.
- Mäkimurto-Koivumaa, S. and Belt, P. (2016). About, for, in or through entrepreneurship in engineering education, *European Journal of Engineering Education*, 41:5, 512-529.
- McMullan, W. E., and Long, W. A. (1987). Entrepreneurship Education in the Nineties. *Journal of Business Venturing*, 2(3), 261-275.
- NAE (National Academy of Engineering) (2004). *The Engineer of 2020: Visions of Engineering in the New Century*. Washington: National Academies Press.
- Neck H. M. and Greene P. G. (2011). Entrepreneurship education: Known worlds and new frontiers. *Journal of Small Business Management* 49(1):55–70.
- Octício, T. A. A. (2012). *Intenções e Comportamento Empreendedores entre Alunos Universitários: O Caso do Instituto Superior Técnico*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial. Lisboa
- Redford, D. T. (2006). Entrepreneurship education in Portugal: 2004/2005 national survey. *Comportamento Organizacional e Gestão*, 2006, vol. 12, n.º 1, 19-41.
- Sexton, D. L., & Bowman, N. (1984). Entrepreneurship education: suggestions for increasing effectiveness. *Journal of Small Business Management*, 22(2), 18-26.
- Sheppard S. D., Sullivan W. M., Macatangay K., Colby A. (2008). *Educating Engineers: Designing for the Future of the Field*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Vesper, K., McMullan, W. E., and Ray, D. M. (1989). Entrepreneurship education: more than just an adjustment to management education. *International Small Business Journal*, 8(1), 61-65
- Vieira, D. F. e Rodrigues, C.S. (2014). Os Estudantes de Engenharia e as suas Intenções Empreendedoras. *Revista Científica Electrónica de Engenharia da Produção*, 14 (1), 242-263.
- Wadhwa, V., and Freeman, R. (2010). Education and tech entrepreneurship. *Innovations:Technology*, 5(2), 141–153.