

Design de Serviços e o desenvolvimento de competências de inovação e empreendedorismo em estudantes de Tecnologias de Informação

Rui José, André Pinheiro, Paulo Afonso.

Centro Algoritmi, Universidade do Minho, Portugal

rui@dsi.uminho.pt, andre_pinheiro_94@hotmail.com, psafonso@dps.uminho.pt

Resumo

As competências de empreendedorismo são, cada vez mais, entendidas como fundamentais na formação dos estudantes do Ensino Superior. No entanto, esse tipo de formação enfrenta dois desafios fundamentais: ser frequentemente desenvolvida em abstrato, sem o importante contexto proporcionado por um projeto real e também ser quase sempre demasiado distante das competências de base dos estudantes. Este artigo explora uma abordagem alternativa para o desenvolvimento de competências de empreendedorismo e inovação. Em vez de uma abordagem centrada nos processos de criação de novos negócios, esta abordagem centra-se nos processos de Design de Serviços e na forma estes podem ser usados para conceber soluções tecnológicas geradoras de valor. A unidade curricular de Design de Serviços, destinada a estudantes de Tecnologias e Sistemas de Informação, surgiu para explorar um espaço intermédio entre uma formação abstrata em empreendedorismo e uma formação meramente focada no desenvolvimento de soluções técnicas. Esta combinação permite aos estudantes trabalhar conceitos de inovação, sem perderem a ligação ao contexto das tecnologias com que estão mais familiarizados. Para melhor entender a viabilidade desta abordagem, foi feito um acompanhamento dos projetos realizados pelos estudantes, incluindo entrevistas com intervenientes externos e com os próprios estudantes, bem como observações de reuniões conduzidas pelos estudantes. Os resultados permitiram identificar diversos pontos fortes deste processo, mas também identificar alguns desafios fundamentais. A ligação forte a contextos reais revelou-se extremamente rica, mas implica também sensibilidade para lidar com os riscos e complexidades inerente a essa mesma realidade. Sem pretender substituir cursos especificamente focados no empreendedorismo, esta abordagem pode ser uma alternativa para motivar mais estudantes com formação tecnológica para uma abordagem à inovação e aos seus desafios reais.

Palavras chave: empreendedorismo, inovação, design de serviços, ensino de empreendedorismo

1. Introdução

O apoio ao desenvolvimento de competências de empreendedorismo é, cada vez mais, entendido como um elemento importante na formação dos estudantes do Ensino Superior. O reforço da educação empreendedora em todos os níveis de ensino é amplamente reconhecido como uma prioridade importante para os governos e uma meta assumida pela Comissão Europeia (Commission, 2012). Consequentemente, são muitas as Universidades que promovem programas de formação em empreendedorismo, podendo estes ser integrados nos currículos dos seus cursos ou desenvolvidos como programas extracurriculares. No entanto, e independentemente do formato específico seguido em cada caso, existem à partida dois desafios fundamentais inerentes ao ensino do empreendedorismo neste contexto académico.

O primeiro grande desafio é que, em geral, os estudantes não estarão ativamente envolvidos em nenhuma iniciativa empreendedora concreta no momento da formação. Isso significa que vão ter de trabalhar os conceitos de empreendedorismo apenas a um nível abstrato, sem poderem, portanto, experienciar os verdadeiros desafios e ansiedades da sua concretização num projeto real. A aplicação de metodologias de aprendizagem assentes na realização de atividades concretas e com ligações empresariais, por oposição a um ensino mais conceptual, é uma boa-prática largamente reconhecida no âmbito do Empreendedorismo (Commission, 2012). Permite aos estudantes irem mais além do simples conhecimento dos conceitos e serem capazes de os assimilar como competências aplicáveis a uma vasta gama de novas situações concretas. Sem essa experiência associada à pressão, à concretização e à incerteza inerentes a problemas reais, um curso de empreendedorismo será muito mais limitado na sua capacidade de desenvolver competências efetivas, correndo o risco de funcionar apenas como um programa de sensibilização para o tema. Esse será sempre um resultado positivo se, pelo menos, alguns desses estudantes vierem mais tarde a considerar esse tipo de percurso profissional. No entanto, há também o risco de ser um processo globalmente pouco eficaz, quando consideramos que a grande maioria dos estudantes vai tirar pouco proveito dessa sensibilização, ou mesmo contraproducentes, se resultar numa certa frustração ou numa excessiva ilusão relativamente à complexa realidade dos processos de empreendedorismo.

O outro grande desafio é a separação que normalmente existe entre cursos de empreendedorismo e as áreas científicas dos estudantes. Embora seja razoável argumentar que a essência do processo empreendedor é amplamente independente de considerações técnicas, há, no entanto, perfis de formação para os quais essas competências genéricas serão muito mais naturais do que para outros. Partindo do caso concreto dos estudantes de Tecnologias de Informação que são o alvo deste estudo, trata-se claramente de estudantes com um perfil mais tecnológico e que à partida não estarão familiarizados com tópicos ou práticas comuns em cursos de Empreendedorismo, como por exemplo planos de negócio, finanças, estudos de mercado, marketing, entrevistas com potenciais clientes ou estratégias de entrada no mercado. Para estes estudantes, estes temas ou são abordadas de forma muito simplista ou são vistos como demasiado complexos. Nenhuma dessas alternativas é muito adequada para o desenvolvimento de competências relevantes. Este problema é especialmente relevante quando as unidades curriculares não são optativas, fazendo com que sejam frequentadas por muitos estudantes que não terão à partida nenhuma motivação especial para o empreendedorismo e que poderão mesmo sentir-se bastante desconfortáveis em relação ao tipo de competências que supostamente estariam a desenvolver. Enquadrar o ensino do empreendedorismo num contexto científico-tecnológica mais próximo dos estudantes poderia facilitar alguns desses processos de aprendizagem, ao permitir ligações mais significativas entre as competências base dos estudantes e o tipo de trabalho criativo, subjetivo e de estratégia que frequentemente se espera em projetos pedagógicos de empreendedorismo.

2. Objetivos

Neste trabalho, exploramos uma abordagem alternativa para o desenvolvimento de competências de empreendedorismo e inovação no âmbito dos currículos de ensino superior. Em vez de uma abordagem centrada nos processos de criação de novos

negócios, esta abordagem centra-se nos processos de Design de Serviços e na forma estes podem ser usados para conceber soluções tecnológicas geradoras de valor. Esta não é uma abordagem técnica, na medida em que os estudantes não têm de desenvolver tecnologia ou sequer de aplicar diretamente conhecimentos tecnológicos. No entanto, é uma unidade curricular claramente vocacionada para processos de inovação em tecnologias e serviços de informação. A ideia é que este enquadramento permita um equilíbrio adequado entre a tecnologia e a capacidade de desafiar os estudantes a pensar essa mesma tecnologia numa perspetiva mais abrangente de geração de valor. Espera-se assim que esta abordagem permita trabalhar os conceitos de inovação dentro do âmbito científico dos estudantes, permitindo que as suas competências técnicas sejam uma parte integrante do processo.

O objetivo é, portanto, explorar este espaço intermédio que fica entre uma formação abstrata em empreendedorismo, cuja eficácia pode ser reduzida se se realizar fora de um contexto real, e uma formação meramente focada no desenvolvimento de soluções técnicas, que dificilmente proporcionaria as competências necessárias para entender a essência dos processos de inovação. O resultado foi uma nova unidade curricular, designada Design de Serviços, que tem sido lecionada a estudantes de Tecnologias e Sistemas de Informação com base nestes princípios. Para estudar a viabilidade dessa abordagem no desenvolvimento de competências empreendedoras, foi feito um acompanhamento dos projetos realizados pelos estudantes. Foram feitas entrevistas com intervenientes externos e com os próprios estudantes, bem como observações de reuniões conduzidas pelos estudantes no âmbito desses projetos. Os resultados permitiram identificar diversos pontos fortes deste processo, mas também identificar alguns desafios fundamentais.

3. Trabalho Relacionado

O desenvolvimento de competências de empreendedorismo é um tema em relação ao qual existe já um conjunto de boas práticas razoavelmente consolidado (Kauffman, 2005). Neste trabalho estamos essencialmente focados no desenvolvimento de competências empreendedoras em estudantes de Tecnologias de Informação e na forma como ambas as competências podem ser complementadas. Existem programas que enquadram ambas as áreas com bastante sucesso mas em contextos extracurriculares e tendo sempre como base o desenvolvimento real de projetos de empreendedorismo (Miller, Walsh, Hollar, Rideout, & Pittman, 2011). Neste trabalho estamos focadas apenas na forma com uma unidade curricular integrada num curso de Tecnologias de Informação pode contribuir para o desenvolvimento de competências de inovação e empreendedorismo dos estudantes desse curso. Uma abordagem comum é tentar integrar o desenvolvimento de competências empreendedoras no contexto de unidades curriculares que têm também um peso significativa de desenvolvimento tecnológico. Jacoby e Blair (Jacoby & Balir, 2006) descrevem uma unidade curricular de tecnologias de informação que inclui um projeto tecnológico mas em que se procura também incentivar os estudantes a irem mais além e a desenvolverem uma visão orientada para o cliente. O objetivo é dar aos estudantes a experiência prática de pesquisa de mercado e de proposta de valor para poderem pensar a tecnologia também nessa perspetiva. Martin et al. (Coupey, Dorsa, Kemnitzer, McNair, & Martin, 2010) também sugerem que esse tipo de unidades curriculares deve procurar um equilíbrio de componentes de engenharia, design e negócios, assumindo por isso uma abordagem multidisciplinar que

leve os estudantes a irem mais além do que a mera solução tecnológica. Corno et al. (Corno & De Russis, 2017) descrevem um estudo de dois anos realizado no contexto de uma unidade curricular em Inteligência Ambiente que combina tecnologia com modelos de negócio. Os autores argumentam que devem ser elaboradas estratégias de ensino que permitam aos estudantes adquirir uma visão sistémica, em vez de se perderem em abordagens orientadas apenas para a tecnologia. Fernandes et al. (Fernandes, Afonso, Fonte, Alves, & Ribeiro, 2017) descrevem os resultados de várias edições de uma unidade curricular de projeto que pretende conciliar o desenvolvimento de um produto informático com uma visão adequado da sua proposta de valor e mercado potencial. Os resultados mostram benefícios importantes dessa aproximação e alguns bons exemplos de como esses projetos podem ter sido impulsionadores de atitudes empreendedoras posteriores. Os autores referem alguns desafios resultantes da necessidade de conciliar a componente de negócio com a componente de implementação da solução, mas não é claro até que ponto essa combinação contribuiu para os benefícios reportados de uma maior consciencialização desses estudantes para as preocupações de mercado. José e Rodrigues (José & Rodrigues, 2018) descrevem também um curso de Sistemas Ubíquos que assume uma abordagem multidisciplinar tentando integrar componentes de design, desenvolvimento e avaliação. Os resultados indicam que a componente de desenvolvimento tecnológico tende claramente a ocupar um espaço demasiado grande no tempo de trabalho dos estudantes e no seu enquadramento mental, deixando pouca margem para que se trabalhe de forma substancial as componentes de design e avaliação da proposta de valor. Esta será fundamentalmente a principal limitação da generalidade das abordagens que tentam integrar num mesmo projeto o desenvolvimento de tecnologia com o desenvolvimento de competências empreendedoras e de inovação. A abordagem explorada no nosso estudo assume que não existe desenvolvimento tecnológico, libertando de certa forma os estudantes para pensarem na tecnologia sobre outras perspetivas e permitindo assim que estejam mais recetivos ao desenvolvimento das novas competências.

4. Design de serviços de Informação

A unidade curricular de Design de Serviços é uma UC optativa que visa a promoção de competências de inovação e empreendedorismo em estudantes de Tecnologias de Informação e Comunicações (TIC). Esta unidade curricular teve já duas edições em 2017 e 2018, tendo contado com estudantes do 4º e 5º ano (nível de Mestrado) de diferentes cursos da área TIC. O plano da unidade curricular tem muitos pontos em comum com cursos de empreendedorismo, nomeadamente alguns elementos fundamentais do paradigma Lean Startup, os canvas de modelos de negócio ou a definição de métricas de avaliação. No entanto, há outros elementos que têm uma presença mínima ou quase inexistente, como a análise de dimensão de mercado, o plano de negócios, a definição de preços ou as estratégias de go to market. O ênfase do processo de aprendizagem é colocado claramente na utilização de técnicas de Design de Serviços para trabalhar de forma mais aprofundada a geração de valor a partir de tecnologia.

Este enquadramento tecnológico é uma das características fundamentais desta UC. Permite enquadrar a educação para o empreendedorismo no âmbito da área de formação dos estudantes, possibilitando a utilização de casos práticos, contextos tecnológicos e enquadramentos de mercado com os quais estes estudantes se podem identificar mais

facilmente. Este alinhamento entre o grupo-alvo específico de estudantes e o contexto de aprendizagem corresponde a uma boa prática sugerida pela Comissão Europeia para o ensino do empreendedorismo (Commission, 2008). Desta forma, os estudantes podem trabalhar o desenvolvimento de competências de inovação no domínio específico no qual têm as capacidades técnicas para se tornarem inovadores. Sendo verdade que a inovação nem sempre está dependente de tecnologia, a inovação impulsionada pelas Tecnologias de Informação é à partida o domínio onde estes estudantes terão uma vantagem competitiva mais importante na procura de soluções inovadoras e é, portanto, também o contexto mais natural para desenvolver competências de inovação.

Uma outra característica importante desta UC é uma abordagem *hands-on*. O curso é inteiramente baseado em atividades práticas, introduzidas por breves apresentações sobre os principais conceitos subjacentes a essas atividades. Os estudantes, em grupos de 4 a 5 membros, desenvolvem ao longo de todo o semestre um projeto baseado na realização de processos e artefactos de Design de Serviços. Os projetos são todos baseado em desafios reais. Os estudantes têm de lidar com todas as complexidades inerentes a essa realidade, sendo confrontados com as muitas perspetivas que podem estar envolvidas no design de um serviço de informação para utilização em contextos do quotidiano.

Uma parte importante de um processo de Design de Serviços é a seleção do conjunto específico de atividades de design a realizar e a sua sequência específica. A um nível mais elevado de abstração, as atividades dos projetos são enquadradas nas várias fases de um processo Double Diamond (Design Council, 2007). Este processo de design contempla a análise do problema e a análise da solução como duas partes distintas, mas igualmente fundamentais do processo. Contempla também momentos de pensamento divergente, para geração de muitas ideias e abordagens alternativas, com momentos de convergência, para consolidação, seleção e prototipagem das melhores ideias. No entanto, mesmo no contexto genérico do conceito Double Diamond existem inúmeras técnicas e atividades de design que podem ser selecionadas, sendo difícil identificar as mais adequadas e sobretudo sendo difícil preconizar uma receita única para todos os projetos. Além disso, os estudantes não têm, à partida, conhecimento das várias técnicas nem do processo como um todo. Assim, é necessário identificar pelo menos um conjunto nuclear de atividades de design que defina um guião base para os projetos, mantendo sempre margem para acomodar a forma como as características únicas de cada projeto podem determinar o conjunto de atividades que melhor se adequa à sua realidade. Para conseguir proporcionar aos estudantes um plano base que lhes facilite a escolha das atividades e ao mesmo tempo possa abarcar a enorme diversidade de projetos que podem ser desenvolvidos, definimos três tipologias representativas das principais categorias: Startup, Empresas, Investigação. A cada uma destas tipologias corresponde um plano base comum que pode depois ser ajustado em função das necessidades distintas de cada projeto individual.

Tipologia Startup: Estes projetos partem de uma ideia razoavelmente fundamentada de criação de uma startup e visam trabalhar o conceito no sentido da validação da relevância do problema e de conceptualização de uma possível solução. Podem ter origem nos próprios estudantes, desde que, exista, anteriormente ao projeto, trabalho concreto realizado à volta da ideia proposta. Nesta tipologia de projeto, o problema e a possível solução têm uma definição inicial, sendo o grande objetivo validar e refinar ambas.

Tipologia **Empresas**: Estes projetos partem de empresas que pretendem explorar conceitos inovadores para a sua gama de produtos e serviços. O objetivo é tirar proveito de se ter um contexto alternativo onde as ideias possam surgir e ser trabalhadas de forma mais aberta. Os resultados do projeto devem oferecer à empresa proponente uma visão relevante, consistente e razoavelmente sustentada de novas abordagens que acrescentem valor ao seu negócio. Nesta tipologia de projeto, o problema está definido e considera-se que validado pela empresa como um problema real e relevante. O objetivo é explorar o espaço de soluções para esse problema.

Tipologia **Investigação**: Estes projetos partem dos resultados de um trabalho de investigação com potencial para a criação de novos produtos e têm como principal objetivo analisar oportunidades de geração de valor concretas e relevantes para problemas do mercado. Nesta tipologia de projeto, existe uma potencial vantagem técnica que se pode constituir como uma solução para problemas reais e relevantes. O objetivo é encontrar oportunidades de mercado nas quais essa solução possa ser substancialmente melhor do que as disponíveis atualmente. Podemos dizer que se trata de uma solução à procura de bons problemas para resolver. Desta análise deve resultar uma proposta de exploração, que pode assentar na criação de uma startup ou no desenvolvimento de parcerias com empresas existentes.

Para efeitos deste estudo, e em particular para permitir a coerência dos dados e da respetiva análise, decidimos focar o trabalho de investigação especificamente em projetos do tipo investigação. Esta tipologia foi a selecionada, porque foi nestes projetos que os estudantes tiveram de lidar de forma mais direta com a geração de inovação a partir de resultados de investigação. Foi, portanto, nestes projetos que os estudantes tiveram de aplicar de forma mais integrada as suas competências anteriores em Tecnologias de Informação e as suas novas competências de Design de Serviços.

5. Abordagem metodológica

A metodologia deste estudo centrou-se no acompanhamento das várias fases destes projetos no âmbito da edição 2017/18 desta unidade curricular na qual participaram 37 estudantes. Nessa edição foram desenvolvidos 7 projetos, sendo que 3 eram da tipologia inovação.

Cada um desses 3 projetos foi alocado a uma equipa de estudantes que teve como responsabilidade conceber um novo serviço de informação ancorado nas vantagens tecnológicas resultantes desses trabalhos de investigação. No âmbito dos projetos, as equipas foram desenvolvendo diversos processos e artefactos representativos do Design de Serviços, nomeadamente customer journey maps, service blueprints, storyboards, business model canvas, pitching ou value proposition canvas. Essas atividades foram realizadas com contribuições diversas, mas sobretudo com uma colaboração próxima com as respetivas equipas de investigação. As equipas de cada projeto tiveram uma reunião inicial com um ou mais membros da equipa de investigação para um melhor entendimento das características inovadoras das tecnologias em análise. Sensivelmente a meio do projeto, foi realizado um workshop na análise Tecnologia-Produto-Mercado (T-P-M) (Markham & Kingon, 2004) que visou a identificação explícita de vantagens técnicas resultantes da investigação e o seu mapeamento em oportunidades e segmentos de mercado nos quais pudessem ser substancialmente diferenciadoras. Este workshop juntou os estudantes responsáveis por cada um destes projetos com elementos da equipa de investigação do respetivo projeto. O objetivo foi proporcionar uma conversa fluída

para discutir de forma muito detalhada e aberta a tecnologia e explorar a perspectiva dos investigadores sobre as respetivas vantagens técnicas. No final do projeto, os estudantes realizaram uma sessão pública de apresentação de resultados na qual estiverem também presentes os responsáveis das equipas de investigação associadas a cada um dos projetos.

Os autores deste estudo acompanharam todo esse processo, tendo participado como observadores na maior parte das sessões de trabalho entre estudantes e equipas de investigação e tendo também realizado entrevistas com ambas as partes. Logo no início, os autores deste estudo reuniram com as equipas de investigação. Essa entrevista focou-se nas expectativas gerais de exploração dos resultados de investigação e em particular nas expectativas relativas ao processo de Design de Serviços que se iniciava. Mais tarde, os autores deste estudo, estiveram presentes no workshop de análise Tecnologia-Produto-Mercado (T-P-M) para realizar observações, mas também colocando por vezes questões complementares à do guião preparado pelos estudantes. Os relatórios produzidos nestes workshops foram posteriormente codificados para encontrar referências a conceitos próprios da metodologia T-P-M, mas também para identificar outros conceitos relevantes para o estudo. No final de todo o processo, e após as entregas finais da unidade curricular, nomeadamente um relatório global com o resultado dos vários processos de Design de Serviços, os autores deste estudo realizaram novas entrevistas aos estudantes e às equipas de investigação, desta vez focadas nos resultados concretos e na mais-valia de todo este processo.

6. Resultados

Os resultados obtidos durante o estudo dos processos de inovação tecnológica desenvolvidos nesta UC de Design de Serviços permitiram identificar algumas das principais potencialidades e desafios desta abordagem. A unidade curricular proporcionou um contexto interessante para promover a ligação entre atividades letivas e atividades de investigação. Embora seja frequentemente referido como desejável, nem sempre é fácil encontrar fórmulas eficazes para conseguir este tipo de ligação. Os três projetos da tipologia de Investigação que foram o foco deste estudo proporcionaram um trabalho conjunto entre estudantes e equipas de investigação, que ambas as partes descreveram como uma mais-valia.

Um dos aspetos mais positivos desta abordagem foi a forma como parece ter permitido colmatar os dois desafios do ensino do empreendedorismo referidos no início deste artigo. Os objetivos do projeto não eram técnicos porque o seu foco era claramente nos processos de inovação e geração de valor. Foi por isso desafiante para os estudantes que se viram confrontados com abordagens, preocupações e incertezas com as quais estão pouco familiarizados. Nesse sentido, houve claramente um puxar para fora da zona de conforto. No entanto, o seu enquadramento no âmbito das Tecnologias de Sistemas de Informação permitiu ao mesmo tempo manter uma ligação a terreno seguro, facilitando todo o processo e conseguindo envolver a quase totalidade dos estudantes de forma bastante ativa. A combinação destes dois elementos parece ter resultado bem na forma como conseguiu criar um contexto adequado para o desenvolvimento efetivo de novas competências pessoais e profissionais, nomeadamente de competências altamente relevantes no âmbito do empreendedorismo.

Um resultado importante a nível das competências está relacionado não apenas com o desenvolvimento de novas competências, mas também com a identificação de

competências latentes. A realização do projeto apela fortemente a competências de comunicação, de colaboração, de liderança e sobretudo de avaliação de situações complexas que podem envolver não apenas a equipa, mas também os investigadores, os parceiros dos investigadores ou outras entidades com as quais as equipas têm de lidar. Alguns estudantes não têm sensibilidade para estes temas e nem chegam a entender a sua existência. Outros sentem-se pouco seguros, mas encontram aqui um contexto adequado para evoluírem e ganharem mais confiança nas suas capacidades. Finalmente, outros parecem ser naturalmente competentes nessas áreas e podem emergir deste processo como líderes naturais das equipas. A autorrealização por parte dos próprios e a identificação das pessoas com essas competências é um importante efeito indireto deste processo, podendo contribuir para a descoberta de pessoas com elevado potencial para integrar ecossistemas de empreendedorismo.

Um outro aspeto positivo foi o foco em elementos mais realistas e menos especulativos do processo, nomeadamente os relacionados com a geração de valor. Isto permitiu que os estudantes estivessem concentrados em como conseguir que as tecnologias da informação pudessem ser geradoras de valor para um problema real e relevante, sem se dispersarem demasiados em conceitos de natureza organizacional ou de estratégia de mercado. Em particular, esta abordagem parece ter contornado um dos problemas habituais em projetos de empreendedorismo realizados em contexto pedagógico que é conseguir ter à partida uma boa ideia para trabalhar. Num projeto de empreendedorismo é difícil encontrar boas ideias e é mais difícil ainda continuar a fazer o projeto quando em determinada altura se conclui que a ideia que se está a trabalhar não é afinal tão boa ideia. Nesta unidade curricular, os temas estavam definidos à partida como desafios colocados à equipa. Em vez de terem de partir de uma ideia de negócio, os estudantes partiam desse desafio inicial, tendo depois considerável liberdade para explorar, prototipar e validar muitas abordagens alternativas, tendo sempre como foco encontrar formas de aumentar a geração de valor. O foco num processo de Design de tecnologia, por oposição a um processo de criação de um negócio parece ter facilitado a identificação dos estudantes com os respetivos temas. Em particular, parece também ter contribuído para eliminar muita da ansiedade que frequentemente surge associada à importância de escolher logo à partida uma boa ideia de negócio e a dependência que muitas vezes passa a existir entre boas ideias e bons projetos.

Este estudo permitiu também ir identificando um conjunto importante de constrangimentos que poderão representar limitações ou desafios para uma maior viabilidade de todo este processo.

Desde logo este é um processo sensível para as equipas de investigação. O que está em causa é, em certa medida, o trabalho de vários anos de investigação dessas equipas. Ao entrarem para este processo, essas equipas estão-se a expor em áreas que elas próprias não dominam. Isto exige dos estudantes um comportamento muito profissional na forma como têm de evitar situações que possam ter um impacto negativo na equipa de investigação. As reuniões iniciais foram fundamentais na identificação de algumas dessas sensibilidades e na forma como foram posteriormente geridas. No entanto, este foi um dos aspetos em que a equipa docente teve de assumir um papel um pouco mais interventivo, ajudando sempre que necessário na avaliação de situações mais sensíveis. Por exemplo, desde cedo foi identificado que poderia ser arriscado e mesmo contraproducente colocar os estudantes diretamente em contacto com os atuais parceiros dos grupos de investigação, em muitos casos empresas. Esses parceiros seriam seguramente valiosas fontes de informação para os projetos. Em alguns domínios

podem mesmo ser a única alternativa realista para chegar a empresas relevantes no mercado e validar ideias do projeto. No entanto, são também muitas vezes parceiros muito valiosos para as equipas de investigação que podem já ter investido muitos anos e esforço no desenvolvimento de relações de confiança com essas entidades. Ter de repente um conjunto de estudantes, ainda com pouco conhecimento do processo, a interagir com essas entidades em nome da equipa de investigação, poderia facilmente ser uma fonte de ruído com efeitos negativos nessas parcerias.

Esta abordagem implica também que os estudantes tenham uma postura bastante pró-ativa e assertiva na condução de todo o processo. Possivelmente por falta de experiência e confiança, ou simplesmente por estarem eles próprios conscientes das sensibilidades associadas aos projetos, os estudantes raramente assumiram esse tipo de atitude, tendo optado por uma abordagem excessivamente contida na interação com as equipas de investigação. Apesar de todo este processo exigir uma forte assertividade na análise de tecnologias, os estudantes sentiram sempre alguma dificuldade em questionar o que ia sendo dito sobre as propriedades das tecnologias e em analisar de forma assertiva a sua natureza inovadora. Por exemplo, nas entrevistas, o guião era seguido demasiado à risca sem que se questionasse devidamente as respostas ou se aproveitasse as mesmas para aprofundar os respetivos temas. No caso dos workshops T-P-M, conduzidos e organizados pelos estudantes, a presença dos autores deste estudo acabou por ser relevante ao suscitar questões adicionais, cuja resposta era aparentemente implícita, mas que em muitos casos acabaram por ser reveladoras de elementos importantes das tecnologias que não estavam a ser devidamente considerados. Estas questões adicionais introduziram alguma redundância, mas essa redundância acabaria por se revelar fundamental para fazer emergir questões relevantes que numa primeira passagem não tinham sido identificadas. Esta discrepância entre a complexidade do tipo de análise em causa e a ainda pouca experiência dos estudantes representou claramente um importante desafio para o sucesso desta abordagem pedagógica, embora resulte de desafios genéricos de trabalhar com problemas reais.

7. Conclusões

Este artigo descreve os resultados de um projeto letivo que explora um espaço de inovação tecnológica focada em processos de design e geração de valor. Esta é uma abordagem intermédia entre o desenvolvimento de competências técnicas e o desenvolvimento das competências normalmente associadas ao empreendedorismo. Permite aos estudantes trabalhar conceitos de inovação e geração de valor, sem perderem completamente o enquadramento das Tecnologias de Informação com que estão mais familiarizados. Sem pretender substituir cursos especificamente focados no empreendedorismo, esta abordagem pode ser um primeiro passo numa via alternativa para motivar mais estudantes com formação tecnológica para uma abordagem séria aos desafios reais de processos de inovação tecnológica. A ligação forte a contexto reais revelou-se extremamente rica, mas implica também sensibilidade para lidar com os riscos e com a complexidade inerentes a essa mesma realidade.

Ao deixar de parte alguns dos elementos habituais da formação em empreendedorismo, esta UC acaba por passar ao lado de competências que normalmente se espera desenvolver com cursos nessa área. Essa é uma lacuna que poderá sempre ser abordada mais tarde, talvez num contexto mais realista e provavelmente pelos estudantes que sintam efetivamente essa apetência. No entanto, uma UC de Design de Serviço pode

permitir criar competências mais consolidadas ao nível dos processos de inovação e ter um maior impacto na formação de um maior número de estudantes, que mesmo que tenham um perfil marcadamente tecnológico, conseguirão encontrar aqui um desafio motivador e profissionalmente enriquecedor

Referências

Commission, E. (2008). *Entrepreneurship in higher education , especially within non-business studies: Final Report of the Expert Group*. Brussels, Belgium.

Commission, E. (2012). *Rethinking Education: Investing in skills for better socio-economic outcomes*.

Corno, F., & De Russis, L. (2017). Training Engineers for the Ambient Intelligence Challenge. *IEEE Transactions on Education*, 60(1), 40–49.

<http://doi.org/10.1109/TE.2016.2608785>

Coupey, E., Dorsa, E., Kemnitzer, R., McNair, L., & Martin, T. (2010). A Case Study of an Interdisciplinary Design Course for Pervasive Computing. *The Third Workshop on Pervasive Computing Education, Held in Conjunction with UbiComp*

Fernandes, J. M., Afonso, P., Fonte, V., Alves, V., & Ribeiro, A. N. (2017). Promoting entrepreneurship among informatics engineering students: insights from a case study. *European Journal of Engineering Education*, 42(1), 91–108.

<http://doi.org/10.1080/03043797.2016.1197891>

Jacoby, G. A., & Balir, J. R. S. (2006). An Undergraduate Success Story : A Computer Science and Electrical Engineering Integrative Experience. *Computer*, 11–15.

José, R., & Rodrigues, H. (2018). Ubiquitous Systems as a learning context to promote innovation skills in ICT students. In *WorldCist'18 - 6th World Conference on Information Systems and Technologies*.

Kauffman. (2005). *Entrepreneurship Education Comes of Age on Campus*.

Markham, S. K., & Kingon, A. I. (2004). Turning Technical Advantage into Product Advantage. In P. BELLIVEAU, ABBIE GRIFFIN, & S. M. SOMERMEYER (Eds.), *The PDMA ToolBook 2 for New Product Development* (p. 576). Wiley.

Miller, T. K., Walsh, S. J., Hollar, S., Rideout, E. C., & Pittman, B. C. (2011).

Engineering and Innovation: An Immersive Start-up Experience. *IEEE Computer*, 38–46.