

Ensino de empreendedorismo no domínio do software: 6 anos de história na UMinho

João M. Fernandes¹, Paulo Afonso²

1) Dep. Informática / Centro ALGORITMI
Universidade do Minho, Braga, Portugal
jmf@di.uminho.pt

2) Dep. Produção e Sistemas / Centro ALGORITMI
Universidade do Minho, Guimarães, Portugal
psafonso@dps.uminho.pt

Resumo

Assiste-se atualmente a uma tendência em fomentar de forma bem sucedida o empreendedorismo no seio das universidades através de paradigmas de ensino eficazes. Estes, por sua vez, necessitam de estar em permanente adaptação e evolução. Neste artigo, apresenta-se e discute-se o ensino do empreendedorismo no domínio do software através de um estudo de caso. No âmbito do Mestrado em Engenharia Informática da Universidade do Minho, é oferecida desde 2009/10 uma unidade curricular (UC) de 15 ECTS, designada de Projeto em Engenharia Informática (PEI). Esta UC procura instigar nos estudantes que a frequentam o reconhecimento da necessidade de conciliarem a visão mais técnica com uma visão mais ligada a aspetos de negócio, comerciais e empresariais, que a maioria nunca abordou em contexto educativo. Uma série de entrevistas semi-estruturadas permitiu obter evidência relevante sobre o processo de ensino-aprendizagem subjacente a esta UC e sobre a evolução que esta sofreu ao longo de um período de seis anos. Por outro lado, foi consultado material produzido pelos responsáveis da UC com o objetivo de orientar os estudantes na UC. Deste modo, apresenta-se e discute-se evidência sobre o processo de capacitação para o empreendedorismo de estudantes no âmbito particular de projetos de ensino no domínio do software salientando as suas particularidades e os seus desafios.

Palavras chave: ensino do empreendedorismo, unidade curricular, engenharia de requisitos, software.

1. Introdução

A sociedade em geral e as empresas em particular encontram-se enormemente dependentes de ferramentas tecnológicas baseadas em software. A tendência desta dependência é crescente quer em abrangência quer em termos de sofisticação. De facto, para Anderson & Markides (2007), as tecnologias de informação e comunicação (TIC) e a indústria de software permitiram reduzir custos de transação e propiciaram novos produtos e novos negócios muitos deles com natureza disruptiva.

A aposta estratégica nestas indústrias procura replicar o modelo de sucesso de outras paragens, multiplicando novos vales do silício. Porventura como nenhuma outra, a indústria das TIC é diretamente alavancada pelo conhecimento e pelos recursos técnicos e humanos das universidades. Por outro lado, o potencial económico desta indústria emergente é enorme e traduz-se em exemplos por todos conhecidos como os gigantes GAFAs (Google, Amazon, Facebook e Apple), mas também está presente de forma menos visível, mas não menos determinante, através de software embebido em praticamente todos os equipamentos que utilizamos no nosso dia a dia.

Atualmente, há uma progressiva tendência em todo o Mundo, nomeadamente em Portugal, ligada à dinamização de iniciativas, como cursos, disciplinas, prémios e concursos, que promovem, junto da população em geral e dos estudantes universitários em particular, uma atitude empreendedora. O empreendedorismo está relacionado com a criação de algo diferente e com valor. O empreendedor dedica tempo e esforço, assume os riscos de vária índole (financeira, psicológica e social) associados ao processo e recebe as respetivas recompensas (económicas e pessoais).

O domínio do software e das TIC mostra-se especialmente atrativo para ser explorado numa ótica empreendedora, devido à sua natureza intangível e à facilidade que daí resulta na forma de colocar no mercado os produtos ou os serviços desenvolvidos. Estimular uma atitude empreendedora nos estudantes é necessário, por vários fatores:

1. A sociedade em geral precisa de pessoas com espírito empreendedor, pois em última análise são essas pessoas que criam empresas, negócios, produtos e serviços geradores de riqueza.
2. O mercado de software é um mercado de alta tecnologia, caracterizado por elevados níveis de incerteza tecnológica. A convergência entre as indústrias do software, das telecomunicações e dos conteúdos cria muitas novas oportunidades para as empresas de software, proporcionando novos tipos de produtos e serviços e novas propostas de valor para segmentos de clientes diferenciados. Assim, as empresas (na área do software) precisam de colaboradores inovadores, empreendedores e competentes tecnologicamente, pois o negócio de software depende fortemente da inovação que se conseguir introduzir quer nos produtos desenvolvidos e nos serviços prestados, quer no respetivo modelo de negócio.
3. Qualquer profissional precisa, algures na sua carreira, de desenvolver o seu próprio projeto, para se sentir realizado, motivado e estimulado. Alguns (não muitos) desses profissionais tentarão ter sucesso com o seu próprio negócio. Os restantes poderão pôr em prática esses projetos nas organizações onde estão vinculados.

Neste contexto, deverá ser objetivo das universidades capacitar os seus estudantes enquanto potenciais empreendedores e aumentar o seu potencial de sucesso num ambiente de inovação constante e elevada competitividade. A universidade deve permitir que os seus estudantes possam desenvolver e consolidar conhecimento, habilidades e o domínio de ferramentas fundamentais que lhes confirmem vantagens competitivas sustentáveis num mercado extremamente exigente. Um mercado onde os avanços tecnológicos impulsionados pela indústria de software e das TIC permitiram às empresas e às indústrias criar e reinventar produtos, empresas e modelos de negócios. Assiste-se a uma mudança no paradigma de criação de negócios eletrónicos, da qual são exemplos a computação em nuvem, o modelo Service-Oriented Architecture (SOA) e a Web2.0.

Portanto, o ensino do empreendedorismo no domínio do software assume uma importância crescente e incontornável e deve privilegiar, entre outros aspetos, a capacidade dos estudantes adquirirem competências para desenvolver novos produtos e negócios que tirem partido das suas competências técnicas e de uma interligação profícua com o mercado. A utilização precoce de ferramentas de

desenho do modelo de negócio (Osterwalder & Pigneur, 2010) e metodologias de desenvolvimento do produto (Osterwalder & Pigneur, 2014; Ries, 2011) poderá ser importante neste contexto. Porém, o domínio específico do desenvolvimento de software resulta em desafios adicionais que é necessário ter em consideração nos modelos de ensino do empreendedorismo e de capacitação empreendedora.

De facto, assiste-se a uma necessidade de fomentar de forma bem sucedida o empreendedorismo no seio das universidades através de paradigmas de ensino eficazes. Estes, por sua vez, necessitam estar em permanente adaptação e evolução.

Neste artigo apresenta-se e discute-se o ensino do empreendedorismo no domínio do software através de um estudo de caso, especificamente uma unidade curricular (UC) de 15 ECTS, designada de Projeto em Engenharia Informática (PEI). Uma série de entrevistas semi-estruturadas permitiram obter evidência relevante sobre o processo e sobre a sua evolução ao longo de um período de seis anos. Adicionalmente, foi consultado material produzido pelos responsáveis da UC para orientar os estudantes, material produzido pelos estudantes no âmbito das atividades propostas e dos entregáveis exigidos e foram analisados os resultados de inquéritos realizados junto dos estudantes sobre a perceção que estes tiveram da experiência propiciada pela UC.

No âmbito do Mestrado em Engenharia Informática da UMinho, foi lançada em 2009/10 a UC de PEI que procura instigar nos estudantes que a frequentam a necessidade de conciliarem a visão mais técnica, que todos eles dominam e que é naturalmente o foco dum elevado número de UCs do curso, com uma visão mais ligada a aspetos de negócio, comerciais e empresariais, que a maioria nunca abordou em contexto educativo. A UC tem por objetivo principal permitir aos estudantes adquirir um conjunto de competências relacionadas com o desenvolvimento (análise, conceção, implementação, teste e gestão) em equipa dum produto de software e com a análise do potencial de negócio desse produto.

2. Metodologia

Neste artigo, optou-se pelo estudo de caso e por uma abordagem qualitativa. No método qualitativo, o investigador desenvolve conceções que se baseiam em factos e nas perceções das pessoas envolvidas para a compreensão do fenómeno. Segundo Yin (2003), o estudo de caso é uma investigação empírica, que se foca no contexto de um fenómeno contemporâneo, sendo desenvolvido especialmente quando as fronteiras entre o contexto e o fenómeno não são claras. Yin acrescenta que o estudo de caso pode ser caracterizado por um desenho de pesquisa referente a um ou múltiplos casos, sendo que estes podem, por sua vez, conter em si uma ou várias unidades de análise dentro do contexto a que pertencem.

No caso do presente estudo, a recolha de dados baseou-se em análise documental e teve como base entrevistas semiestruturadas a estudantes e ex-estudantes da UMinho. Todas as entrevistas foram presenciais e gravadas em registo áudio, com o devido consentimento e autorização dos elementos entrevistados. A escolha pela realização de entrevistas teve em consideração o contacto direto com as

fontes, o que possibilitou um conhecimento detalhado e aprofundado da realidade em causa, mostrando-se assim adequada aos objetivos do estudo.

Segundo Bogdan & Biklen (1994), a entrevista é utilizada pelo investigador para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo assim desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspetos do mundo. Para Patton (1990), existem três tipos de entrevistas: entrevista não estruturada (aberta), semiestruturada e estruturada (fechada). A entrevista é uma forma de recolha de dados, importantíssima aquando da realização de uma investigação qualitativa. Requer indivíduos devidamente preparados para a realizar e que tenham a capacidade de diversificar as questões com o objetivo de obter também respostas diversificadas sobre o tema em questão. Outra das características de uma entrevista é a interação direta com o entrevistado, havendo assim um maior contacto com o mesmo para a realização do estudo. Para que a entrevista não seja monótona e para o aprofundamento das temáticas que o investigador pretende, este deve ser ativo durante a entrevista, evitando assim uma dispersão do tema. Uma entrevista pode ser: a) presencial, b) telefónica, c) em grupo.

As entrevistas devem suportar-se num guião previamente preparado e que serve de eixo orientador ao desenvolvimento da entrevista. Não se exige uma ordem específica na colocação das questões. Aliás, o entrevistador pode adaptar a entrevista ao entrevistado e as questões são exploradas de forma flexível. Nesta investigação utilizou-se um guião para as entrevistas (Tabela 1) que foram gravadas e posteriormente analisadas com a produção de relatórios que foram sucessivamente reduzidos e discutidos de forma a produzirem-se os resultados finais.

Questões	Tópicos
Apresentação	percurso na UC e percurso profissional
Relevância da UC	considerando o contexto do curso, vantagens, limitações, desafios
Competências empreendedoras adquiridas que o mercado valoriza	liderança, gestão do projeto
Outras competências que o mercado valoriza	competências técnicas, trabalho em equipa
Ferramentas e metodologias de desenho do modelo de negócio utilizadas	que ferramentas são usadas, desde o início no processo, que vantagens e dificuldades trazem
Importância da interação com o mercado	aconteceu de que modo
Capacitação para o empreendedorismo dos estudantes	pode traduzir-se em: desenvolver um produto, criar um negócio, criar uma empresa

Tabela 1. Guião das Entrevistas

Foram entrevistados 8 grupos de estudantes e 4 ex-estudantes que frequentaram o PEI. As entrevistas foram gravadas e tiveram a duração média de 20 minutos (estudantes) e 30 minutos (ex-estudantes).

3. Estudo de caso

A UC Projeto de Engenharia Informática (PEI) faz parte do 2.º ano do Mestrado da Engenharia Informática (MEI), Escola de Engenharia, UMinho. A UC tem 15 ECTS, o que corresponde a um esforço total de 420 horas por cada estudante (1 ECTS é equivalente a 28 horas). Assumindo um horizonte temporal de 18 semanas, cada estudante deve dedicar 23 horas semanais a esta UC, das quais 8 em contexto formal de aulas.

Segundo o guião da UC, o PEI tem por objetivo principal permitir aos estudantes adquirir um conjunto de competências relacionadas com (1) o desenvolvimento (análise, conceção, implementação, teste e gestão) em equipa dum produto de software e (2) a análise do potencial de negócio desse produto. Os estudantes organizam-se em equipas relativamente grandes (8/9 elementos) para realizar o projeto dentro de um prazo limitado, no caso aproximadamente pouco mais de quatro meses (de finais de setembro até inícios de fevereiro). Os estudantes são avaliados durante a execução do projeto com base nas entregas e apresentações que produzem conjuntamente.

Os estudantes adquirem um conjunto de competências que, na maior parte dos casos, não foi devidamente explorado no percurso académico anterior e que o mercado valoriza de forma muito evidente. Deste conjunto de competências fazem parte: liderança, gestão, organização, requisitos, conceção, teste, comunicação, documentação, marketing, apresentação, negócio, empreendedorismo.

Em particular, os estudantes aplicam e desenvolvem muitas competências associadas à área disciplinar da engenharia de software mas enquadráveis igualmente no âmbito das competências do empreendedor. A Tabela 2 apresenta estas competências.

Competências	Descrição
Interagir	Interação com o cliente; Comunicação das exigências e das decisões de conceção aos clientes e utilizadores.
Planear	Planeamento e acompanhamento dum projeto de desenvolvimento de software; Revisão do plano durante a execução do projeto; Reflexão sobre as expectativas iniciais e estimativas.
Trabalhar em equipa	Coordenação dum equipa, das suas reuniões e da comunicação interna; Utilização de ferramentas de colaboração no desenvolvimento de software, como ferramentas de rastreabilidade, repositórios de software e sistemas de controlo de versões.
Conceber e desenvolver	Realização dum projeto de desenvolvimento; Levantamento e priorização dos requisitos; Conceção da solução; Implementação; Documentação do projeto; Teste e validação da implementação.
Apresentar	Apresentação do projeto, do produto, dos planos e dos documentos para as partes interessadas e o público em geral; Produção de documentação que seja compreensível e utilizável.
Produzir	Criação dum novo produto.
Validar	Comparação do produto com a concorrência; Elaboração dum plano de negócios para o produto.

Tabela 2. Competências empreendedoras e da engenharia de software

A Tabela 3 apresenta de forma simplificada a evolução da UC em termos do número de produtos desenvolvidos e dos estudantes inscritos, por um lado, e dos docentes e elementos externos

convidados, por outro. O número de docentes envolvidos manteve-se relativamente estável, geralmente 5, sendo que 2 docentes estiveram ligados à UC desde a primeira edição. Apenas depois das 2 primeiras edições foi seguida uma estratégia de associar à UC a participação de elementos externos convidados quer de instituições (e.g., de outros departamentos da universidade), quer de empresas. Em 2012 e 2013 notou-se uma redução nesta participação mas em 2014 voltou-se a apostar na contribuição destes elementos reforçando-se, inclusive, o número de empresas que colaboraram com os projetos.

Ano	Produtos desenvolvidos	Estudantes inscritos	Docentes envolvidos	Membros de painel e visitantes
2009	2	65	5	
2010	4	79	5	
2011	5	61	5	15 pessoas, 4 instituições, 10 empresas
2012	5	95	4	7 pessoas, 1 instituição, 6 empresas
2013	5	100	3	5 pessoas, 5 empresas
2014	8	73	5	19 pessoas, 4 instituições, 12 empresas

Tabela 3. Evolução da UC

Os resultados obtidos são apreciáveis tendo-se registado um número crescente de produtos desenvolvidos pelas equipas simultaneamente com um progresso assinalável na complexidade técnica e nível de acabamento das soluções apresentadas. A qualidade das propostas de valor subjacentes a estes produtos também tem melhorado consideravelmente. Na Tabela 4 apresenta-se a lista dos produtos desenvolvidos no âmbito da UC.

A UC PEI segue a filosofia defendida por Perkins (2010), no livro "Making Learning Whole", que defende como qualquer tema a qualquer nível de ensino pode ser concretizado mais eficazmente se os estudantes foram confrontados com toda a problemática desse tema, ao invés de peças isoladas. Perkins descreve ainda o benefício que resulta para os estudantes quando aprendem competências e conceitos no contexto da criação de um artefacto do mundo real, usando as ferramentas e as melhores práticas do mundo profissional. Em simultâneo, os estudantes aprendem as matérias académicas exigidas para este nível de engenharia de software.

4. Discussão

O PEI tem evoluído nos últimos anos em função das perceções dos docentes envolvidos na sua leção, da opinião dos estudantes e dos contributos de ex-estudantes. Uma UC desta natureza tem que cumprir com as expectativas dos estudantes mas também não se pode afastar dos princípios norteadores que a equipa docente quer garantir que sejam cumpridos e deve ir mais além das perceções de estudantes e de docentes e incluir a opinião e os contributos de elementos externos como sejam empresas parceiras nos projetos, empresários membros dos painéis de avaliação e ex-estudantes.

Neste caso, destacaram-se as opiniões e contributos de ex-estudantes que lançaram produtos ou negócios após a frequência e na sequência da UC. A perceção dos docentes foi inferida dos documentos orientadores produzidos para o PEI e que são disponibilizados aos estudantes.

Ano	Produto	Descrição
2009	Full Sense	proteção contra furto de equipamentos informáticos
2009	wenove	gestão de processos organizacionais
2010	EVTL	biblioteca virtual de fitas magnéticas
2010	Flexes	centralização de apólices de seguro
2010	iCatcher	gestão de ecrãs de informação
2010	Simon	gestão de núcleos de estudantes
2011	egend.me	gestão de agendas profissionais
2011	FaceRecognition	controlo de acessos por reconhecimento facial
2011	HoneyPot	proteção/defesa de redes de computador
2011	JobMarket	gestão de curricula vitae e ofertas de trabalho
2011	SkillWorld	aprendizagem de competências
2012	MobileCity	guia turístico para cidades
2012	NeuroPump	gestão de consultas de neuropsicologia
2012	Plazr	loja online para produtos desportivos
2012	Raso	gestão de recursos humanos
2012	Siga!	gestão de pequenas tarefas
2013	AgroSocial	mercado para troca e venda de produtos agrícolas
2013	CityRoots	guia turístico para cidades
2013	CloudStar	procura na cloud
2013	Hostels4all	gestão de pensões e residências
2013	ReadingOwls	rede social para clubes de leitura
2014	CLAP	informação sobre campi universitários
2014	CloudProphet	integração de serviços de armazenamento cloud
2014	Duster	contratação de serviços de limpezas ao domicílio
2014	Nutrium	acompanhamento de planos de nutrição
2014	Parkr	informação sobre parques de estacionamento
2014	Reconfigurable	gestão operacional de equipas de projeto
2014	SOL	controlo parental do uso de telemóveis
2014	yWallet	controlo parental das mesadas/semanadas dos filhos

Tabela 4. Lista de produtos desenvolvidos

Os vários aspetos apresentados a seguir constituem lições importantes para o desenho e operacionalização de projetos desta natureza. Alguns deles são relativamente óbvios mas não estão naturalmente validados. A experiência acumulada nas várias edições do PEI confere alguma segurança aos vários pressupostos assumidos atualmente no funcionamento da UC. Por outro lado, existem alguns aspetos menos óbvios mas porventura determinantes que importa salientar.

4.1 Perceção dos docentes sobre a UC

A leitura que os docentes foram fazendo do funcionamento da UC, das suas limitações, aspetos positivos e desafios foi traduzindo-se num conjunto de alterações introduzidas ao longo dos anos. As mais marcantes alterações introduzidas ao longo das 6 edições da UC centraram-se essencialmente em três aspetos:

1. no esforço que houve em reduzir o número de elementos de cada equipa (inicialmente 30 elementos por equipa e atualmente cerca de 8), o que implicou aumentar o número de projetos;
2. na preferência dada a projetos propostos por estudantes (em detrimento de propostas externas ou da equipa docente);
3. na obrigatoriedade dos estudantes interagirem com especialistas de negócio ao longo de todo o projeto, como forma de lhes permitir ganharem consciência para a constante necessidade em ir adaptando a ideia de negócio até se encontrar uma proposta de valor com potencial de mercado.

Por outro lado, a equipa docente considerou relevante avaliar o risco tecnológico de cada ideia e do respetivo modelo de negócio, de modo a gerir e a compreender melhor o esforço e os resultados associados a cada projeto. De facto, um projeto com pouco risco tecnológico e com um modelo de negócio clássico implica que a equipa tenha que explorar de forma muito mais profunda outros aspetos (e.g. excelente experiência do utilizador, validação sólida do mercado, tratamento metódico de requisitos não funcionais, análise financeira detalhada). Por contraponto, um projeto com elevado risco tecnológico ou que envolva um modelo de negócio disruptivo pode requerer um maior foco da equipa nesses aspetos, o que poderá justificar um menor investimento noutros.

A experiência tem demonstrado também que uma equipa equilibrada é um fator que tem um impacto muito elevado no sucesso dos projetos. Neste contexto, é importante ter um líder que saiba gerir de forma serena, mas determinada, a equipa. Geralmente o líder é o proponente do projeto e nessa qualidade tem o direito de aceitar (ou não) na sua equipa os estudantes que queiram participar no projeto. Todo o estudante tem o direito de ficar numa das equipas. Dado que nem sempre é possível sincronizar estas duas condições, cabe aos docentes a última decisão quanto à constituição das equipas.

No que respeita à constituição das equipas, importa realçar que dado o significativo número de trabalhadores-estudantes que frequentam normalmente o PEI, o seu envolvimento no projeto deve ser incentivado, pois a sua experiência em contextos empresariais pode aportar mais-valias às equipas onde forem enquadrados. Deste modo, os docentes sugerem que as equipas sejam compostas por elementos com perfis diferentes. Esta diversidade é benéfica no contexto das duas fases da UC, na primeira, no sentido de potenciar divergências na componente criativa que são benéficas para a elaboração de um modelo de negócio mais robusto e, na segunda fase, numa componente mais técnica, pela complementaridade do *know-how* das equipas., e.g., elementos com competências/apetências nos vários domínios do desenvolvimento (front-end e back-end) e testes.

Para além de constituir um grupo equilibrado e motivado, é importante adotar uma metodologia de trabalho eficaz. Os docentes recomendam a utilização do ciclo de desenvolvimento ‘Lean Startup’ (Ries, 2011). O objetivo é executar pequenos ciclos de desenvolvimento, adotando uma combinação de experimentação das hipóteses de valor do produto, através da utilização de versões iniciais do

produto. Desta forma, são executados ciclos de validação até se chegar a uma proposta de valor válida. Esta validação deverá ser realizada contactando (potenciais) clientes do produto.

No sentido de trazer contributos do exterior, a equipa docente propicia a existência de visitas regulares (semanais) de especialistas na área do negócio de software. Essas visitas permitem às equipas obter feedback em relação aos projetos, quer na vertente técnica, quer relativamente aos requisitos, quer ainda quanto ao modelo de negócio. No mesmo sentido, têm sido organizados seminários sobre temas que recorrentemente têm sido indicados como indispensáveis e úteis: (1) elaboração de planos de negócio para produtos de software, (2) organização/gestão de equipas, (3) desenvolvimento ágil de software.

A interação com o mundo exterior culmina e tem o seu momento decisivo no pitch final. Na última edição, este pitch realizou-se nas instalações da StartupBraga (fora da UMinho) e a sessão foi aberta ao público em geral, tendo comparecido alguns órgãos de comunicação social. Na próxima edição, participarão neste pitch final apenas as equipas selecionadas pelos docentes num pitch académico prévio. Adicionalmente, à imagem da edição de 2014/15, todas as equipas têm que montar um *stand* para demonstração do seu produto.

Por fim, dado alguns projetos poderem apresentar um potencial real de negócio, há várias formas de apoiar a criação de empresas de base tecnológica para exploração comercial dos produtos desenvolvidos, recorrendo à extensa rede de contactos junto das empresas, incubadoras e outras plataformas de fomento e suporte ao empreendedorismo de base tecnológica na região.

4.2 Perceção dos estudantes sobre a UC

Os estudantes consideram esta UC como notoriamente diferente das demais que tiveram no curso, tratando-se manifestamente de uma experiência que ficará registada nas suas memórias do percurso académico. Trata-se de um aspeto importante, porque atribui ao PEI um potencial elevadíssimo de fazer passar uma mensagem aos estudantes. Alguns deles consideram que o PEI “elevou a fasquia”, embora outros não tenham compreendido totalmente os objetivos da UC. Mas a maior parte dos estudantes valoriza o facto da UC lhes permitir trabalhar num projeto deles e a exigência do projeto ter que ser desenvolvido até ao fim. Não é comum isso acontecer noutras UCs. Os projetos são tipicamente académicos, não apresentam uma relação com a realidade e não é necessário que sejam apresentados numa versão final ou acabada, após os testes finais e a validação.

Porém, os estudantes não apresentam apenas aspetos positivos associados ao PEI. A generalidade deles considera que a UC exige muito tempo e implica muito trabalho e sugerem a necessidade de acertar alguns detalhes na metodologia de funcionamento da UC. Nomeadamente, a interação com os elementos externos e com as visitas, os momentos de apresentação de resultados e a interação com o mercado. Este último ponto merece uma atenção particular e é explicado mais detalhadamente de seguida.

Ao nível das competências associadas à UC ou potenciadas pela mesma foi particularmente valorizado o trabalho em equipa, a repartição de tarefas e destas em sub-tarefas dentro das equipas, a gestão do projeto e o papel da liderança.

A consciência da importância do mercado no desenvolvimento do produto é duplamente relevante. Por um lado, porque, de facto, é fundamental uma correta interação com o mercado durante o processo de desenvolvimento dos produtos. Por outro lado, porque os estudantes reconhecem que se trata de uma preocupação completamente nova para eles no contexto do curso.

De facto, a oportunidade de contactarem com o mercado, de poderem ter feedback de potenciais clientes e a ajuda de empresários e especialistas com conhecimento do mercado foi muito valorizado pelos estudantes. É manifestamente um aspeto a manter no funcionamento da UC. Segundo os estudantes, as visitas ajudaram as equipas a melhorar a forma de explicar o produto e foram interessantes para recolher diferentes opiniões. Nalguns casos, foi reconhecido que os projetos foram influenciados pelas visitas. No mínimo, o feedback recebido dos representantes das várias empresas e dos docentes traduziu-se em novas funcionalidades e alterações na solução com implicações nos requisitos do produto e no próprio modelo de negócio.

Porém, tal como ficou patente num caso extremo, em que um estudante assumiu que procuraram responder ou agradar a todos os visitantes, este modelo de permanentes validações e recomendações encerra riscos e dificuldades que têm que ser mitigados. De facto, os grupos devem ter a capacidade de receber os diferentes contributos, mas não podem incorporá-los todos no produto. Isto significa que deve haver uma data limite para encerrar os requisitos do produto. Os contributos do mercado também devem fazer-se sentir neste período do projeto.

Deste modo, considerando que as visitas e o apoio recebido semanalmente foi prestado essencialmente por empresários da indústria informática, os estudantes destacaram o facto de ser igualmente importante intercalar essas visitas mais técnicas com visitas de potenciais clientes, utilizadores ou consumidores finais, reforçando o contacto com o mercado.

A componente do modelo de negócio é aquela que os estudantes sentem necessidade de maior desenvolvimento. A maior parte mostrou ter sentido necessidade de ter tido mais seminários sobre planos de negócios, apesar dos seminários que tiveram lugar terem sido úteis. Para além da dificuldade em definir o modelo de negócio, os estudantes sentiram que perderam muito tempo a fazê-lo, pois não tiveram ajuda suficiente e gostariam de ter tido mais formação neste domínio. Para alguns estudantes nem foi perceptível no início que havia uma componente de mercado e de negócio tão forte na UC. Deste modo, algumas equipas centraram-se mais na tecnologia e no produto (i.e. tê-lo pronto no final do prazo) e menos no negócio. A interação ou validação do mercado ocorreu tardiamente, quando já existia “uma versão alpha”. Num caso foi assumido que usaram o *business model canvas* apenas “nas 2 últimas semanas”.

As entrevistas com os estudantes terminaram questionando-os acerca do seu futuro. A maioria não parece querer enveredar por uma carreira empresarial. Querem começar por uma carreira trabalhando por conta de outrem. A esmagadora maioria deseja adquirir experiência trabalhando numa empresa.

Apesar de todos se considerarem ambiciosos, apenas eventualmente ponderam vir a criar o seu próprio negócio. Curiosamente, os líderes das equipas, que, regra geral, foram os promotores das ideias, mostram vontade em criar um negócio mesmo antes de um percurso numa empresa estabelecida no mercado. Alguns assumiram mesmo pretender continuar com o produto no qual estiveram a trabalhar e querem montar uma empresa. Desta última edição, encontram-se incubadas 3 ideias na StartupBraga.

Estes vários aspetos destacam essencialmente o papel da equipa e a qualidade (técnica e de negócio) do produto desenvolvido, estando ambos limitados pelo contexto e enquadramento em que este processo ocorre. Podem ser desenvolvidas estratégias a seguir nos casos em que o nível de qualidade destes aspetos não é satisfatório. Por um lado, se a equipa apresentar limitações pode-se valorizar e fortalecer as condições de liderança, melhorar a constituição da equipa, capacitar a equipa com novos conhecimentos, investir no desenvolvimento de competências de gestão de projetos, etc. Por outro, se a ideia de negócio não se suportar numa proposta de valor robusta pode-se explorar melhor a ideia, considerar contributos adicionais do mercado, investir em seminários sobre o negócio, redefinir ou recentrar a ideia e, eventualmente, mudar o foco ou apostar noutra ideia (*pivotar* na linguagem do Lean Startup).

Na realidade, a capacitação empreendedora nas universidades poderá passar mais por capacitar pessoas do que propriamente ideias ou produtos, como parece ser evidente neste estudo de caso. Porém, a evolução contínua que a UC tem sofrido vai no sentido de procurar traduzir-se em ambas as coisas.

4.3 Perceção dos ex-estudantes sobre a UC

Os ex-estudantes corroboraram as posições da equipa docente e as opiniões dos atuais estudantes mas apresentam uma leitura do PEI que permite fazer uma ligação entre o passado, o presente e o futuro da UC e que complementa e aprofunda as opiniões anteriores. As principais lições extraídas destas entrevistas foram as seguintes.

4.3.1 Estender o PEI para além da UC

Os projetos que foram iniciados no PEI tendem a “ficar na gaveta” aguardando por uma oportunidade ou porque simplesmente foi comprovado que não possuem “viabilidade financeira”. Esta situação tenderá, expectavelmente, a alterar-se se for introduzida uma componente mais substancial de negócio nos projetos. Porém, a extensão do PEI tem sido feita mais através da manutenção das equipas do que a continuação dos projetos. Noutros casos, surgem financiadores ou parceiros de negócio que “apostam na equipa e não propriamente no projeto”. Todos os ex-estudantes entrevistados foram

selecionados porque encontram-se neste momento a desenvolver ou já lançaram produtos no mercado e todos eles continuaram a trabalhar com alguns elementos do grupo do PEI. Porém, a possibilidade de continuar o desenvolvimento de ideias de negócio no sentido de lançar produtos no mercado exige que sejam reunidas certas condições. Como foi mencionado por um dos ex-estudantes é necessário verificarem-se “condições favoráveis para o empreendedorismo [tais como] uma equipa apropriada, segurança para avançar com o projeto [reconhecendo que] é algo difícil, exigente e com resultados que não surgem no imediato”.

Os estudantes tendem a pensar que necessitam de soluções rápidas com um *time-to-market* muito curto de forma a aproveitar a janela de oportunidade, mas o processo de tradução de uma ideia num produto e num negócio é algo bem mais demorado e assente em diversas etapas.

Um dos ex-estudantes entrevistados é um caso paradigmático deste processo. A ideia trabalhada no PEI não continuou porque, apesar da validade técnica ter sido testada, não tinha mercado. Porém, este ex-estudante, após a graduação (não terminou ainda a dissertação) começou a preparar a criação do negócio com outros colegas, mas esteve primeiro aproximadamente 1 ano e meio numa empresa, enquanto a ideia do negócio ficava mais consolidada. Depois, desenvolveu o produto, trabalhou num protótipo e começou a validar o produto junto de um grupo crescente de utilizadores (médicos ortopedistas). Para fazê-lo, utilizou uma bolsa do passaporte empreendedorismo que financiou os trabalhos de desenvolvimento da ideia durante 12 meses, de modo a atingir-se um *minimum viable product*. Terminada esta bolsa, a equipa de promotores conseguiu financiamento que suportará a empresa nesta fase de arranque e entretanto está já a procurar novo financiamento para continuar o desenvolvimento da versão atual do produto, visando uma versão mais sofisticada e escalável. Nesta altura, têm a colaboração de um médico português reconhecido que funciona como *evangelist* do produto. Neste caso, foi interessante notar o domínio deste ex-estudantes das ferramentas de estratégia e de desenho do negócio e da estratégia extremamente elaborada para a penetração do produto no mercado.

Aliás, outro dos entrevistados mencionou exatamente o mesmo ponto, i.e., a importância da estratégia de penetração no mercado: “como fazer os primeiros clientes [...] dar-se a conhecer”.

4.3.2 Evolução do PEI

O PEI poderá evoluir para formatos mais flexíveis em função das dinâmicas dos grupos e das características dos próprios estudantes, particularmente dos trabalhadores-estudantes. É notório que os trabalhadores-estudantes mostram dificuldade em disponibilizar muito tempo para a UC. Portanto, será necessário motivá-los mais. Sobretudo porque estes estudantes podem dar um contributo muito significativo à UC. Apesar de que a maior parte deles tem um perfil marcadamente técnico e o seu contributo será mais dessa natureza.

Os estudantes de engenharia informática têm a possibilidade de ter uma atividade profissional enquanto frequentam o 2.º ciclo. Noutros casos, optam por fazerem um intervalo académico do 1.º

para o 2.º ciclo, procurando experiências profissionais em empresas. Esta característica confere a estes estudantes de 2.º ciclo competências técnicas muito próprias no contexto dos cursos de engenharia. Os trabalhadores-estudantes podem trazer coisas novas para a UC, até porque esta não coloca restrições quanto às tecnologias a utilizar, abordagens, ferramentas e está aberta a sugestões. Foi o caso da tecnologia Ruby que foi introduzido por sugestão dos estudantes resultando num processo de aprendizagem de “fora para dentro”.

Para estes estudantes, é importante que as ideias partam dos grupos e não sejam propostas por elementos externos (e.g., empresas). Curiosamente, o interesse e o contributo das empresas enquanto elementos visitantes dos projetos, não é maior quando os estudantes trabalham as ideias propostas por eles. Mas o grau de compromisso e a capacidade para surpreender é bem maior quando os estudantes desenvolvem os seus próprios projetos. Porém, os projetos apresentados no PEI tendem a estar muito focados nas experiências pessoais dos proponentes. Deste modo, poderá ser interessante começar por estimular os estudantes na busca de problemas e oportunidades para as quais possam contribuir com soluções tecnicamente robustas e para as quais se sintam motivados a contribuir.

5. Conclusões

Neste artigo pretendeu-se apresentar, analisar e discutir dois aspetos relacionados com a UC: (1) os ingredientes principais que a constituem e as várias alterações que foram sendo introduzidas para melhor a adequar aos interesses dos estudantes e dos docentes, (2) um conjunto de reflexões sobre a relevância que a UC teve para os estudantes que a frequentaram, como espaço que lhes permitiu ganhar um conjunto de competências que o mercado valoriza e que eles percebem como relevantes do ponto de vista profissional. Neste sentido, para além dos estudantes que frequentaram a UC no ano letivo de 2014/15, foram entrevistados antigos estudantes empreendedores que lançaram produtos inovadores no mercado e que constituíram startups tecnológicas.

Em relação ao primeiro aspeto, indicou-se o tipo de projetos abordados, a sua génese, a forma como as equipas são constituídas, os entregáveis que são solicitados, a forma de avaliação, o tipo de mentorização oferecida, etc.

No que respeita ao segundo aspeto, as reflexões foram obtidas, após entrevistar estudantes e antigos estudantes para recolher as suas perceções em relação à UC. Com base nos dados recolhidos nas entrevistas e na análise de material da UC, fez-se uma avaliação da experiência que a UC representa para os estudantes e analisou-se se o figurino atual da UC corresponde a uma solução que oferece mais garantias de capacitar os estudantes para uma abordagem empreendedora no domínio do software. Particularmente interessantes foram os testemunhos dos antigos estudantes que, após terminarem o curso, enveredaram por uma carreira que passou pela constituição da sua própria empresa, o que permitiu avaliar de que forma a UC constitui um elemento que influenciou positivamente essa atitude empreendedora.

6. Referências

- Anderson, J. & Markides, C. (2007). Strategic Innovation at the Base of the Economic Pyramid. *MIT Sloan Management Review*, 49(1):83–88.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*, Coleção Ciências da Educação, Porto: Porto Editora.
- Osterwalder, A. & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation*, John Wiley & Sons.
- Osterwalder, A. & Pigneur, Y. (2014) *Value Proposition Design: How to Create Products and Services Customers Want*, Strategyzer Series, Wiley.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods (2nd Ed.)*. Newbury Park, CA, EUA: Sage.
- Perkins, D. (2010). *Making Learning Whole: How Seven Principles of Teaching Can Transform Education*, Jossey-Bass.
- Ries, E. (2011). *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses*, Crown Business.
- Walliman, N. (2001). *Your Research Project: A Step by Step, Guide for the First-Time Researcher*, London: Sage.
- Yin, R. K. (1981). The case study crisis some answers. *Administrative Science Quarterly* 26(1):58–65.
- Yin, R. K. (2003). *Case Study Research: Design and Methods (3ª Ed)*, Thousand Oaks, CA, EUA: SAGE Publications.