

EMPREENDEDORISMO

SPIN-OFFS ACADÉMICAS EM PORTUGAL: INFLUÊNCIA DOS RECURSOS TECNOLÓGICOS NO DESEMPENHO

Fernando Manuel Valente
Escola Superior de Tecnologia de Setúbal
Instituto Politécnico de Setúbal
Portugal
fernando.valente@estsetubal.ips.pt

José Guilherme Leitão Dantas
Escola Superior de Tecnologia e Gestão
Instituto Politécnico de Leiria
Portugal
jose.dantas@ipleiria.pt

Pedro Miguel de Jesus Calado Dominginhos
Escola Superior de Ciências Empresariais de Setúbal
Instituto Politécnico de Setúbal
Portugal
pedro.dominginhos@esce.ips.pt

RESUMO

As *spin-offs* académicas (ASO) são um importante mecanismo de transferência de conhecimento. Contudo, a sua taxa de sobrevivência/desempenho é baixa ainda que comparativamente com outras tipologias de novas empresas possa ser mais alta. Apesar da sua relevância na transferência de conhecimento, são ainda relativamente escassos os estudos sobre este fenómeno que necessita de ser melhor compreendido.

Este artigo analisa a influência dos recursos tecnológicos no desempenho das ASO, constructo multidimensional aqui representado pelas patentes registadas, investimento em I&D e relacionamento com a instituição de origem.

Metodologicamente foram definidas hipóteses, testadas através de uma combinação de dados recolhidos por questionário através de entrevista presencial e por dados secundários obtidos numa ampla diversidade de fontes para 42 ASO Portuguesas criadas entre os anos de 2005 e 2008.

Os resultados permitiram encontrar suporte empírico para a correlação positiva entre os recursos tecnológicos (patentes, investimento em I&D, relacionamento com a instituição de origem) e o desempenho das ASO.

PALAVRAS-CHAVE: Empreendedorismo académico, recursos tecnológicos, desempenho, produção e transferência de conhecimento, *spin-offs* académicas.

ABSTRACT

The academic *spin-offs* (ASO) are a relevant tool of knowledge transfer. Even though ASO's survival/performance rate is recognised to be low, it is higher than the average survival/performance rate of other types of start-ups. However, there are scarce studies about this instrument that needs to be better understood.

This paper deals with the influence of technological resources on ASO's performance, a multidimensional construct represented in this study by registered patents, R&D investment and the relationship with the parent institution.

The hypothesis have been tested by the combination of data collected through a questionnaire administered through a personal interview and secondary data obtained from various sources on 42 Portuguese ASO formed between 2005 and 2008.

The results allowed to find empirical support for the correlation between technological resources (patents, R&D investment and relationship with the parent institution) and the ASO's performance. **KEY WORDS:** Academic entrepreneurship, technological resources, performance, production and transfer of knowledge, academic *spin-offs*.

INTRODUÇÃO

Durante vários séculos, uma das tarefas centrais das universidades e outras organizações públicas de investigação tem sido a criação de novos conhecimentos através da investigação científica e a sua posterior difusão. Tradicionalmente funcionavam como uma “torre de marfim” (Link e Scott, 2005), onde o conhecimento produzido pela investigação realizada era divulgado através do ensino e de publicações académicas.

No entanto, ao longo do tempo, o papel das instituições académicas foi-se alterando, passando a assumir um papel de crescente importância na sociedade. Com efeito, a globalização crescente da economia e a intensificação da concorrência têm vindo a tornar o conhecimento como um dos fatores de competitividade nas economias modernas, reforçando o papel das instituições responsáveis pela sua produção (Debackere & Veugelers, 2005).

É neste contexto que surge a denominada “universidade empreendedora”, termo cunhado por Etzkowitz (1993) para descrever uma série de mudanças na relação das universidades com a sociedade em geral e, particularmente, da transferência do conhecimento para a economia. As universidades foram assumindo gradualmente um papel cada vez mais ativo na comercialização direta dos resultados da investigação produzida intramuros, tendo surgido novos e diferentes mecanismos de transferência de conhecimento para entidades externas. Um desses mecanismos diz respeito à criação de novas empresas, para as quais o conhecimento é transferido e que são responsáveis pela comercialização e tradução do conhecimento criado em valor económico.

Trata-se de empresas com especificidades próprias vulgarmente denominadas *spin-offs* académicas (ASO – *Academic Spin-off*, sigla utilizada por alguns autores na língua inglesa que doravante adotaremos) que neste artigo são consideradas novas empresas criadas por estudantes, investigadores e/ou professores com o objetivo de explorar comercialmente o conhecimento, tecnologia ou resultados de investigação desenvolvidos pelos próprios na sua atividade de investigação na universidade.

Apesar da sua importância na transferência de conhecimento são ainda relativamente escassos os estudos sobre este mecanismo que necessita de ser melhor compreendido. Por isso, escolhemos centrar a investigação nas condições/fatores que parecem estar associadas ao desenvolvimento/desempenho deste tipo de empresas nos seus estágios iniciais, mais concretamente, na influência dos recursos tecnológicos no desempenho das ASO, alicerçada na teoria baseada nos recursos (TBR).

Em termos metodológicos foram utilizados dados colhidos em duas fases. Na primeira, foi reunida informação de natureza qualitativa, através de fontes secundárias, enquanto na segunda foi recolhida informação quantitativa com recurso a um questionário e a fontes primárias.

Na ausência de base de dados disponíveis sobre as ASO em Portugal, o questionário foi aplicado a uma amostra intencional de 42 empresas criadas com o apoio do programa NEOTEC, por nos parecer poder ser representativa do universo de *spin-offs* académicas em Portugal.

O artigo está organizado em oito pontos. Nos primeiros quatro é feita uma revisão da literatura sobre a produção, transferência e exploração do conhecimento, as *spin-offs* académicas, a importância dos recursos na competitividade e os indicadores de desempenho. No ponto cinco são formuladas as hipóteses de investigação. No ponto seis é explanada a metodologia, no ponto sete são apresentados e discutidos os resultados e nos pontos finais são extraídas algumas conclusões, implicações e limitações do artigo e também formuladas algumas sugestões para estudos futuros.

1. PAPEL E EVOLUÇÃO DA UNIVERSIDADE

As universidades começaram a surgir na Europa durante a idade média no seio dos mosteiros e catedrais, dominadas por monges e sacerdotes. O seu principal papel era coletar, codificar e ensinar conhecimentos gerais. O conhecimento económico utilitário era visto como uma habilidade – com origem na palavra grega *téchne*. A única maneira de aprender a *téchne* ou habilidade seria através da aprendizagem prática e da experiência, não se colocando a questão do ensino teórico das matérias relacionadas com essa aprendizagem (Carlsson *et al.*, 2009). É esta conceção inicial de universidade que atrasa a criação das primeiras escolas de ciência e engenharia que apenas surgem em meados do século XVIII, representando o início da codificação do conhecimento economicamente útil. A primeira escola de engenharia foi fundada em França em 1747, a denominada École des Ponts et Chaussées, a que se seguiram, paulatinamente, outras universidades técnicas em toda a Europa.

Desde estas primeiras mudanças na forma da universidade interpretar o seu papel na sociedade até à atualidade a evolução foi lenta, diversificada e muito influenciada pelos contextos regionais e nacionais (Graham e Diamond, 1997).

As mudanças mais significativas começaram a observar-se a partir da década de 40 mas, fruto da conjugação de uma série de fatores, a década de 80 representa um ponto de viragem na forma de olhar quer a produção, quer a conversão do conhecimento. Com uma economia mais globalizada e uma crescente intensificação da concorrência, o conhecimento torna-se um dos fatores de competitividade nas economias modernas, reforçando o papel das instituições responsáveis pela sua produção e estimulando as empresas a procurar novas formas de enfrentar os desafios colocados por um novo ambiente de negócios (Debackere & Veugelers, 2005).

As universidades foram, portanto, assumindo um cada vez maior destaque em qualquer discussão sobre a produção, difusão e implementação do conhecimento que suporta o crescimento económico (Berkovitz & Feldman, 2006).

Num primeiro movimento de valorização económica do conhecimento gerado intramuros (transformação do conhecimento em produtos e serviços transacionados no mercado), este novo papel, complementar ao tradicional (ensino e investigação), ganhou maior relevância especialmente nos EUA, quando cortes orçamentais no financiamento público das universidades e uma preocupação crescente com os retornos do investimento estatal, estimularam as universidades a procurar fontes privadas de financiamento (Geuna, 1998).

Esta atividade foi, de acordo com Shane (2004), muito fomentada pelo *Bayh-Dole Act*¹, publicado nos EUA em 1980, ao permitir que as universidades pudessem patentear e licenciar com exclusividade invenções financiadas por fundos estatais, levando á constituição de inúmeras *spin-offs* como uma das formas de valorização económica dos resultados de investigação.

Esta mudança traduz uma descentralização das universidades nas tradicionais atividades de ensino e investigação e o crescimento de atividades de valorização do conhecimento, onde as *spin-offs* passam a assumir o papel de importantes veículos de conversão do conhecimento em detrimento das empresas incumbentes (Acs *et al.*, 2009).

É neste contexto que emerge o conceito de “universidade empreendedora”², termo cunhado por Etzkowitz (1993) para descrever uma série de mudanças que refletem o papel mais ativo da universidade na promoção da transferência de conhecimento, sublinhando as vantagens daí advinentes, principalmente o aumento da capacidade de autofinanciamento da própria atividade de investigação.

Este papel crescente das universidades na economia pode encarar-se como natural, acompanhando a evolução social, sendo parcialmente uma consequência de mudanças que foram ocorrendo nos modelos de desenvolvimento, cada vez mais assentes em conhecimento intensivo e onde os *clusters* de alta tecnologia

¹ O Bayh-Dole Act PL 96-517 de 1980, da autoria dos Senadores Birch Bayh e Robert Dole, contemplava três objetivos principais: (1) encorajar a comercialização de tecnologia; (2) fomentar a competitividade dos Estados Unidos através da inovação; (3) promover o desenvolvimento económico.

² Uma universidade empreendedora é qualquer universidade que desenvolve atividades empreendedoras "com o objetivo de melhorar o desempenho económico regional ou nacional, bem como retirar vantagens financeiras para a universidade e o seu corpo docente" (Etzkowitz *et al.*, 2000, pp. 313).

desempenham um papel central (O'Shea *et al.*, 2004). Especialmente nos países ocidentais, estas transições têm aumentado a importância das universidades e outras organizações de investigação públicas, dada a sua condição de atores importantes na produção de novo conhecimento e de disseminadores (*spillovers*) para outros agentes económicos e sociais (Conceição & Heitor, 1999; O'Gorman *et al.*, 2008).

No entanto, a relação entre produção de conhecimento e a sua conversão em valor económico não é linear, automática e fácil de gerir e estimular registando-se níveis de eficácia diferentes entre países e regiões, nomeadamente, entre a Europa e os EUA (European Commission, 2004). Significa que sendo a produção de conhecimento de elevada qualidade uma condição necessária, parece não ser suficiente para que a sua transformação em valor económico aconteça. E será neste campo que as universidades poderão desempenhar um papel central, não apenas como principais *players* da produção científica mas, simultaneamente, como agentes de conversão e transferência desse conhecimento para a sociedade, aspetos que iremos desenvolver no ponto a seguir.

2. TRANSFERÊNCIA E EXPLORAÇÃO DE CONHECIMENTO

O processo de transferência de conhecimento é complexo, de elevado risco, consumidor de tempo, tem custos elevados e, além disso, falha muitas vezes (Bozeman, 2000), devido à diversidade de atores envolvidos nas diferentes fases e níveis e aos diferentes objetivos que perseguem (Mustar *et al.*, 2006). Estes níveis incluem o governo, as universidades, os departamentos, os grupos de investigação, os investigadores e outros académicos e, além destes, atores externos tais como as empresas, os investidores e outras agências de apoio.

São diversos os fatores que podem influenciar a transferência de conhecimento e que vão desde a produção de conhecimento, incentivos aos investigadores, políticas universitárias, rede de parcerias ou estruturas de intermediação (KTO³).

Em primeiro lugar, podemos identificar fatores relacionados com a produção e a excelência científica da universidade, onde se incluem a qualidade e extensão do corpo docente, o volume e qualidade da investigação científica e a base disciplinar da universidade.

Um recurso fundamental para o desenvolvimento dos avanços tecnológicos e a sua transferência para a economia e a sociedade é o corpo docente da universidade (docentes e investigadores). Segundo Powers e McDougall (2005) as universidades que têm um corpo docente de alta qualidade e recursos adequados, algo que leva um tempo considerável a ser alcançado, serão provavelmente melhores sucedidas nos seus esforços de transferência de conhecimento e terão melhores resultados.

Outro aspeto sublinhado por Di Gregorio e Shane (2003) é a reputação ou prestígio institucional das entidades produtoras de conhecimento. Segundo estes autores, a reputação e o prestígio das universidades é um critério importante utilizado pelos agentes externos para avaliar o potencial comercial das tecnologias, levando a que os inventores das universidades mais prestigiadas possam obter com maior probabilidade o retorno do esforço colocado nas atividades de I&D.

Também a base disciplinar tem influência sobre a criação de *spin-offs* sendo mais propensas a esta atividade as tecnologias de informação e comunicação, a biotecnologia e as áreas relacionadas com a saúde (Callan, 2001). Essa propensão tende a aumentar quando os currículos integram unidades curriculares de empreendedorismo e criação de empresas (Teixeira & Davey, 2008).

Um segundo grupo de fatores está ligado às políticas universitárias em torno da transferência do conhecimento gerado intramuros. Incluem-se aqui fatores relacionados com incentivos à proteção da propriedade intelectual e a cultura de empreendedorismo da universidade.

De acordo com Shane (2004), a política de propriedade intelectual praticada pela universidade é um fator preponderante na determinação do tipo de mecanismos de transferência de conhecimento que tanto pode privilegiar a geração de *spin-offs* como a comercialização por outras vias.

³ KTO (Knowledge Transfer Office) são gabinetes de transferência de conhecimento nas universidades, vocacionados para mitigar a lacuna de comunicação que existe entre a produção de conhecimento, a sua aplicação em ambiente empresarial e a criação de novas empresas a partir de resultados de I&D

Outro fator importante no processo de transferência de conhecimento refere-se à cultura empreendedora da universidade. Sendo um dos fatores que mais influenciam o processo de transferência de conhecimento, é também dos mais difíceis de moldar exigindo visão e ação estratégica e tempo de adaptação dos diferentes stakeholders.

O'Shea *et al.* (2005) identificaram três fatores diferenciadores no âmbito da capacidade empreendedora das universidades: os recursos institucionais, o capital humano e os recursos financeiros. A conjugação daqueles fatores torna a universidade mais propensa à comercialização de conhecimento que, no entanto, apenas se concretizará no caso de a universidade incorporar na sua estratégia de desenvolvimento de médio longo prazo medidas extensivas de apoio ao fomento de uma cultura de empreendedorismo.

Um terceiro grupo de fatores com relevância no processo de produção, transferência e exploração do conhecimento está diretamente ligado aos indivíduos. Neste campo foram identificados como mais relevantes os modelos de progressão na carreira académica, o sistema de recompensas associado a cada mecanismo de transferência de conhecimento e a falta de recursos e capacidades dos investigadores em áreas consideradas vitais para o sucesso do processo de transferência.

Segundo O'Gorman *et al.* (2008) os modelos de progressão na carreira académica vigentes na maioria das universidades constituem uma barreira, ou pelo menos um desincentivo para a criação de ASO, na medida em que valorizam mais a investigação (produção e publicação de artigos), as atividades de ensino ou o envolvimento na gestão académica em detrimento da comercialização do conhecimento cujo impacto na carreira é bastante limitado ou mesmo completamente ausente.

Vohora *et al.* (2004) identificaram um vasto leque de fatores condicionantes que os cientistas têm que enfrentar, onde se incluem a falta de conhecimento prévio dos cientistas do mercado e do seu funcionamento, as estruturas de incentivos universitários, os traços de personalidade dos cientistas fundadores, a inabilidade dos cientistas em integrar-se em redes sociais e comerciais, a inabilidade em assegurar os recursos necessários em cada momento crítico, a dificuldade em assegurar a viabilidade comercial e acelerar o crescimento ou, a composição da equipa de gestão de topo.

Um quarto grupo de fatores está relacionado com a existência duma rede de relações de trabalho das universidades com organizações externas. Esta rede de relacionamentos pode ser crucial para a eficácia da transferência do conhecimento podendo estar associada a fatores como o acesso a parceiros empresariais externos, relativa facilidade de acesso a recursos ou o acesso a potenciais fornecedores ou clientes.

Em quinto lugar, são também relevantes os fatores relacionados com as estruturas de intermediação no processo de transferência/conversão de conhecimento. Segundo Ndonzau *et al.* (2002), do lado da oferta, os académicos nem sempre são capazes de identificar o potencial comercial de determinado conhecimento, devido à falta de experiência empresarial, tal como referido anteriormente. Conscientes desta dificuldade as universidades têm criado estruturas que apoiam a transformação de conhecimento (Siegel *et al.*, 2003).

Estes organismos têm funções variadas, incluindo atividades de prospetiva e diagnóstico, de avaliação e apoio à proteção dos resultados, de acreditação, de apoio à comercialização, de apoio à criação e desenvolvimento de *spin-offs* académicas, entre outros (Di Gregorio & Shane, 2003). São também importantes para “ligar” a multiplicidade de agentes que gravitam no ecossistema de inovação e transferência de conhecimento e que engloba cientistas, engenheiros, gestores de empresas, gestores de transferência de tecnologia, reitores e administradores das universidades e dos centros de investigação, *business angels*, empresas de capital de risco, agentes de propriedade industrial, entre outros (Shapin, 2008).

Em síntese, no que se refere à produção, transferência e exploração de conhecimento, os resultados de diferentes estudos identificados na revisão de literatura sobre a correlação entre os recursos e capacidades das instituições académicas e a geração de ASO em países ocidentais apontam para a influência da excelência intelectual da organização-mãe, (Powers & McDougall, 2005), a sua base interdisciplinar de recursos (O'Shea *et al.*, 2005), a dimensão e a experiência prévia do seu KTO e o montante investido em investigação e na proteção da propriedade intelectual das invenções (Lockett *et al.*, 2005), a disponibilidade de apoio financeiro (Di Gregorio & Shane, 2003), a existência de uma incubadora e as políticas e estratégias de transferência de conhecimento da universidade (Markman *et al.*, 2005).

Sendo a criação de ASO por via de iniciativas empreendedoras uma das faces mais visíveis e mais eficazes do processo de transferência de conhecimento iremos, no ponto seguinte, desenvolver este tópico aprofundando a revisão da literatura sobre este tipo de mecanismo.

2.1. A EMPRESA *SPIN-OFF* ACADÊMICA

2.1.1. IMPORTÂNCIA ECONÓMICA E SOCIAL DAS ASO

A questão central sobre a relevância económica e social das ASO será a de perceber como podem contribuir para as economias locais e regionais onde se inserem (Grandi & Grimaldi, 2005).

Sendo um reduzido número de empresas e permanecendo, na sua grande maioria, pequenas empresas, o seu contributo quer para a criação de emprego, quer para o crescimento económico é geralmente reduzido.

Significa isto que o contributo das ASO em termos económicos e sociais é importante não tanto pelos empregos criados, mas como um importante mecanismo de conversão de conhecimento produzido nas universidades em novos produtos e serviços posteriormente comercializados no mercado (Agrawal & Henderson, 2002). Para além deste contributo direto podem ainda ter alguma relevância na disseminação de novo conhecimento para outros atores, nomeadamente outras empresas (Colombo *et al.*, 2010), para aumentar a diversificação do tecido empresarial e o avanço tecnológico de uma região (Chrisman *et al.*, 1995) ou para apoiar a constituição de *clusters* regionais de empresas de alta tecnologia (Conceição & Heitor, 1999).

Aguirre *et al.* (2006) sintetizaram a importância do papel das ASO nos seguintes termos: (1) facilitam o trabalho conjunto e a colaboração entre os investigadores e entre estes e as empresas externas; (2) contribuem para que o conhecimento gerado a partir da educação seja transferido e aplicado em empresas externas; (3) maximizam o desempenho dos recursos de investigação universitários; (4) motivam os investigadores a responder aos pedidos das empresas e da sociedade, (5) criam empregos para os alunos e outros membros da universidade; (6) ajudam a desenvolver *clusters* regionais de alta tecnologia; e, (7) são um meio importante para abrir e reforçar as relações com redes internacionais.

Podemos assim afirmar que mesmo tendo um impacto reduzido em termos de criação de emprego e de crescimento económico, as ASO são importantes porque podem ser um dos mecanismos de transferência de conhecimento mais eficazes, relativamente pouco estudado e que necessita de ser melhor compreendido, tópico que iremos desenvolver no ponto a seguir.

2.1.2. AS ASO ENQUANTO MECANISMO DE TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO

Os estudos que têm vindo a ser publicados (ainda escassos) no âmbito da comercialização de conhecimento por via da criação de *spin-offs*, têm conduzido as universidades a procurarem de forma crescente a sua integração em ecossistemas empreendedores que facilitem a criação de empresas a partir do conhecimento gerado pelas suas estruturas internas e os governos a criar programas públicos que incidam sobre os fatores que podem influenciar o seu desenvolvimento futuro (OECD, 2003; O'Shea *et al.*, 2005; Landry *et al.*, 2006).

Todavia, a intensidade com que este mecanismo poderá ser utilizado depende da forma como os diferentes fatores de influência na criação, desenvolvimento e no desempenho de *spin-offs* universitárias são geridos, nomeadamente os sistemas de incentivos, estatuto universitário, localização, cultura, agentes intermediários, experiência e objetivos universitários, ou estruturas de apoio (Rothaermel *et al.*, 2007).

A literatura tem vindo a mostrar a importância do estímulo à transferência de conhecimento através da criação de *spin-offs* académicas, especialmente em áreas de alta tecnologia destinadas a mercados com potencial de crescimento elevado (Heirman & Clarysse, 2006; Valdivia, 2013). A expressão "*spin-off*" enfatiza o facto do processo de formação da nova empresa surgir de uma organização preexistente. As referências à proveniência dessas empresas são feitas por meio da utilização de termos como *academic*, *university*, *research-based* e *science-based*. Dessa forma, *academic spin-off* (ASO), *university spinout organization* (USO), *research-based spin-off* (RBSO) e *academic new technology-based firm* (ANTBF) são

alguns exemplos de nomenclaturas comumente encontradas em artigos científicos da área (e.g. Djokovic & Souitaris, 2008; Mustar *et al.*, 2006; O'Shea *et al.*, 2004). Segundo Rothaermel *et al.*, (2007), o conceito utilizado pelos investigadores depende, em grande medida, da natureza e características dos dados recolhidos e dos objetivos dos seus estudos.

Em vários países europeus, à semelhança do que ocorre nos EUA, tem havido um aumento substancial no número de *spin-offs* académicas criadas (Wright *et al.*, 2004; Clarysse *et al.*, 2007). Esta evolução tem sido acompanhada por uma mudança de políticas governamentais que incentivam as universidades e instituições a comercializar os seus resultados de investigação.

Rasmussen *et al.* (2006) destacam três razões que podem levar as universidades a estimularem a criação de ASO em detrimento de outras formas de transferência: (1) porque as empresas que são criadas a partir das atividades desenvolvidas nas universidades estão em melhores condições para reconhecer as suas competências e em estabelecer relações duradouras, podendo tornar-se futuros contratantes e assegurarem de forma mais eficaz relações de longo prazo; (2) porque o processo de ASO é menos sensível às mudanças no clima económico global quando comparado com os acordos de licenciamento com as empresas estabelecidas, tendendo a funcionar em contraciclo; e, (3) a visibilidade das empresas *spin-off*. O impacto da interação colaborativa com a indústria (via licenciamentos, por exemplo) em termos de criação de emprego ou novos produtos inovadores é difícil de medir, enquanto no caso das *spin-offs* são indicadores relativamente mais fáceis de apurar.

Outro aspeto diferenciador das *spin-offs* no processo de transferência prende-se com o objeto e o sujeito de transferência. Com efeito, no processo de criação de novas empresas é transferido conhecimento explícito e conhecimento tácito (Fontes, 2005; Link & Scott, 2005). Os indivíduos, no caso presente, os académicos, são o recetáculo do conhecimento (explícito e tácito) e transferi-lo para o exterior implica, na maioria dos casos, a deslocação do próprio indivíduo para um novo projeto ou o acompanhamento próximo do mesmo. Assim, no processo de criação de ASO são transferidos tanto o objeto como o sujeito conferindo, segundo Karnani (2013), maior credibilidade e sustentabilidade ao processo de transferência, visto que muitas vezes esse conhecimento, especialmente o de natureza tácita, tem características únicas, onde o grau de apropriabilidade é muito elevado e onde apenas os investigadores estão em condições de modificar e desenvolver.

Constata-se, pois, que o fomento de empresas *spin-off* com o intuito de comercialização da investigação universitária é hoje um fenómeno mais visível que pela sua importância capta a atenção de políticas públicas de apoio a nível transnacional, nacional e local com maior evidência para os EUA, Europa e cada vez mais a Ásia (Shane, 2004; Rothaermel *et al.*, 2007; O'Shea *et al.*, 2008).

2.1.3. O QUE É UMA SPIN-OFF ACADÉMICA

Ao longo dos pontos anteriores temos vindo a referir-nos às ASO como um dos mecanismos mais importante e mais eficazes de conversão e exploração de conhecimento do sistema de ensino para o mercado sem que, no entanto, tivéssemos discutido o significado de ASO. A literatura sugere que as ASO são um subconjunto das denominadas Novas Empresas de Base Tecnológica (NEBT) com especificidades próprias, nomeadamente por serem sempre um mecanismo de transferência de conhecimento do sistema de ensino para a economia e para a sociedade.

O conceito ASO não tem uma única definição consensualmente aceite, mas antes várias propostas nem sempre convergentes. Djokovic e Souitaris (2008) num artigo de revisão de literatura sobre ASO argumentam que a definição deve conter três elementos principais: o resultado do processo; os principais agentes envolvidos; e os principais elementos a ser transferidos.

Os estudos sobre o resultado do processo de ASO são bastante consensuais. Uma ASO é uma nova empresa, com personalidade jurídica própria (Djokovic & Souitaris, 2008).

O segundo aspeto central do processo de ASO diz respeito aos principais agentes envolvidos. Roberts e Malonet (1996) identificaram como principais, os seguintes: (1) a organização-mãe, a partir da qual a tecnologia é desenvolvida; (2) o originador da tecnologia, ou seja, a pessoa ou equipa que traz a tecnologia de um estágio de I&D básica para um ponto em que a tecnologia pode ser transferida; (3) o empreendedor que tenta criar um novo negócio centrado nessa tecnologia, e (4) o investidor de risco que fornece financiamento para a nova empresa.

O terceiro aspeto chave da definição ASO envolve o elemento central a ser transferido da instituição de origem para a nova empresa. A transferência de alguns direitos (intelectuais) como, por exemplo, bens, ideias ou conhecimento, são elementos-chave no processo de criação e desenvolvimento da ASO (Bathelt *et al.*, 2010). Alguns autores usam uma definição muito restrita, exigindo que os direitos transferidos sejam de natureza exclusivamente tecnológica (O'Shea *et al.*, 2008). Outros autores argumentam que esses direitos podem incluir tanto conhecimento codificado (por exemplo, na forma de patentes ou direitos autorais) como conhecimento tácito (know-how técnico) (Chiesa & Piccaluga, 2000; Hindle & Yencken, 2004).

Quanto à ligação dos empreendedores à instituição de origem, a Comissão Europeia (European Commission, 2004) utiliza a relação laboral com a instituição de origem como critério delimitador, tendo como argumento básico que a transferência para ser completa deve ser acompanhada pelo agente gerador do conhecimento, nomeadamente o conhecimento tácito. Contudo, há autores (e.g. Pirnay *et al.*, 2003) que incluem licenciados ou estudantes que não possuem esta ligação laboral nem tiveram um envolvimento prévio em atividades de investigação da universidade, onde o racional assenta não no agente, mas na natureza do conhecimento que deve ser novo.

Este enquadramento genérico indicia desde logo uma grande diversidade de perspetivas, confirmado pela literatura consultada, abrangendo um largo espectro de definições que oscila entre definições muito abrangentes até definições bastante focadas em determinados públicos-alvo.

Mas mesmo num espectro mais restrito relacionado com o ambiente universitário, podem encontrar-se diversas nomenclaturas com significados diferentes, conforme se sintetiza a seguir: Steffensen *et al.* (2000) utiliza a expressão *spin-off* universitária que define como uma nova empresa formada por docentes, estudantes de doutoramento ou outros membros que deixaram a universidade ou uma instituição de investigação para criar uma empresa enquanto ainda membros afiliados da universidade e/ou a tecnologia nuclear (ou ideia) é transferida da organização de origem; Pirnay *et al.* (2003) utiliza a mesma expressão, definindo-as como empresas criadas para explorar comercialmente algum conhecimento, tecnologia ou resultados de investigação desenvolvidos na universidade. Hemmer *et al.* (2005) referem-se a *spin-offs* académicas como empresas baseadas em conhecimento, com origem numa universidade ou instituição de investigação, por graduados ou pessoal académico dessas instituições; a Comissão Europeia (2003) utiliza a expressão *spin-offs* baseadas em investigação definindo-as como empresas criadas por empregados para comercializar uma invenção que resulte de esforços de I&D de universidades, escolas técnicas ou departamentos de I&D públicos ou privados.

Assim, partindo destes referenciais, as ASO são no âmbito deste artigo: novas empresas independentes, cujos produtos ou serviços são baseados em conhecimento científico/técnico, criadas por estudantes de graduação e pós-graduação do ensino superior, investigadores e professores, com o objetivo de explorar comercialmente o conhecimento, tecnologia ou resultados de investigação desenvolvidos pelos próprios na sua atividade de investigação na universidade.

3. IMPORTÂNCIA DOS RECURSOS NO CONTEXTO DAS ASO

O reconhecimento da importância dos recursos para explicar o desempenho competitivo da empresa remonta ao trabalho seminal de Penrose (1959) que descreve as empresas como organizações possuidoras de um conjunto de recursos heterogéneos com potencial produtivo, que foram sendo historicamente construídos e acumulados. Este trabalho está na origem da denominada Teoria Baseada nos Recursos (TBR/RBV⁴).

Posteriormente, Wernerfelt (1984, p. 172) definiu recursos de uma empresa como "aqueles ativos (tangíveis ou intangíveis) que estão ligados à empresa de forma semipermanente". Esta ligação semipermanente implica a mobilidade relativa dos recursos. No entanto, esta mobilidade pode ser inibida pela dificuldade de transferência dos recursos entre as empresas sem custos adicionais (Barney, 1991). Especialmente no curto prazo, as empresas têm dificuldades no desenvolvimento de novos recursos ou capacidades (Teece *et al.*, 1997), ou seja, apenas no médio e longo prazo é possível alterar o conjunto de recursos para melhor responder às exigências impostas pela concorrência ou pela direção estratégica estabelecida pela equipa de gestão.

⁴ RBV - Resource-Based View

Habitualmente, a TBR aponta quatro atributos essenciais para definir o potencial dos recursos de uma empresa para manter a sua vantagem competitiva. No entanto, embora seja possível identificar uma linha de pensamento comum entre os autores que abordam a TBR, não há consenso em relação aos atributos que os recursos devem possuir de forma a conferir à empresa uma vantagem competitiva sustentável. Mathur e Kenyon (1998) afirmam mesmo que há tantas versões para o conjunto destes atributos quanto o número de autores que sobre eles se debruçaram.

Por exemplo, Grant (1991) considera que os recursos devem ser: (1) duráveis, no sentido de não se tornarem rapidamente obsoletos; (2) não transparentes, o que significa que os concorrentes não conseguiriam imitar a vantagem competitiva da empresa; (3) não transferíveis, o que quer dizer que não poderão ser adquiridos no mercado (ao menos em condições similares às conseguidas pela empresa); e (4) não replicáveis através de desenvolvimento interno.

No caso das ASO os recursos tecnológicos são, regra geral, o resultado da investigação realizada pelos seus fundadores na sua atividade de investigação na universidade e desenvolvidos internamente após o processo de transferência, ou seja construídos e acumulados internamente, não sendo possível adquiri-los no mercado, facto que lhe poderá garantir uma vantagem competitiva. Como grande parte do conhecimento associado ao desenvolvimento dos recursos tecnológicos é conhecimento tácito, o que significa que não é passível de transferência sem transferir também o sujeito proprietário e que apenas se manifesta na sua aplicação prática, torna os fundadores das ASO um recurso único muito difícil de imitar. Trata-se de recursos intangíveis que são impossíveis de copiar e daí não serem substituíveis. O seu valor apenas poderá ser partilhado através de alguma forma de contato com o detentor do conhecimento.

4. DESEMPENHO DAS ASO

O debate sobre o que é desempenho e como o medir tem sido intenso sobretudo no que respeita aos indicadores a incluir e ao modo como são utilizados. Delmar *et al.* (2003) argumentam que não há "uma melhor maneira" de medir o desempenho porque este é um constructo multidimensional, em vez de um fenómeno unidimensional. Por exemplo, aqueles autores, num estudo sobre "empresas de alto crescimento" mostraram que a inclusão das empresas nesta categoria dependia da medida de crescimento usada, sendo por isso de crítica importância a especificação dos critérios em questão.

Também Woo *et al.* (1989) verificaram que diversos estudos sobre o desempenho de novas empresas apresentam frequentemente conclusões contrastantes, até mesmo quando são utilizadas as mesmas variáveis explicativas.

Na literatura sobre ASO é portanto possível encontrar uma grande variedade de indicadores para medir o desempenho, nomeadamente: o ativo, o emprego, a quota de mercado, o *output* físico, o lucro e as vendas (Ardishvili *et al.*, 1998).

No que se refere às novas empresas, diversos autores têm argumentado que a tradicional utilização de indicadores de desempenho com base em critérios contabilísticos e financeiros não são os mais adequados porque muitas *start-ups* não conseguem alcançar resultados positivos nos primeiros anos (Shane & Stuart, 2002) sendo, por isso, mais apropriado a utilização de outros indicadores ligados ao desempenho no mercado ou à acumulação de recursos.

Outro dos debates sobre o desempenho discute a utilização das medidas em valor absoluto ou em valor relativo. Argumenta-se que as medidas em valor absoluto tendem a atribuir um maior crescimento às empresas maiores enquanto as empresas mais pequenas mais facilmente alcançam um crescimento muito elevado em termos percentuais (Delmar *et al.*, 2003). Westhead e Birley (1994) argumentam que os efeitos da utilização de métricas baseadas nas diferenças percentuais seriam particularmente problemáticos em amostras constituídas por pequenas empresas, pois pequenas variações absolutas podem significar grandes variações em termos relativos enviesando as comparações com as empresas maiores.

Finalmente, outro aspeto discutido na literatura prende-se com utilização de indicadores de desempenho em separado ou integrados num indicador composto. A análise de diversos estudos empíricos consultados levamos a concluir que as diferentes modalidades são utilizadas frequentemente em conformidade com os objetivos do estudo e a escolha do autor. Por exemplo Ganotakis (2012) utiliza o número de trabalhadores, Colombo e Grilli (2010) o número de empregados e as vendas, e Pirolo e Presutti (2010) as vendas sobre o

número de trabalhadores. Verifica-se, ainda, que nuns casos estes indicadores são utilizados em termos de crescimento e noutros reportados ao valor da média num determinado período ou num ano específico.

Após ponderação dos diferentes argumentos os indicadores de desempenho que escolhemos para medir o desempenho, foram: volume de vendas, número de trabalhadores, peso nas vendas dos produtos lançados nos últimos dois anos e capital de risco angariado. Outros indicadores poderiam ter sido escolhidos, no entanto a opção pelos acima referidos baseia-se na revisão de literatura que refere concretamente as ASO enquanto unidade de análise. As principais razões que justificam esta escolha são as seguintes: As vendas, por refletirem a capacidade de aceitação no mercado; o número de trabalhadores, por ser um dos ativos mais importantes nos primeiros anos do ciclo de vida; o peso nas vendas dos produtos lançados nos últimos dois anos, por refletir a capacidade de regeneração da oferta, dos modelos de negócio e a capacidade de inovação; e o capital de risco angariado, por refletir a capacidade de atração de recursos externos.

5. HIPÓTESES

Os recursos tecnológicos são necessários para: (1) a transformação/transferência de conhecimento num produto e/ou serviço e, (2) o crescimento/desenvolvimento da nova empresa. A ideia original define as necessidades de recursos iniciais (em linha com a TBR), sendo provável que evoluam ao longo do seu desenvolvimento (e durante a vida útil da ASO) requerendo novos recursos de características diferenciadas (Lee *et al.*, 2001; Zheng *et al.*, 2010; Clarysse *et al.*, 2011). A operacionalização deste constructo multidimensional integra uma diversidade de fatores, nomeadamente as patentes, o investimento em I&D e as relações com a instituição de origem.

No que se refere às patentes, vários autores têm realizado estudos sobre a sua influência no desempenho das empresas. Segundo Baum, *et al.* (2000), as patentes constituem um ativo importante na medida em que protege o conhecimento durante um período considerável (20 anos, em geral) e sinaliza um estado já relativamente avançado da possibilidade do conhecimento poder ser convertido em novos produtos ou serviços.

Zheng *et al.* (2010) utilizaram as patentes para analisar capacidade de inovação de 170 novas empresas de biotecnologia dos EUA e encontraram um impacto positivo e significativo sobre o valor de mercado das empresas.

Lee *et al.* (2001), concentrando-se em 137 *start-ups* sul-coreanas, também identificaram que a capacidade tecnológica, medida pelo número de patentes e marcas, tem um impacto positivo sobre as vendas. No caso presente, foi considerada a perceção dos respondentes sobre a importância das patentes. Os argumentos aduzidos levam-nos a colocar a hipótese 1, nos seguintes termos:

Hipótese 1: As patentes influenciam positivamente o desempenho das ASO.

No que concerne ao investimento em I&D, Clarysse *et al.* (2011) sugerem que os montantes investidos em I&D não só permitem uma utilização mais eficiente do conhecimento, como permitem às empresas uma melhor compreensão e avaliação da natureza e potencial comercial dos avanços tecnológicos. Como a análise empírica sugere, os investimentos em I&D têm uma influência estatisticamente significativa sobre a criação de novos produtos, que poderão levar a um melhor desempenho no mercado. Lee *et al.* (2001), consideram que o investimento em I&D, ao contribuir para a acumulação de conhecimento tecnológico, poderá levar as empresas a criar condições para melhorar os seus produtos/serviços e, conseqüentemente, o seu desempenho. Com base nestes argumentos formulou-se a hipótese 2:

Hipótese 2: O investimento em I&D influencia positivamente o desempenho das ASO.

A cooperação universidade - indústria tem sido amplamente estudada e identificada como um elemento-chave para o acesso a recursos tecnológicos externos e para a melhoria da capacidade de inovação das empresas e regiões (Fritsch & Amoucke, 2013). Especialmente em ambientes de alta tecnologia, onde os esforços de I&D têm de ser permanentes e de elevado montante, a fim de manter o ritmo de inovação, as parcerias podem ser indispensáveis (Hindle & Yencken, 2004). Dentro do contexto de conhecimento intensivo das ASO parece haver uma relação positiva entre a cooperação no desenvolvimento de tecnologia e o sucesso da nova empresa. Na indústria de biotecnologia e farmacêutica, esta hipótese foi confirmada por Howard (2002), que demonstrou o efeito positivo das relações de longo prazo entre instituições académicas e da indústria sobre o desempenho das novas empresas.

Face ao exposto e com base na formulação teórica de que as relações das ASO com as instituições de origem podem representar uma extensão dos seus recursos, formulamos a seguinte hipótese:

Hipótese 3: As relações com as instituições de origem influenciam positivamente o desempenho da empresa.

6. METODOLOGIA

Neste trabalho foram utilizados dados coligidos em duas fases. Na primeira, foi coligida informação de natureza qualitativa, através de fontes secundárias, enquanto na segunda foi recolhida a informação quantitativa com recurso a um questionário e a fontes primárias, designadamente fundadores das empresas ou gestores que acompanharam o processo desde a criação.

Para a definição da amostra, na ausência de bases de dados estruturadas para a realidade portuguesa, optámos por considerar como amostra intencional as empresas criadas com o apoio do programa NEOTEC, por nos parecer poder ser representativa do universo de empresas da mesma tipologia em Portugal. Como defende Collins *et al.* (2006), a seleção intencional deve ser feita tendo a convicção de que as ASO escolhidas possuem características típicas ou representativas da população.

Apesar dos esforços em incluir todas as empresas criadas no âmbito daquele programa ainda com atividade em 2013, ou seja, 51 empresas, apenas foi possível aplicar o questionário a 42 das 47 empresas que cumpriam os critérios definidos, ou seja, 89% do total. Das 9 empresas não respondentes, 4 foram excluídas por estarem inseridas em grupos económicos, não cumprindo assim o critério de independência e as restantes 5 não mostraram disponibilidade para responder.

Conscientes das limitações da dimensão da amostra (intencional) no que se refere à possibilidade de inferência sobre toda a população de ASO, devido não apenas à sua relativa reduzida dimensão, mas também à escolha intencional das empresas participantes, tentou-se reduzir o efeito de alguns dos erros de dados quantitativos mais citados, nomeadamente os erros de medição e de não resposta (Umbach, 2005).

Com o intuito de minimizar o erro de medição, o questionário foi aplicado por entrevista direta aos empreendedores, com explicação prévia do propósito das perguntas, a fim de evitar interpretações diversas e enviesamento das respostas. O erro de não-resposta ocorre quando nem todos os contactados estão dispostos a fazer parte no estudo (Umbach 2005). Para minimizar este tipo de erro foram realizados múltiplos contactos por diversas vias (presenciais, *email*, *skype* e telefone), enviados lembretes antes das reuniões previamente agendadas, envio de correspondência personalizada (sempre que possível), garantida a confidencialidade e o anonimato das respostas e outros mecanismos para gerar confiança (Frey & Oishi, 1995).

Após a recolha de dados, realizou-se a análise preliminar da informação com o objetivo agrupar informação, aferir da qualidade dos dados e testar a fiabilidade dos mesmos, tendo sido utilizadas diversas técnicas estatísticas. Nesta fase foram também explanadas as métricas utilizadas para a medição das variáveis utilizadas. No que se refere às “patentes” e “relacionamento com a instituição de origem”, foi utilizada a escala de Likert (1 menos importante e 5 mais importante). Para o “investimento em I&D” foi utilizado o montante médio de vendas alocadas a I&D nos últimos 3 anos. No que se refere aos indicadores de desempenho, para as “vendas” e “número de trabalhadores” utilizou-se o valor médio de três anos (2010, 2011 e 2012), para o “peso nas vendas dos produtos lançados nos últimos dois anos” foi utilizado o montante médio da faturação dos produtos lançados nos últimos 2 anos (2011 e 2012) e, para a “angariação de capital de risco”, foi utilizada a percentagem de capital de risco no capital social em 2012.

Para a descrição de dados recorremos a indicadores de estatística descritiva, nomeadamente a média, o desvio padrão e a análise de frequências, bem como a análise gráfica, sempre que esta representação de dados nos pareceu mais indicada.

Concluída a análise preliminar da informação passou-se ao teste das hipóteses e discussão dos resultados, confrontando os resultados alcançados com as expectativas iniciais. Finalmente foram extraídas as conclusões, contribuições e limitações.

7. ANÁLISE DE RESULTADOS

7.1. CARACTERIZAÇÃO DAS RESPOSTAS/RESPONDENTES

Foram identificadas 79 empresas na base de dados fornecidos pela Agência de Inovação (AdI), gestora do programa NEOTEC, donde foi extraída a amostra, consoante explicado na metodologia. Das 79 empresas foram contactadas as 51 ainda ativas a quem foi enviado o questionário para recolha de dados, tendo respondido 42, ou seja, 82% do total.

Os respondentes foram em 76% dos casos fundadores e, nos outros 24%, quadros superiores com forte conhecimento do historial da empresa. As áreas tecnológicas mais representadas são as TIC, com 40,5% e a Biotecnologia com 31%, representando em conjunto 71,5% do total a que se seguem a Automação e Robótica e a Eletrónica e Instrumentação com 9,5% e 7,1%, cada uma.

A média de idade das empresas é de 5,42 anos variando entre os 4 e os 8 anos referidos à data das entrevistas, tendo sido criadas entre os anos de 2005 e 2008. Quanto à localização, regista-se uma forte concentração nas regiões de Lisboa, Porto, Coimbra e Aveiro. No conjunto estas quatro regiões acolhem 91% das empresas da amostra. Lisboa e Porto são, contudo, predominantes, já que representam 69% das empresas (31% e 38%, respetivamente).

Sendo a tecnologia um aspeto central nesta tipologia de empresas, interessava compreender qual a sua origem. Constata-se que em 93% dos casos a tecnologia foi desenvolvida pelos próprios fundadores no âmbito da sua atividade académica, quer ligada à investigação nos centros em que desenvolviam a atividade de I&D, quer relacionada com os projetos, teses ou dissertações para obtenção dos respetivos graus académicos, recorrendo a financiamento público. Registam-se apenas dois casos em que a tecnologia resulta do licenciamento de tecnologia desenvolvida pela instituição de origem, o que revela a fraca capacidade das instituições (especialmente universidades) em explorar comercialmente a I&D que é desenvolvida nos seus centros.

No que se refere à proteção de propriedade intelectual, verifica-se que 40% das empresas têm patentes registadas, fortemente concentradas na área de biotecnologia com 79% do total, representando as restantes áreas apenas 21% e não havendo qualquer patente entre as TIC.

Todas as empresas alocam recursos a I&D o que se justifica pela necessidade de desenvolver a base de conhecimento que lhes permita inovar. A maioria das empresas investe entre 26% e 50% das suas vendas a I&D, havendo mesmo 7 empresas que afetam mais de 50% das vendas a esta despesa.

Sobre o grau de novidade das tecnologias que suportam os produtos e serviços (numa escala de 1 a 5 com 1 a significar “já existente” e 5 “totalmente inovadora”) a perceção dos respondentes é que as tecnologias são pelo menos inovadoras (33,3%), considerando 52,4% serem muito inovadoras e 14,3% como totalmente inovadoras.

7.2. TESTE DAS HIPÓTESES E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

As diferentes hipóteses desenvolvidas anteriormente serão agora analisadas. Como referido no ponto 5 para indicadores de desempenho foram selecionadas as vendas, o número de trabalhadores, o peso nas vendas dos produtos lançados nos últimos dois anos e a obtenção de capital de risco, resultantes de uma escolha baseada na revisão de literatura. Após a realização da análise fatorial, verificou-se a extração de um único fator, dando origem a um índice de desempenho composto que denominamos de “desempenho global”. Perante este resultado, nos testes das hipóteses, poderíamos ter optado unicamente pela utilização deste indicador de desempenho, dado o valor razoável de variância explicada pelo mesmo ($KMO=,769$). No entanto, a nossa escolha foi a de realizar os testes às hipóteses utilizando simultaneamente os restantes indicadores, pois este procedimento poderia permitir-nos a extração de informação mais detalhada e uma análise mais “fina” dos resultados. Neste ponto será feita, em paralelo, a discussão dos resultados.

Da análise fatorial ao constructo “recursos tecnológicos” foram extraídos três fatores, nomeadamente as “patentes”, o “investimento em I&D” e as “relações com a instituição de origem” todos com elevado nível de consistência interna, medida pelo coeficiente alfa (α) de Cronbach (0,817; 0,810 e 0,887, respetivamente).

Tendo em consideração os resultados acima explicitados, foram formuladas três hipóteses (ver ponto 6) cada uma das quais relacionada com um daqueles fatores. Para o teste das hipóteses recorreu-se ao coeficiente de correlação de Pearson, cujos resultados, são apresentados na tabela 1.

Tabela 1 – Correlação entre recursos tecnológicos e desempenho

	Patentes	Sig.	Investimento em I&D	Sig.	Relacionamento com instituição de origem	Sig.
Vendas	,473**	,002	,788**	,000	,350*	,023
Número de trabalhadores	,452**	,003	,694**	,000	,369*	,016
Peso nas vendas dos produtos lançados nos últimos dois anos	,497**	,001	,580**	,000	,469**	,002
Obtenção de capital de risco	,509**	,001	,562**	,000	,357*	,024
Desempenho global	,553**	,000	,777**	,000	,462**	,003

** $p \leq ,01$; * $p \leq ,05$

7.2.1. PATENTES

A hipótese 1 afirma que há uma influência positiva das patentes no desempenho das ASO. A conjectura que alicerçou esta formulação foi a consideração de que as patentes além de protegerem o conhecimento durante um período considerável (20 anos), podem sinalizar um estado já relativamente avançado da possibilidade do conhecimento poder ser convertido em novos produtos ou serviços, diminuindo o tempo de entrada no mercado.

Para testar a hipótese recorreu-se ao coeficiente de correlação de Pearson cujo valor, de acordo com a tabela 1, sugere um efeito positivo e forte das patentes com o desempenho global. Em termos dos restantes indicadores os resultados estão alinhados com os obtidos para o desempenho global, destacando-se apenas a correlação mais forte com a obtenção de capital de risco. Os resultados sugerem a confirmação da hipótese 1.

Estes resultados não surpreendem uma vez que o conhecimento descrito nas patentes serve como meio de entrada no processo de conversão desse conhecimento em produtos ou serviços num estado já relativamente avançado, sinalizando uma maior proximidade do mercado e das primeiras vendas. Por outro lado, as patentes podem servir como base para o desenvolvimento de negócios adicionais e criar uma fonte de novos rendimentos para as ASO, através do licenciamento, ou colocá-la uma posição de negociação reforçada. Pode ainda argumentar-se que a posse de patentes aumenta o sucesso das ASO, uma vez que podem ser vistas como uma confirmação do potencial do conhecimento que é propriedade da ASO.

Os resultados apurados estão em linha com os de outros estudos anteriores (Lee, *et al.*, 2001; Zheng *et al.*, 2010), verificando-se uma correlação mais forte das patentes com a capacidade de angariação de capital de risco, sugerindo que os investidores valorizam no seu processo de decisão a capacidade das empresas em expressar o seu conhecimento de forma explícita e de o proteger da concorrência. Com efeito, as patentes são tidas como um dos principais mecanismos de proteção e têm sido vistas como uma forma de criar barreiras à entrada e fonte de uma vantagem competitiva sustentável, em alinhamento com a TBR (Wernerfelt, 1984; Barney, 1991 e 2001).

7.2.2. INVESTIMENTO EM I&D

A hipótese 2 foi formulada com base na conjectura de que o investimento em I&D é um fator chave na regeneração dos produtos e serviços e que, portanto, poderá conduzir a um melhor nível de desempenho das ASO no mercado, seja pela imagem positiva que a capacidade de inovação cria junto dos clientes, seja pela capacidade de responder em tempo útil às necessidades reais dos mesmos.

A análise da tabela 1 mostra que a correlação entre montante investido em I&D e o desempenho global é positiva e muito forte. Nos restantes indicadores destacam-se a forte correlação com as vendas e com o peso

nas vendas dos produtos lançados nos últimos dois anos. Os resultados sugerem assim a confirmação da hipótese 2.

O investimento em I&D parece ser um dos elemento-chave para a melhoria da capacidade de inovação das empresas. Com efeito, os avanços científicos e tecnológicos alcançados através da I&D podem ser fundamentais para as atividades das novas empresa de base tecnológica, uma vez que podem constituir uma importante fonte de oportunidades de negócio.

A forte correlação entre o investimento em I&D e os indicadores de desempenho sugere que a competitividade das ASO está em grande medida dependente da capacidade de alocação de recursos à I&D. Estranha-se que o efeito se faça sentir mais ao nível das vendas do que no peso nas vendas dos produtos lançados nos últimos dois anos ou seja, na capacidade inovadora, dado que os investimento em I&D deverão produzir efeitos diretos nos produtos e serviços e só por via indireta nas vendas. No entanto, esta forte correlação do investimento em I&D com as vendas parece sugerir que as inovações resultantes desse investimento são mais de natureza incremental e menos produtoras de novos produtos ou serviços.

Estes resultados estão em linha com os apurados por Kotabe e Murray (1990), que encontraram evidência empírica para a influência positiva das capacidades tecnológicas decorrentes do investimento em I&D, sobre o desempenho. Também Lee, *et al.* (2001) e Clarysse *et al.* (2011) sugerem que o investimento em I&D ao contribuir para a acumulação de conhecimento tecnológico poderá levar as empresas a criar condições para melhorar os seu produtos/serviços e, conseqüentemente, o seu desempenho.

7.2.3. RELACIONAMENTO COM A INSTITUIÇÃO DE ORIGEM

A hipótese 3 afirma que o relacionamento com as universidades tem uma influência positiva no desempenho das ASO. A conjectura central que suporta a hipótese assenta na necessidade que este tipo de empresas tem em manter laços com a instituição de origem.

A correlação entre as relações com a instituição de origem e o desempenho global é positiva, moderada e estatisticamente significativa, consoante tabela 1. Os resultados apurados confirmam a hipótese 3.

Os resultados mostram uma correlação moderada com as vendas, número de trabalhadores e acesso a capital de risco e uma correlação mais elevada com o peso dos produtos lançados nos últimos dois anos sugerindo que o acesso a conhecimento de ponta produzido pelas universidades influencia a capacidade de inovação destas empresas. Os resultados estão em alinhamento com os apurados por Howard (2002), que demonstrou o efeito positivo das relações de longo prazo entre instituições académicas e o desempenho das ASO na indústria farmacêutica e de biotecnologia.

Tendo em conta o papel das universidades na produção de conhecimento, os avanços científicos e tecnológicos por si alcançados podem ser fundamentais para as atividades das novas empresas de base tecnológica e em particular para as ASO. Esta constatação indicia que pode haver vantagens para as ASO em criar relações próximas e até formais com as instituições de origem de forma a aceder a recursos tecnológicos que, por si só, podem não ter possibilidade de possuir.

Nesta perspetiva os resultados estão também em linha com os apurados por Hindle e Yencken (2004) que encontraram uma associação positiva entre o desempenho das *spin-offs* e as relações com as instituições de origem. Argumentam que as novas empresas de alta tecnologia, como é o caso das ASO, onde os esforços de I&D têm de ser permanentes e de elevado montante, a fim de manter o ritmo de inovação, podem encontrar dificuldades em desenvolver os recursos e capacidades internas por escassez de meios humanos e financeiros e mesmo de conhecimento. Desta forma, as estratégias de cooperação com a instituição de origem são um aspeto importante de sustentação do crescimento tecnológico, especialmente para empresas mais pequenas, conferindo-lhes também maior credibilidade junto de outras entidades, nomeadamente junto dos financiadores.

Outra questão importante prende-se com a confidencialidade dos conhecimentos que no caso das ASO pode ser crítica, dada a natureza vanguardista da inovação que frequentemente desenvolvem. Com efeito, por um lado, a vocação não comercial da universidade confere maior segurança quanto a eventuais práticas de violação do sigilo, por outro lado, tendo sido os fundadores antigos membros das universidades (nalguns

casos ainda atuais membros) onde desenvolveram a sua atividade profissional e estabeleceram uma rede de relações pessoais e profissionais, sentem maior confiança na partilha de conhecimento.

CONCLUSÕES

Num contexto em que as universidades têm vindo a assumir um papel cada vez mais importante no desenvolvimento económico e social, as *spin-offs* académicas tornaram-se um mecanismo relevante de conversão de conhecimento e um elemento central nesse processo. O interesse académico e político por este tipo de empreendimentos tem aumentado significativamente um pouco por todo o mundo nos últimos anos. Estas empresas, criadas para explorar os resultados da investigação científica, são consideradas importantes porque contribuem para a criação de algum emprego e para o desenvolvimento económico local, mas principalmente por constituírem um mecanismo essencial para a transferência de conhecimento produzido na academia que é crucial para inovação (Shane, 2004).

No caso português, existem ainda poucos estudos sobre as ASO registando-se também uma grande escassez de dados sobre este tipo de empresas⁵, embora pareça existir um crescente interesse na sua promoção e desenvolvimento. Os governos e as universidades têm encorajado o envolvimento de estudantes, investigadores e docentes universitários na criação deste tipo de empresas, tendo sido criadas diversas infraestruturas de apoio (KTO, incubadoras, parques de C&T...) e programas públicos direcionados especificamente para este tipo de empresas (e.g. NEOTEC) ou outros que tendo uma abrangência mais geral, dedicam linhas específicas a este tipo de empresas (e.g. programa Finicia, linha “Valorização Económica do Conhecimento” ou o programa Portugal Ventures).

Em termos gerais uma das primeiras conclusões deste estudo é a constatação de que as ASO são um grupo de empresas com características próprias e bastante heterogéneo, integradas de forma transversal em distintas áreas tecnológicas, setores empresariais e mercados de destino dos seus produtos e serviços.

Em termos mais específicos e diretamente relacionado com o objeto de estudo central deste artigo pode concluir-se que os resultados apoiam a maioria das expectativas em relação aos efeitos de associação entre os fatores que constituem o constructo “recursos tecnológicos” e os diferentes indicadores de desempenho. Com efeito, os resultados indicam que as patentes, o investimento em I&D e as relações com a instituição de origem influenciam positivamente o desempenho tanto no que se refere ao indicador desempenho global, como aos indicadores parciais. Releva, neste contexto, a forte influência do investimento em I&D sobre as vendas, facto que atribuímos ao efeito que este deverá produzir sobre a regeneração da oferta da empresa por via da atualização da sua base tecnológica, que parece ser o principal fator de diferenciação e competitividade das ASO.

No que se refere às patentes o efeito é mais acentuado sobre a capacidade de angariação de capital de risco, sugerindo que os investidores valorizam a proteção da propriedade intelectual nas suas decisões de investimento. O relacionamento com as instituições de origem parece ter um efeito mais moderado nos indicadores, sendo no entanto mais acentuado no caso do peso nas vendas dos produtos lançados nos últimos dois anos, sugerindo que as ASO poderão beneficiar do conhecimento gerado nas universidades para renovar os seus produtos e serviços, quer através do desenvolvimento de projetos de I&D comuns, quer pela manutenção de ligações (mesmo informais) aos departamentos onde trabalharam ou a antigos colegas com quem continuam a manter relações. O acesso e partilha de conhecimento parecem ter reflexos positivos na capacidade de conversão do conhecimento em novos produtos e serviços, reforçando a capacidade de inovação e o desempenho das ASO.

Os resultados apurados sugerem também algumas implicações para os decisores políticos, as universidades e os empreendedores académicos. No que se refere aos primeiros, destaca-se a importância de uma aposta consistente e sistemática na ciência e tecnologia como condição necessária ao desenvolvimento de instituições de elevada qualidade que, através de processos de acumulação de conhecimento e aposta na inovação, sejam capazes de competir com as suas congéneres internacionais e contribuir para a melhoria das condições económicas e sociais do país.

⁵ Apenas encontramos uma base de dados minimamente organizada (AdI) e outra em construção, embora ainda não acessível à data de recolha de dados para este trabalho (UTEN Portugal).

No que se concerne às universidades, no âmbito da sua política de transferência de conhecimento (que é complexo) e de apoio ao empreendedorismo académico, deverão tentar encontrar incentivos que os seus investigadores valorizem e reconheçam como motivadores na utilização do mecanismo de criação de ASO, como forma de conversão e exploração do conhecimento criado intramuros. Isto implica, por exemplo, que no processo de negociação de direitos de PI, de eventual participação no capital social ou da disponibilização de outros apoios a este mecanismo, seja salvaguardada uma divisão equilibrada dos benefícios em concordância com os esforços desenvolvidos pelas partes.

Quanto a implicações para empreendedores académicos neste estudo emergiram três fatores importantes no processo de criação de ASO, nomeadamente a importância das patentes, das relações com a instituição de origem e do investimento em I&D.

Em primeiro lugar é importante que a proteção da PI através do registo de patentes não seja vista apenas como um custo para proteger o conhecimento, mas como fonte de oportunidades e negócios adicionais seja por exploração própria ou mesmo por licenciamento. Em segundo, este estudo ilustra a importância das relações com a instituição de origem, como forma de reforçar os seus recursos tecnológicos. Em terceiro lugar, ressaltou a importância do investimento em I&D, como forma de alimentar e dar expressão á capacidade de inovação da empresa, sugerindo que neste tipo de empresas a I&D poderá ser uma atividade estratégica e diferenciadora face à concorrência.

Como qualquer outro trabalho de investigação, também este possui limitações. Em primeiro lugar, ao nível da generalização estatística dos resultados. Foi possível alguma generalização das hipóteses teóricas para a tipologia de *spin-offs* académicas analisados, no âmbito da definição por nós adotada. No entanto, não foi possível estender a análise a outras tipologias de ASO, nem tampouco a outro tipo de empresas em início de ciclo de vida.

Em segundo lugar, o trabalho confina-se ao espaço geográfico concreto português e mesmo assim com forte concentração na faixa litoral. Há também uma grande concentração em duas áreas tecnológicas (biotecnologia e TIC) limitando a representatividade da amostra.

No que diz respeito à qualidade dos dados, há a assinalar que o número relativamente limitado de casos impediu a aplicação de outras técnicas de tratamento de dados porventura passíveis de reforçar a robustez das conclusões. No entanto, esta limitação é uma oportunidade para pesquisas futuras, nomeadamente a conceção de um modelo de análise integrado onde os fatores que têm influência no desempenho das ASO possam interagir entre si. Outra das limitações metodológicas relaciona-se com o período abrangido pelo estudo. Num contexto de investigação ideal deveríamos ter investigado todo o ciclo de vida das ASO, desde a criação à atualidade.

Finalmente, sugere-se para pesquisas futuras a realização de estudos que possam integrar outras dimensões influenciadoras do desempenho das ASO num modelo empírico abrangente, integrado e longitudinal que permita aprofundar a dinâmica de sobrevivência e desempenho de longo prazo das ASO desde antes da sua constituição legal até que um dos possíveis "endpoints" (falha, fusão, aquisição...).

BIBLIOGRAFIA

- Acs, Z., Economidou, C. e Sanders, M. (2009): "Knowledge spillovers from creation to exploitation: a theoretical model with implications for firms and public policy", [Working Papers nº 09-32], *School of Economics*, Universiteit Utrecht.
- Agrawal, A. e Henderson, R. (2002): "Putting patents in context: exploring knowledge transfer from MIT", *Management Science*, 48 (1), 44-60, (Special issues on University Entrepreneurship and Technology Transfer).
- Aguirre, I., Parellada, F. e Campos, H. (2006): "University Spin-off Programmes: How can they Support the NTBF Creation?", *International Entrepreneurship Management Journal*, 2(2), pp 157-172.
- Ardishvili, A., Cardozo, S., Harmon, S. e Vadakath, S. (1998): "Towards a Theory of NewVenture Growth", paper presented at the 1998 Babson Entrepreneurship Research Conference, Ghent, Belgium.
- Barney, J. (1991): "Firm Resources and Sustained Competitive Advantage", *Journal of Management*, 17(1), pp 99-120.
- Bathelt, H., Kogler, D. e Munro, A. (2010): "A Knowledge-Based Typology of University Spin-Offs in the Context of Regional Economic Development", *Technovation*, 30(9-10), pp 519-532.
- Baum, J., Calabrese, T. e Brian, S. (2000): "Don't go it Alone: Alliance Network Composition and Startups Performance in Canadian Biotechnology", *Strategic Management Journal*, 21(2), pp 267-294.
- Bercovitz, J., e Feldman, M. (2006): "Entrepreneurial Universities and Technology Transfer: A Conceptual Framework for Understanding Knowledge-Based Economic Development", *Journal of Technology Transfer*, vol. 31, nº 1, pp 175-188.
- Bozeman, B. (2000): "Technology transfer and public policy: a review of research and theory". *Research Policy*, 29, pp 627-655.
- Callan, B. (2001): "Generating spin-offs: evidence from across the OECD", *OECD-Science Technology Industry Review*, 26, pp 13-54.

- Carlsson, B., Acs, Z., Audretsch, D. e Braunerhjelm, P. (2009): "Knowledge Creation, Entrepreneurship, and Economic Growth: A Historical Review", *Industrial and Corporate Change*, 18(6), pp 1193-1229.
- Chrisman, J., Hynes, T. e Fraser, S. (1995): "Faculty entrepreneurship and economic development: the case of the University of Calgary", *Journal of Business Venturing*, 10(4), pp 267-281.
- Clarysse, B., Wright, M., Lockett, A., Mustar, P. Knockaert, M. (2007): "Academic spin-offs, formal technology transfer and capital raising", *Industrial and Corporate Change*, 16, pp 609-640.
- Clarysse, B., Wright, M. e Van de Velde, E., (2011): "Entrepreneurial Origin, Technological Knowledge, and the Growth of Spin-off Companies", *Journal of Management Studies*, 48(6), pp 1420-1442.
- Colombo, M. e Grilli, L. (2010): "On growth drivers of high-tech start-ups: Exploring the role of founders' human capital and venture capital", *Journal of Business Venturing*, 25 (6), pp 610-626.
- Colombo, M., D'Adda, D. e Piva, E. (2010): "The contribution of university research to the growth of academic start-ups: an empirical analysis", *Journal of Technology Transfer*, 35(1), pp. 113-140.
- Comissão Europeia (2003): Green Paper: Entrepreneurship in Europe, Bruxelas
- Conceição, P. e Heitor, M. (1999): "On the Role of the University in the Knowledge Economy", *Science and Public Policy*, 26(1), pp 37-51.
- Debackere, K., e Veugelers, R. (2005): "The role of academic technology transfer organizations in improving industry science links", *Research Policy*, 34, pp 321-342.
- Delmar, F., Davidsson, P. e Gartner, W. (2003): "Arriving at the high-growth firm", *Journal of Business Venturing*, vol. 18, 189-216.
- Di Gregorio, D. e Shane, S. (2003): "Why do some universities generate more start-ups than others?", *Research Policy*, 32, (2), pp. 209-227.
- Djokovic, D. e Souitaris, V. (2008): "Spinouts from Academic Institutions: A Literature Review with Suggestions for Further Research", *Journal of Technology Transfer*, 33(3), pp 225-247.
- Etzkowitz, H. (1993): "Technology transfer: the second academic revolution", *Technology Access Report*, 6, pp. 7-9.
- Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt, C. e Terra, B. (2000): "The future of the university and the University of the Future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm", *Research Policy*, 29, pp 313-330.
- European Commission (2004): "Technology Transfer Institutions in Europe: an Overview. In Improving Institutions for the Transfer of Technology from Science to Enterprise", (BEST PROJECT "ITTE" 1.11/2002): European Commission, Enterprise Directorate-General.
- Fontes, M. (2005): "The process of transformation of scientific and technological knowledge into economic value conducted by biotechnology spin-offs", *Technovation*, 25, pp 339-347.
- Frey J. e Oishi, S. (1995): How to Conduct Interviews by Telephone and in Person, Thousand Oaks, SAGE Publications Inc.
- Fritsch, M. e Amoucke, R. (2013): "Regional public research, higher education, and innovative start-ups: An empirical investigation", *Small Business Economics*, 41, pp 865-885.
- Ganotakis (2012): "Founders' human capital and the performance of UK new technology- based firms", *Small Business Economic*, 39, pp 495-515.
- Geuna, A. (1998): "The Internationalization of European Universities: a return to medieval roots", *Minerva*, 36, pp 253-270.
- Graham, H. e Diamond, N. (1997): The Rise of American Research Universities: Elites and Challenges in the Postwar Era, The Johns Hopkins, University Press.
- Grandi, A. e Grimaldi, R. (2005): "Academic's Organizational Characteristics and Generation of Successful Business Ideas", *Journal of Business Venturing*, 20(6), pp 821-845.
- Grant, R., (1991): "The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation", *California Management Review*, 33 (3), pp 114-135.
- Heirman, A. e Clarysse, B. (2006): "The Early Growth of Research-Based Start-ups", in: Wiklund, J., Dimov, D., Katz, J. e Shepherd D. (ed.) *Entrepreneurship: Frameworks And Empirical Investigations From Forthcoming Leaders Of European Research (Advances in Entrepreneurship, Firm Emergence and Growth)*, Emerald Group Publishing Limited, pp 195-227.
- Hemmer, J., Walter, G, Berteit, H. e Göthner, M. (2005): Success factors for academic spin-offs. Summary of a report for the German Federal Ministry of Research and Education. Disponível em: <http://www.isi.fraunhofer.de/r/download/TLF-Spin-off-Summary.pdf>
- Hindle, K. e Yencken, J. (2004): "Public Research Commercialisation, Entrepreneurship and New Technology Based Firms: An Integrated Model", *Technovation*, 24(10), pp 793-803.
- Howard, C. (2002): "Spin-Outs and Incubators: Philosophy and Practice", *Drug Discovery Today*, 7 (16), pp 837-839.
- Karnani, F. (2013): "The university's unknown knowledge: tacit knowledge, technology transfer and university spin-offs findings from an empirical study based on the theory of knowledge", *Journal of Technology Transfer*, 38, pp 235-250.
- Landry, E., Amara, N. e Rherand, I. (2006). "Why are some university researchers more likely to create spin-offs than others? Evidence from Canadian universities", *Research Policy*, 35 (10), pp 1599-1615.
- Lee, C., Lee, K., e Pennings, J. (2001): "Internal capabilities, external networks, and performance: a study on technology based ventures", *Strategic Management Journal*, 22, pp 615-640.
- Link, A. e Scott, J. (2005): "Opening the ivory tower's door: An analysis of the determinants of the formation of U.S. university spin-off companies", *Research Policy*, 34 (7), pp 1106-1112.
- Lockett, A., Siegel, D., Wright, M. e Ensley, M. (2005): "The creation of spin-off firms at public research institutions: managerial and policy implications", *Research Policy*, 34, pp 981-993.
- Markman, G., Phan, P., Balkin, D. e Gianiodis, P. (2005): "Entrepreneurship and university-based technology transfer", *Journal of Business Venturing*, 20 (2), pp 241-263.
- Mathur, S. e Kenyon, A. (1998): "Creating value. Shaping tomorrow's business", Butterworth Heinemann. Oxford.
- Mustar, P., Renualt, M., Colombo, M., Piva, E., Fontes, M., Lockett, A., Wright, M., Clarysse, B., e Moray, N. (2006): "Conceptualising the heterogeneity of research-based spin-offs: a multi-dimensional taxonomy", *Research Policy*, 35(2), pp 289-308.
- Ndonzuau, F., Pirnay, F. e Surlmont, B. (2002): "A stage model of academic spin-off creation", *Technovation*, 22(5), pp 281-289.
- OECD (2003): Entrepreneurship and Local Economic Development: programme and policy recommendations. OECD. Paris.
- O'Gorman, C., Byrne, O. e Pandya, D. (2008): "How scientists commercialize new knowledge via entrepreneurship", *Journal of Technology Transfer*, 33, pp 23-43.
- O'Shea, R., Allen, T., O'Gorman, C. e Roche F. (2004): "Universities and technology transfer: A review of the academic entrepreneurship literature", *Irish Journal of Management Studies*, 25(2), pp 11-29.
- O'Shea, R., Allen, T., Chevalier, A., e Roche, F. (2005): "Entrepreneurial orientation, technology transfer and spinoff performance of U.S. universities", *Research Policy*, 34 (7), pp 994-1009.
- O'Shea, R., Chugh, H., Allen, T. (2008): "Determinants and consequences of university spin-off activity: a conceptual framework", *Journal of Technology Transfer*, 33, pp 653-666.
- Penrose, E. (1959): The Theory of Growth of the Firm, Blackwell, Oxford.

- Pirola, L. e Presutti, M. (2010): "The impact of social capital on the start-ups' performance growth", *Journal of Small Business Management*, 48 (2), pp 197-227.
- Pirnay, F., Surlemont, B. e Nlemvo, F. (2003): "Towards a typology of university spin-offs", *Small Business Economics*, 21, pp 355-369.
- Powers, J. e McDougall, P. (2005): "University start-up formation and technology licensing with firms that go public: a resource-based view of academic entrepreneurship", *Journal of Business Venturing*, 20, (3), pp 291-311.
- Rasmussen, E., Moen, O. e Gulbrandsen, M. (2006): "Initiatives to promote commercialization of university knowledge", *Technovation*, 26 (4), pp 518-533.
- Roberts, E. e Malonet, B. (1996): "Policies and Structures for Spinning off New Companies from Research and Development Organizations", *R&D Management*, 26 (1), pp 17-48.
- Rothaermel, F., Agung, S. e Jiang, L. (2007): "University Entrepreneurship: a taxonomy of the literature", *Industrial and Corporate Change*, 16, pp 691-791.
- Shane, S. e Stuart, T. (2002): "Organizational endowments and the performance of university start-ups", *Management Science*, 48 (1), pp 154-171.
- Shane, S. (2004): "Encouraging university entrepreneurship. The effect of the Bayh-Dole Act on university patenting in the United States", *Journal of Business Venturing*, 19 (1), pp 127-151.
- Shapin, S. (2008): "The Scientific Life: A Moral History of a Late Modern Vocation", The University of Chicago Press, Chicago.
- Siegel, D., Waldman, D. e Link, A. (2003): "Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study", *Research Policy*, 32 (1), pp 27-48.
- Steffensen, M., Rogers, E. e Speakman, K. (2000): "Spin-offs from research centers at a research university", *Journal of Business Venturing*, 15(1), pp 93-111.
- Teece, D., Pisano, G., e Shuen, A. (1997): "Dynamic capabilities and strategic management", *Strategic Management Journal*, 18, pp 509-533.
- Teixeira, A. e Davey, T. (2008): "Attitudes of Higher Education Students to New Venture Creation: a preliminary approach to the Portuguese case". [Working paper n° 298], *CEMPRE, Faculdade de Economia, Universidade do Porto*.
- Umbach, P. (2005): "Getting Back to the Basics of Survey Research", *New Directions for Institutional Research*, 2005 (127), pp 91-100.
- Valdivia, W. (2013): "University Start-Ups: Critical for Improving Technology Transfer", Center of Technology Innovation at Brookings.
- Vohora, A., Wright, M. e Lockett, A. (2004): "Critical Junctures in the Development of University High-Tech Spinout Companies", *Research Policy*, 33(1), pp 147-175.
- Wernerfelt, B. (1984): "A resource-based view of the firm", *Strategic Management Journal*, 5(2), pp 171-180.
- Westhead, P. e Birley, S. (1994): "Employment growth in New Independent Owner-managed Firms in Great Britain", *International Small Business Journal*, 13 (3), pp 11-33.
- Woo, C., Cooper, A., Dunkelberg, W., Dallenbach, U. e Dennis, W. (1989): "Determinants of Growth for Small and Large Entrepreneurial Start-Ups", in: Brockhaus R., Churchill, N., Katz, J., Kirchoff, B., Vesper, K. and Werzel, Jr. W. (eds.), *Frontiers of Entrepreneurship Research*, 1989, Boston: Babson College, pp 134-147.
- Wright, M., Birley, S. e Mosey, S. (2004): "Entrepreneurship and University Technology Transfer", *Journal of Technology Transfer*, 29 (3-4), pp 235-246.
- Zheng, Y., Liu, J. e George, G. (2010): "The dynamic impact of innovative capability and interfirm network on firm valuation: A longitudinal study of biotechnology start-ups", *Journal of Business Venturing*, 25 (6), pp 593-609.