



Escola de Ciências Sociais e Humanas
Departamento de Economia Política

A criação de *spin-offs* académicos em Portugal: motivações,
oportunidades e obstáculos

Ana Bela Teixeira Pereira

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Economia e Políticas Públicas

Orientadora:
Doutora Isabel Salavisa Lança, Professora Associada,
ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa

Outubro, 2014

Agradecimentos

É com enorme satisfação que posso agora escrever as derradeiras linhas desta dissertação. A presente marca o final de uma caminhada de cinco anos. Depois de ter começado a escrever as primeiras palavras, muitas são as pessoas a quem a devo, e a quem ficarei para sempre grata.

Em primeiro lugar, quero agradecer especialmente à minha orientadora, a Professora Doutora Isabel Salavisa, por todo o apoio, rigor, exigência, simpatia, disponibilidade, que demonstrou sempre em cada etapa deste projeto. Sem o seu apoio esta dissertação não seria decerto uma realidade. Obrigada por caminhar ao meu lado, ao longo destes 3 anos, e obrigada por me deixar aprender consigo. Foi certamente um privilégio.

Agradeço também a todos os empreendedores que participaram neste estudo e que, despenderam o seu tempo para a realização de uma entrevista, partilhando comigo as suas experiências empreendedoras, e sem as quais não seria possível terminar esta dissertação: ao Professor João Pavão Martins, ao Professor Filipe Ataíde, ao Eng.º Paulo Alvito, ao Doutor António Cascalheira, ao Dr.º Manuel Rodrigues e ao Eng.º João Sousa. Agradeço ainda ao Professor Luís Caldas de Oliveira (Vice-Presidente para o Empreendedorismo e Ligações Empresariais do Instituto Superior Técnico) e ao Professor Jorge Maia Alves (Subdiretor do Centro de Inovação Tec Labs). Agradeço igualmente ao Eng.º Bruno Santos (Tec Labs) e ao Eng.º Gonçalo Amorim (Centro de Empreendedorismo Audax) pela ajuda preciosa no agendamento das entrevistas.

E, porque os últimos são os primeiros, quero agradecer o apoio incondicional dos meus pais, Cristovão Agodinho e Irene Pereira. Obrigada por todo o apoio, força, carinho e amor que me deram ao longo da vida, possibilitando-me agora estar aqui e escrever estas linhas, e por terem dedicado parte das vossas vidas à minha educação. Julgo ser impossível expressar justamente todo o reconhecimento que o pai e a mãe merecem.

À minha irmã Ana Paula, um especial obrigada pelo apoio e conselhos que sempre me deu, conduzindo-me na direção certa. De forma (in)consciente seguia os teus passos. Obrigada por seres quem és.

Agradeço também ao Pedro, meu namorado, que vendo-se privado do convívio habitual, retribuiu com carinho, apoio e compreensão nesta caminhada.

Obrigada aos meus amigos pelo incentivo constante.

A todos, o meu grande Obrigada!

Resumo

Às tradicionais missões da universidade, ensinar e investigar, associou-se nas últimas décadas, uma terceira função, que representa o papel da universidade na transferência do conhecimento e a sua ligação à indústria. Este papel torna central a reflexão em torno da importância do *empreendedorismo académico* e do seu impacto para a sociedade.

Neste quadro, nos últimos anos, a criação de *spin-offs* assume-se como um importante mecanismo de transferência de conhecimento universitário para o mercado. O interesse académico e político dos *spin-offs* académicos aumentou significativamente em Portugal, nos últimos anos. Embora estas empresas sejam consideradas importantes valias para a criação de emprego e de riqueza, o seu impacto no caso português, tem sido modesto.

Para ilustrar esta importância, a presente dissertação procura contribuir para um melhor conhecimento dos obstáculos, oportunidades e motivações específicas para a criação de empresas dessa natureza a operar em contexto nacional. Para o efeito, foi considerada uma amostra diversificada de *spin-offs* de três origens distintas. Através da realização de entrevistas, procedeu-se a aplicação de um inquérito junto dos promotores individuais.

Os resultados obtidos refletem a heterogeneidade das empresas, mas é possível destacar o facto de enfrentarem um conjunto de obstáculos associados ao mercado e às questões financeiras; apresentarem uma dinâmica de decréscimo dos obstáculos ao longo do seu desenvolvimento; contemplarem a existência de novos mercados ou novos segmentos de mercado como a fonte de oportunidade mais relevante e centrarem a sua motivação para a criação da empresa no desejo de aplicar o conhecimento numa atividade em concreto.

Palavras-chave: Empreendedorismo académico; *spin-offs* académicos; motivações; obstáculos; oportunidades.

Sistema de classificação JEL: M13; D23; O30; I20.

Abstract

To the traditional missions of the university, teaching and research, in recent decades, a third function joined, which is the role of universities in the technology transfer and its connection to the industry. This part takes a central role in the thought on the importance of *academic entrepreneurship* and its impact on society.

In this context, in recent years, the creation of *spin-offs* is assumed as an important mechanism for knowledge transfer from university to the market. The academic and political interest of academic *spin-offs* in Portugal has increased significantly in recent years. Although these companies are considered important gains for the creation of jobs and wealth, its impact on the Portuguese case, has been modest. To illustrate this importance, this thesis seeks to contribute to a better understanding of the obstacles, opportunities and specific motivations for creating such businesses to operate in the national context. To this end, a sample of spin-offs from three different origins was considered. Through interviews, we proceeded to apply a survey of individual promoters.

The results reflect the heterogeneity of companies, but it is possible to highlight the fact that they face a set of market-related obstacles and financial issues; present a dynamic decrease of obstacles throughout their development; contemplate the existence of new markets or new market segments as the most relevant source of opportunity and focus your motivation for creating the company's desire to apply knowledge in a particular activity.

Keywords: Academic entrepreneurship; academic *spin-offs*; motivations; obstacles; opportunities.

JEL classification: M13; D23; O30; I20.

Índice

Agradecimentos.....	iii
Resumo	v
Abstract.....	vii
Índice Quadros	xi
Índice de Figuras	xi
Glossário de siglas	xiii
INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO I – A universidade e a emergência do <i>empreendedorismo académico</i>	5
1.1. A universidade na sociedade do conhecimento.....	5
1.1.1. Relação Universidade – Indústria.....	6
1.1.2. A terceira missão.....	9
1.2. A produção de conhecimento na universidade	11
1.3. A transferência de conhecimento/tecnologia	12
1.3.1. Mecanismos de transferência.....	14
1.4. Quadro regulamentar que pode facilitar/dificultar a terceira missão.....	18
1.5. Estruturas de Apoio	20
1.6. Empreendedorismo Académico	25
CAPÍTULO II – Os <i>spin-offs</i> académicos: características e o seu papel.....	29
2.1. Definição e tipologias de <i>spin-offs</i>	29
2.1.1. Tipos de spin-off no contexto universitário	33
2.2. Evidência empírica.....	37
2.2.1. Impacto económico dos <i>spin-offs</i> de investigação pública	39
2.2.2. Taxas de criação, sobrevivência e crescimento.....	40
2.2.3. Tipo e características específicas da indústria.....	42
2.3. Intervenientes envolvidos num processo de <i>spin-off</i>	43
2.4. Evolução do <i>spin-off</i> académico	45
2.4.1. Fases do spin-off	45
2.4.2. Atividades e recursos no processo de formação de um <i>spin-off</i>	46
2.4.3. Obstáculos ao crescimento e conflitos de interesses	48
2.5. Intervenção pró-ativa da universidade e políticas de incentivo à criação de <i>spin-off</i>	51
2.6. Financiamento de um <i>spin-off</i> académico	55
2.7. Factores influenciadores da criação de <i>spin-offs</i>	56
2.8. Factores influenciadores do desempenho do <i>spin-off</i>	58
2.9. Princípios de uma política direccionada para a criação e sucesso de um <i>spin-off</i> académico	60

Capítulo III – Os <i>spin-offs</i> académicos em Portugal: organizações de origem, obstáculos e oportunidades, motivações da equipa empreendedora	63
3.1. O caso Português	63
3.2. Apresentação institucional	66
3.2.1. Instituto Superior Técnico	66
3.2.2. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa - Centro de Inovação Tec Labs.....	67
3.2.3. Centro de Empreendedorismo do ISCTE-IUL - AUDAX	68
3.3. Objetivos e Metodologia.....	69
3.4. Apresentação dos estudos de caso	71
3.5. Resultados do estudo	75
3.5.1. Caracterização geral da amostra	75
3.5.2. Fontes de Financiamento	78
3.5.2. Equipa Empreendedora - Influências e Motivações	78
3.5.3. Origem da Empresa.....	81
3.5.4. Papel da organização de origem	81
3.5.5. Obstáculos e oportunidades para o crescimento da empresa	83
3.5.6. Estratégia de inovação e de crescimento.....	85
3.5.7. Propriedade Intelectual.....	87
CONCLUSÃO	89
BIBLIOGRAFIA.....	95
ANEXOS.....	101
Anexo A – Fatores que influenciam a actividade empreendedora da universidade.....	101
Anexo B – Fatores que influenciam a produtividade dos GTT	101
Anexo C – Fatores que influenciam a criação de novas empresas.....	102
Anexo D – Fatores que influenciam o contexto ambiental	102
Anexo E – Níveis de selectividade e apoio nos processos de <i>spin-off</i>	103
Anexo F – Influência dos fatores socioeconómicos no processo <i>spin-off</i>	104
Anexo G - Produção Científica Portuguesa: Evolução do número de publicações.....	105
Anexo H - Número de pedidos de patente em Portugal por via europeia directa e via PCT por residentes em Portugal	105
Anexo I - Variação do número de pedidos de patentes de alta tecnologia por milhão de habitantes nos países em comparação no período 2014-2009	106
Anexo J – Estruturas de apoio identificadas em Portugal (FCT, 2013).....	107
Anexo L – Guião de Entrevista	109
Anexo M – Empresas alvo de estudo de caso.....	120

Índice Quadros

Quadro 1.1. - Dimensões do conhecimento.....	13
Quadro 2.1. - Diversidade de conceitos e definições do termo "spin-off"	30
Quadro 2.2. - Resumo dos GTT (Europa e EUA)	39
Quadro 2.3 - Número de spin-offs e start-ups, por universidade, em alguns países da OCDE (em 2002) 42	
Quadro 2.4. - Atores centrais envolvidos no processo de spin-off.....	44
Quadro 2.5. - Fases de criação de um spin-off acadêmico	45
Quadro 2.6. - Financiamento de um spin-off.....	55
Quadro 2.7. - Fatores influenciadores da criação de um spin-off	56
Quadro 3.1. - Estrutura e objetivos do questionário.....	70
Quadro 3.2. – Volume de Negócios das empresas	77
Quadro 3.3. – Fontes de financiamento na criação das empresas	78
Quadro 3.4. – Situação profissional dos promotores à data da criação do spin-off	79
Quadro 3.5. – Obstáculos/barreiras ao crescimento das empresas inquiridas	84
Quadro 3.6. – Fontes de oportunidades para o crescimento das empresas inquiridas	85

Índice de Figuras

Figura 1.1. - Conexões entre as quatro correntes relativas ao empreendedorismo acadêmico	25
Figura 2.1. - Os quatro níveis institucionais que afetam as taxas de criação/sucesso de um spin-off ...	61
Figura 3.1. - Despesas em I&D (percentagem do PIB)	64
Figura 3.2 - Número de trabalhadores das empresas inquiridas, no 1º ano de atividade e em 2013.....	77
Figura 3.3. - Qualificações dos promotores à data de criação das empresas.....	79
Figura 3.4. - Área de formação dos promotores à data de criação das empresas.....	80
Figura 3.5 - Influência de algumas motivações na criação da empresa.....	80
Figura 3.6 - Necessidades e apoios no processo de formação da empresa.....	82
Figura 3.7 - Serviços de que a universidade dispunha aquando da formação da empresa.....	83
Figura 3.8 - Influência de algumas atividades na estratégia de inovação da empresa	86
Figura 3.9 - Prioridade dos objetivos estratégicos	86

Glossário de siglas

C&T	Ciência e Tecnologia
I&D	Investigação e Desenvolvimento
PME	Micro, Pequenas e Médias Empresas
GTT	Gabinete de Transferência de Tecnologia
OIP	Organização de Investigação Pública
VC	Venture Capitalists
BA	Business Angels
IST	Instituto Superior Técnico
FCUL	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
ICAT	Instituto Ciência Aplicada e Tecnologia

INTRODUÇÃO

A globalização modifica o cenário económico internacional e a mudança tecnológica gera maior incerteza no mundo económico. O termo *empreendedorismo*, no atual contexto, é amplamente citado como um dos principais “remédios” para a sustentabilidade económica, social e ambiental. O enfoque situa-se no respetivo contributo para o crescimento económico, produtividade, inovação e emprego. O dinamismo económico inerente ao *empreendedorismo* é reconhecido por garantir não só a viabilidade a longo prazo, como também a competitividade das economias nacionais, sendo muitos os países da OCDE que contemplam o *empreendedorismo* como uma prioridade na sua agenda política (OECD, 2009).

Historicamente, as crises económicas são tempos de renovação industrial ou destruição criativa. Muitas vezes, é nas situações de crise, que emergem novos modelos de negócios e são adotadas novas tecnologias, nomeadamente as que geram a redução de custos. É neste sentido que os decisores políticos encaram o *empreendedorismo* em combinação com a inovação como a forma para regressar a um período de crescimento económico sustentado. Quer o *empreendedorismo* quer a inovação estão associados a “fazer algo de novo” e as políticas projetadas podem apoiá-lo, através da criação de dinamismo económico. O processo dinâmico de criação de novas empresas pode originar produtos, processos e estruturas organizacionais inovadoras em toda a economia (OECD, 2009).

O aumento da investigação sobre *empreendedorismo* acaba por refletir o reconhecimento da importância que o fenómeno assume no desenvolvimento económico, situação esta já destacada por Schumpeter. Na sua obra clássica, de 1911, *Teoria do Desenvolvimento Económico*, Schumpeter argumenta que os empreendedores são a força motriz do crescimento económico, ao introduzirem no mercado inovações que tornam obsoletos os produtos e as tecnologias existentes. A contribuição do empreendedor para o desenvolvimento económico ocorre fundamentalmente pela inovação que introduz e pela concorrência de mercado. Conforme destacou Porter, nos anos 90, a inovação de produtos e de processos de produção está no coração da competitividade de um país.

A literatura não apresenta uma definição única para o conceito de *empreendedorismo*. O *empreendedorismo* é um conceito multifacetado tendo em conta que se manifesta de diferentes formas, originando por sua vez diferentes definições.

A OCDE e o Eurostat estabelecem que o *empreendedorismo* é o fenómeno associado à atividade empresarial¹ (OECD, 2009). No Global Entrepreneurship Monitor, o *empreendedorismo* é definido como

¹ A atividade empresarial é a ação humana empreendedora em busca da geração de valor através da criação ou expansão da atividade económica, pela identificação e exploração de novos produtos, processos ou mercados (OECD, 2009:8).

“qualquer tentativa de criação de um novo negócio ou nova iniciativa, tal como emprego próprio, uma nova organização empresarial ou a expansão de um negócio existente, por parte de um indivíduo, de uma equipa de indivíduos, ou de negócios estabelecidos” (GEM Portugal 2010:4). Similarmente, a Comissão Europeia (CE 2012:3) define que o *empreendedorismo* é “um poderoso motor de crescimento económico e criação de emprego: conduz à criação de novas empresas e postos de trabalho, abre novos mercados e favorece o desenvolvimento de novas competências e capacidades”.

Perante este quadro, é compreensível que nos últimos anos, em Portugal, como no resto da Europa, o *empreendedorismo* seja um tema de grande importância, não só por contribuir para o aumento do nível de concorrência num dado mercado, tornando a economia do país mais competitiva, como também por ser uma das formas de combate ao desemprego. No entanto, o nível de empreendedorismo e a sua natureza variam entre os Estados Membros. De acordo com a Comissão Europeia (CE 2012), para que o *empreendedorismo* se torne o motor de crescimento da economia, a Europa necessita de uma profunda mudança cultural, que só poderá ser concretizada mediante uma ação conjunta e coordenada ao nível europeu, nacional e regional. É neste sentido que o *Plano de Ação “Empreendedorismo 2020”* propõe relançar o potencial empreendedor da Europa, eliminando obstáculos, revolucionando a cultura do empreendedorismo, facilitando a criação de novas empresas e garantindo um contexto mais favorável à prosperidade e ao crescimento dos empresários.

No domínio do *empreendedorismo*, o papel do ensino superior, extravasa amplamente a transmissão de conhecimento, implicando também a participação em ecossistemas, parcerias e alianças industriais. Num contexto em que as políticas públicas a favor do *empreendedorismo* se focam cada vez mais nas empresas de alta tecnologia e de forte crescimento, as universidades colaboram ativamente para as políticas de inovação dos Estados Membros e da União Europeia. As universidades devem valorizar uma abordagem mais empreendedora. É nesse sentido que a Comissão Europeia, em colaboração com a OCDE, definiu um conjunto de orientações para as universidades que promovem o empreendedorismo. Entre outras orientações, a Comissão irá apoiar mecanismos eficazes de criação de empresas baseadas nas universidades (CE, 2012).

Neste sentido, entende-se que o *empreendedorismo* coloca novos e importantes desafios à universidade que estão relacionados com a capacidade de juntamente com outros atores económicos, sociais e políticos, desenvolver o espírito empreendedor e de inovação.

Os novos conhecimentos resultantes da investigação realizada nos *campi* universitários são uma fonte de geração e desenvolvimento das principais tecnologias. Esta tendência tem conduzido ao desenvolvimento do termo de *empreendedorismo académico*, que se refere aos esforços e às atividades a que a universidade e parceiros da indústria se comprometem com o objetivo de comercializar os resultados de investigação do corpo docente da universidade. A premissa básica do *empreendedorismo académico* é a gama de investigação científica no seio das universidades, sendo que alguns dos

resultados da investigação podem originar aplicações comerciais capazes de gerar receita para as universidades. Esta tendência para as universidades assumirem um papel catalisador para a atividade empreendedora, mas também atuarem como agentes geradores de receita, está no coração do fenómeno do *empreendedorismo académico* (Wood, 2011).

Os *spin-offs* académicos ganharam grande relevo enquanto mecanismo de transferência de conhecimento. Não obstante, o contributo dessas empresas parece não estar ainda suficientemente analisado, sobretudo no contexto nacional, apesar de se ter assistido nas últimas décadas ao aumento da exploração comercial do conhecimento gerado nas universidades. Além de assumirem como terceiro pilar a transferência de conhecimento, as universidades promovem o *empreendedorismo* através da criação de estruturas de apoio. Também o Estado tem fomentado, através das políticas públicas, a transferência do conhecimento académico para o mercado.

Ora, importa pois estudar as características dessas empresas em Portugal, procurando compreender entre outras dimensões, os obstáculos e oportunidades que enfrentam na criação e as motivações para a sua criação.

Neste quadro, esta dissertação pretende dar resposta às seguintes questões de investigação:

- a) Quais os principais obstáculos e oportunidades à criação e desenvolvimento de uma empresa de base tecnológica resultante da investigação universitária?
- b) Quais as motivações da equipa empreendedora para a criação da empresa?

Deste modo, e para cumprir estes objetivos, este trabalho encontra-se organizado em três capítulos: os dois primeiros consistem na revisão da literatura relevante de enquadramento teórico enquanto o último capítulo configura o estudo empírico.

Assim, o primeiro capítulo incide sobre a universidade e a emergência do *empreendedorismo académico*, procurando identificar quais os principais desafios associados à nova missão da universidade, quais os seus mecanismos de atuação e as suas estruturas de apoio.

Seguindo o enquadramento teórico anterior, o segundo capítulo destina-se a abordar o papel dos *spin-offs* académicos e as suas características inerentes explorando: a multiplicidade de expressões associadas ao conceito e as diferentes tipologias associadas; os intervenientes, as atividades, os recursos, as etapas e as fontes de financiamento envolvidos no processo; os obstáculos ao crescimento e os fatores influenciadores à criação e ao desempenho do *spin-off* académico. Por último, irá averiguar-se os princípios de uma política direcionada à criação e ao sucesso de um *spin-off* académico.

Por último, no terceiro capítulo que inicia o estudo empírico, analisa-se o contexto português neste domínio, apresenta-se as três estruturas de origem (Instituto Superior Técnico), Centro de Inovação Tec Labs (Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa), e do Audax (Centro de Empreendedorismo do

ISCTE-Instituto Universitário de Lisboa), expõe-se com maior detalhe os objetivos e a metodologia que lhe estão subjacentes, apresenta-se os estudos de caso. O capítulo termina com a apresentação dos resultados do inquérito aplicado.

CAPÍTULO I – A universidade e a emergência do *empreendedorismo académico*

Na economia atual, a criação e a circulação de conhecimento assumem um papel decisivo, colocando, em geral, exigentes desafios ao sistema científico e tecnológico, e em particular, às universidades.

Deste modo, no ponto 1.1 pretender-se-á refletir sobre a evolução do papel da universidade e sobre o atual entendimento da missão das universidades que se coadune com os crescentes desafios emergentes da economia baseada no conhecimento, dando relevância equivalente às funções de ensino e investigação. No ponto 1.2. refletir-se-á sobre os locais de produção de conhecimento. Além disso, o ponto 1.3. incidirá na transferência de conhecimento, referindo-se à natureza do conhecimento transferido entre a universidade e a indústria e os seus mecanismos de natureza comercial e não comercial. Depois de delinear o quadro regulamentar que facilitou/dificultou a terceira missão da universidade (ponto 1.4), procurar-se-á refletir sobre a importância das estruturas de apoio (ponto 1.5.). A secção final (ponto 1.6.) centrar-se-á no *empreendedorismo académico*.

1.1. A universidade na sociedade do conhecimento

Nas décadas de 50 e 60 os países da OCDE caracterizaram-se por um forte crescimento económico e pela expansão e desenvolvimento dos sistemas universitários. Após a Segunda Guerra Mundial, primeiro por razões estratégicas, depois em prol do crescimento económico e do bem-estar social, a ciência e a tecnologia emergiram como assuntos de Estado. Todavia, na década de 70, assistiu-se a um forte abrandamento do nível de crescimento económico, questionando-se o papel da ciência e tecnologia como motor de desenvolvimento, atravessando as universidades um período de crise que se prolongou pela década de 80. Não obstante, no final da década de 80, verificou-se uma retoma da importância do ensino superior associada à emergência do conhecimento na sociedade e na economia. Nos anos 90, o papel da universidade foi reforçado, exigindo-se uma reflexão sobre dois aspetos relevantes: a globalização² e a competitividade³. As universidades, nos anos 90, são confrontadas como uma economia assente no imaterial e na criação e circulação de conhecimento, apelando ao desenvolvimento das atividades de educação e C&T. Se, por um lado, a importância das qualificações dos recursos

² A globalização refere-se a um conjunto de condições emergentes em que a riqueza e o valor acrescentado são produzidos e distribuídos a nível mundial através de intrincadas redes de ligação (Caraça et al., 1996: 1221).

³ A competitividade ao nível macroeconómico pode definir-se como a capacidade de um país produzir bens e serviços que, num contexto de mercado, correspondem às exigências da competição internacional de outros países, permitindo em simultâneo a manutenção e crescimento da economia doméstica (Caraça et al., 1996: 1222).

humanos intensifica o papel catalisador da educação e da formação no desenvolvimento económico e social, por outro lado cria uma maior necessidade de a universidade se relacionar com a sociedade (Caraça et al., 1996).

Na sociedade do conhecimento, de acordo com Soete (2000 e 2001) (in Salavisa, 2004) a produção e a troca de conhecimento parecem obedecer a princípios económicos gerais, pelo que o conhecimento é passível de acumulação e está sujeito a depreciação, como qualquer outro bem de capital, e é endógeno ao sistema económico e social. Na sociedade do conhecimento, a ênfase coloca-se no papel acrescido da produção, disseminação e utilização do conhecimento como fonte de criação e uso da riqueza (Salavisa, 2004). A economia e a sociedade do conhecimento nascem da combinação de quatro elementos interdependentes: a produção de conhecimentos (essencialmente pela investigação científica); a sua transmissão (através da educação e formação); a sua divulgação (com as tecnologias de informação e comunicação); e a sua exploração (através da inovação tecnológica). As universidades, porque se situam no ponto de interseção dos elementos referidos, detêm a chave da economia e da sociedade do conhecimento e são as protagonistas centrais por excelência deste novo processo (COM, 2003).

A criação de uma Europa baseada no conhecimento representa para as universidades uma fonte de oportunidades e de desafios consideráveis. As universidades atuam num ambiente cada vez mais globalizado, em constante desenvolvimento, marcado por uma concorrência crescente para aliciar e preservar os melhores talentos e pelo advento de novas necessidades a que têm obrigação de dar resposta (COM, 2003).

A voga em que estão hoje os conceitos de “sociedade de conhecimento” e de “sociedade baseada no conhecimento” é reveladora da pressão que tem sido feita sobre a universidade para produzir o conhecimento necessário ao desenvolvimento tecnológico que torne viável os ganhos de produtividade e de competitividade das empresas (Santos, 2008).

1.1.1. Relação Universidade – Indústria

No fim do século XIX, as universidades (criadoras do saber científico e tecnológico), tornaram-se um elemento crucial do sistema de inovação, proporcionando à indústria dois contributos essenciais: o pessoal técnico e a investigação académica. A ligação entre a indústria e a universidade tornou-se assim numa questão política e o reforço dessa ligação passou a ser uma “prioridade nacional” para muitos países (Freeman e Soete, 1997, citados em Salavisa, 2001).

De acordo com Branscomb e Kodama (1999) (in OCDE, 2008:49) *“as universidades são por tradição (pode dizer-se por necessidade intelectual) abertas à participação de estudiosos de todo o mundo”*. Contudo, as fontes de financiamento das universidades são praticamente nacionais, e na maioria dos

países governamentais. A verdadeira realização do bem público muitas vezes encontra-se na aplicação do conhecimento e competências com o apoio da indústria. A história revela que as relações entre a universidade e a indústria remontam ao século XIX. O interesse da indústria na investigação começou através da criação de laboratórios de investigação internos e o patrocínio da investigação em universidades.

Os primeiros laboratórios de I&D industriais, surgiram no último quartel do século XIX, na Alemanha e dispunham da hegemonia técnica e comercial a nível mundial (juntamente com empresas suíças), dirigidas por químicos que tomavam como princípio manterem-se em estreito contacto com a investigação académica. A contratação de consultores académicos notáveis e o financiamento da investigação em universidades alemãs, tentando ao mesmo tempo gerar condições para aliciar os melhores químicos para os seus próprios laboratórios, eram princípios desta política. A exploração das relações com a universidade e a indústria, de que foram pioneiras as grandes companhias químicas alemãs, tornou-se relativamente comum no século XX, de acordo com Freeman e Soete (1997) (em Salavisa, 2001).

De acordo com Godin e Gingras (2000), nas últimas décadas, os governos têm enfatizado a necessidade de laços fortes entre a universidade e o resto da sociedade, promovendo políticas de relação entre a universidade e a indústria e o desenvolvimento de programas estratégicos dedicados à investigação. Slaughter e Leslie (1997) (in Godin e Gingras, 2000) referem que as empresas tendem a usar as universidades para cooperar nos seus programas de I&D, tendo em conta que é a forma mais flexível para fazer investigação, ao invés de ter a própria infraestrutura de investigação. Quer as grandes empresas (mesmo as que têm os próprios laboratórios), quer as médias e pequenas empresas podem considerar mais conveniente colaborar com as universidades, de forma indireta, transferindo assim parte dos seus custos para o Estado, tendo em conta que é a principal fonte de financiamento das universidades.

Uma das principais motivações para a indústria colaborar com a universidade é o acesso a determinados investigadores conceituados ou o acesso a resultados de investigação de ponta. Do lado das universidades, tudo indica que as motivações para colaborar com a indústria são essencialmente de natureza financeira. Esta motivação financeira existe tanto do lado dos docentes e investigadores (os seus rendimentos são afetados) como do lado dos reitores e administradores. De forma genérica, a colaboração entre a universidade e a indústria envolve uma troca de informação por meios financeiros. Além disso, uma fraca interação entre a universidade e a indústria prejudica a absorção de alunos no tecido industrial (Veloso, 2003).

No entanto, Andersen, Lundvall, Nelson e Freeman (in Salavisa, 2001:59) advertem que a subordinação das atividades académicas às necessidades da indústria é suscetível de gerar efeitos perversos tendo em conta que “a *investigação fundamental com sucesso floresce provavelmente mais num ambiente que*

estímule a controvérsia e o pluralismo, e quando é realizada sobretudo nas universidades e publicada na literatura de livre acesso". Andersen e Lundvall (1988) (em Salavisa, 2001) consideram ainda, no âmbito económico, a provável atrofia do segmento "bem público"⁴ da ciência e dos conhecimentos tecnológicos e o acentuar do dirigismo na investigação que podem provocar a médio e longo prazo o resultado inverso do desejado (i.e. diminuição da capacidade das universidades como fonte de renovação tecnológica da indústria).

A Comissão Europeia considera a cooperação entre a universidade e a indústria um dos mais fortes motores do crescimento económico para a Europa, comprovando assim a importância do papel das universidades no desenvolvimento da economia no final do século XX, início do século XXI. Os governos de praticamente todo o mundo concentram-se sobre o papel potencial da universidade como um recurso para melhorar o ambiente de inovação e criar um regime de desenvolvimento económico baseado na ciência (Etzkowitz et al., 2000).

Marques et al. (2006) referem que o modelo da *Triple Helix*, proposto por Etzkowitz e Leydesdorff's (1999), poderá ser utilizado para justificar as alterações ao nível do novo papel da universidade. Este modelo de relações institucionais (universidade-indústria-governo) transcende os anteriores, procurando comprovar uma nova configuração do papel das instituições na geração de inovações. Na medida em que o conhecimento científico se torna cada vez mais relevante, a universidade converte-se num elemento crucial para a inovação industrial, quer ao nível da oferta de capital humano, quer ao nível da oferta de espaço físico para novas empresas.

O modelo considera a interação entre as organizações dessas três hélices, decorrentes da mudança relacionada com a produção, intercâmbio e utilização do conhecimento, concorrendo em diversos níveis e que acarretam: **i)** a transformação interna de cada uma das hélices, como o desenvolvimento de laços laterais entre as empresas através de alianças estratégicas ou a assunção da missão de desenvolvimento económico pelas universidades; **ii)** a influência de uma esfera institucional sobre a outra (por exemplo através da revisão de regras da propriedade intelectual); **iii)** a criação de uma nova sobreposição de ligações, redes e organizações entre as três hélices; **iv)** e o efeito repetitivo dessas redes interinstitucionais representando a academia, indústria e governo, tanto pela sua esfera de origem e a sociedade em geral. Um desses efeitos é a própria ciência como resultado das mudanças internas dentro da academia, reforçada e difundida pelas políticas do governo. Esta mudança, ocorreu não só como resultado do surgimento de uma dinâmica empreendedora dentro da academia, mas também a partir de influências externas sobre a universidade (Etzkowitz et al., 2000).

⁴ Bem público – bem não rival (pode ser usado por muitos utilizadores, sem perda de utilização para todos os outros), e bem não exclusivo (cujo detentor não pode impedir o uso por outros).

Antes de 1980, a colaboração entre a indústria e as instituições de ensino superior era muitas vezes uma relação informal, contrastando com a colaboração de hoje em dia que é por norma formalizada.

1.1.2. A terceira missão

Um relatório da OCDE de 1987 (in Caraça et al., 1996) atribuía dez funções às universidades, tendo em conta que elas caminhavam para uma multiplicidade de funções⁵. No entanto, e de acordo com Caraça et al. (1993), é possível admitir a hipótese de uma estrutura mais simples, tendo em conta a sobreposição de algumas funções. Assim, considera-se que a universidade desenvolve as suas atividades de acordo com a função ensino, investigação e a ligação à sociedade. À primeira corresponde a função principal da universidade, sendo a segunda uma função essencial para a individualização da universidade como instituição. A terceira constitui a ligação da universidade à sociedade que resulta da aplicação do respetivo potencial científico e tecnológico para atender às solicitações da sociedade.

As Funções de Ensino e de Investigação

A função ensino visa a formação de licenciados, mestres e doutores requeridos pela sociedade. A universidade deverá ter em conta as solicitações do mercado de trabalho (Caraça, et al., 1996). Esta função não se limita apenas à aquisição de conhecimentos técnicos, compreende também capacidades como a criatividade, a liderança, o trabalho de equipa, as redes de conhecimento e o desenvolvimento do espírito crítico. De acordo com a Comissão Europeia (1991) (in Caraça, et al., 1996), esta função poderá ser também encarada como uma forma de concretizar objetivos políticos (exemplo: o reforço da União Europeia através de intercâmbio de estudantes entre os Estados Membros).

À função de investigação é dado um papel menos utilitário, relacionado com a criação de novos conhecimentos e a divulgação desses conhecimentos (Caraça et al., 1996). Lambright (1981) (in Caraça et al., 1996) defende que a universidade não produz investigação, a universidade limita-se a criar as condições para que os académicos investiguem.

A Função ligação à sociedade

Até meados da década de 80, a relação da universidade com as empresas correspondia a uma separação entre os dois mundos. Em meados da década, os dois mundos apontam para a possibilidade de cooperação e uma postura mais aberta (OCDE, 1993) (in Caraça, et al., 1996). As restrições ao financiamento e a preocupação com a recuperação económica e social, do lado das universidades, e a

⁵ As dez funções atribuídas eram: educação pós-secundária; desenvolvimento de investigação e de novo conhecimento; preparação de mão-de-obra qualificada; desenvolvimento de atividades de formação altamente especializadas; reforço de competitividade da economia; filtro de seleção para empregos altamente exigentes; mobilidade social; prestação de serviços à comunidade; contributo para as políticas de igualdade de oportunidades; e preparação dos líderes das gerações futuras.

necessidade de aproximação a fontes de conhecimento e a instituições relevantes para o processo de inovação, por parte das empresas, são fatores que contribuiram para a crescente comercialização dos seus resultados e serviços pelas universidades, nas últimas décadas. Com esta modificação surgiram algumas preocupações com a multiplicidade de funções da universidade, já que poderia estar a pôr em causa as funções tradicionais da universidade.

Etzkowitz et al. (2000) argumentam que essa mudança advém tanto do desenvolvimento interno da universidade como das influências externas sobre a estrutura académica associada a uma economia baseada no conhecimento. Além do seu papel tradicional (pesquisa e ensino) a universidade assume também o papel de capitalização do conhecimento com o intuito de melhorar a *performance* da economia regional e nacional e gerar vantagens financeiras para a universidade e para o respetivo corpo docente.

As razões para o advento da terceira missão da universidade (universidade empreendedora) tiveram origem (Pirnay et al., 2003): **i)** na pressão social sobre as universidades para alargarem as suas missões tradicionais e apostarem numa participação mais pró-ativa no desenvolvimento económico da respetiva região (Clark, 1998 e Etzkowitz, 1998); **ii)** na crescente relação entre a ciência e a tecnologia em múltiplas disciplinas (tecnologias de informação, biotecnologia, entre outras), promovendo uma maior cooperação entre a universidade e empresas (Mustar, 1997; OCDE, 1998 e Etzkowitz, 1998); **iii)** na crescente diminuição do financiamento público nos orçamentos das atividades académicas tradicionais, exigindo-se às universidades a procura de financiamentos alternativos (Chiesa e Bellini, 2000) e; **iv)** na importância crescente das PME e no interesse ser feita a apropriação industrial do conhecimento produzido pelas universidades com fundos públicos (Goddard et al., 1994) (in OECD, 2008).

A relação da universidade com o resto do mundo é um fator-chave para promover o *empreendedorismo*, requerendo-se, contudo, um equilíbrio entre os três elementos da missão das universidades: criação de novos conhecimentos (investigação e capital intelectual); transposição desse conhecimento para as gerações futuras (ensino e geração de capital humano); e consideração das necessidades da indústria, comércio e comunidade social (rede da *Triple Helix* e geração de capital social) (OECD, 2008).

No entanto, Pelikan (1992) (in Etzkowitz et al., 2000) menciona que o paradigma empresarial é para muitos académicos e não só, uma ameaça à integridade tradicional da universidade. Lee (1996), Mazzoleni e Nelson (1998), Rogers (1986) e Dasgupta e David (1994) (in Djokovic e Souitaris, 2008) consideram que a exploração de conhecimento científico poderá comprometer o papel fundamental das universidades, alterando as regras institucionais e convenções em que se realiza a investigação.

De igual forma, Brooks (1993) e Krinsky (1991) (in Etzkowitz et al., 2000) consideram que o *empreendedorismo* deveria ser restringido, ou pelo menos incorporado somente numa classe especial de instituições de ensino superior. De forma similar, algumas empresas, preocupadas com a concorrência das novas empresas emergentes do mundo académico, argumentam que a universidade deveria limitar-se à tradicional relação academia-indústria.

Em contrapartida, Chrisman et al. (1995) (in Djokovic e Souitaris, 2008) consideram as atividades de comercialização das universidades uma atitude positiva, e admitem que a dinâmica de desenvolvimento económico que foi gerada nos últimos anos deverá ser prosseguida de forma pró-ativa.

Deste modo, e reconhecido o valor das atividades de comercialização da universidade para a criação de riqueza nacional, vários governos alteraram a sua política tecnológica de um paradigma de falha de mercado⁶, com participação mínima das universidades e do governo, para um paradigma tecnológico cooperativo, pressupondo o papel relevante da universidade e dos laboratórios do Estado para o desenvolvimento das novas tecnologias. Esta mudança de paradigma refletiu-se na criação de políticas de apoio à comercialização das atividades da universidade (Djokovic e Souitaris, 2008).

1.2. A produção de conhecimento na universidade

Godin e Gingras (2000) consideram que as universidades permanecem no centro do sistema de produção de conhecimento, apesar de se verificar uma diversificação real dos locais de produção do conhecimento (setores estes que estão fortemente ligados às universidades). A presença das universidades na investigação científica não diminuiu ao longo do tempo, apesar da variedade dos locais de produção. Os novos atores do sistema de produção científica produzem grande parte dos seus trabalhos em colaboração com as universidades, aumentando assim as ligações com as universidades. As universidades têm sido capazes de permanecer no centro do sistema de produção do conhecimento, por meio de mecanismos de colaboração.

Em contrapartida, Gibbons et al. (1994) (in Godin e Gingras, 2000) consideram que as universidades representam apenas uma parte, provavelmente a mais pequena, na produção de conhecimento. Na sua obra *The New Production of Knowledge*, identificam a heterogeneidade como uma característica importante na produção de conhecimento, considerando que o conhecimento não é apenas produzido em ambientes universitários, mas cada vez mais em diferentes ambientes (laboratórios do Estado, empresas, hospitais). De igual forma, Rutten et al. (2003) (in OCDE, 2008) consideram que as instituições de ensino superior já não são dominantes na produção do conhecimento, em vez disso elas são apenas uma entidade entre muitas outras (como centros de investigação privados, empresas de I&D e agências de consultoria). Como resultado, estas instituições têm de se adaptar à sua nova posição, tornando-se “jogadores” da equipa.

⁶ Assumindo que os fluxos de inovação são gerados a partir do setor privado.

1.3. A transferência de conhecimento/tecnologia

É importante discutir dois conceitos distintos que aparentemente definem a mesma realidade de disseminação de ativos gerados na universidade para entidades externas: transferência de conhecimento e transferência de tecnologia. Não obstante, prevalecem diferentes pontos de vista quanto à possibilidade de estabelecer uma diferença entre os dois conceitos.

De acordo com a OCDE (2008:291), a transferência de conhecimento é “o processo que coloca o conhecimento em ação. Ele depende do fluxo pelo qual o conhecimento tácito, não a tecnologia por si só, é transmitido entre as pessoas a partir de uma unidade (fonte: pessoa, grupo, organização) para outra (recetor), com todos os laços de feedback. É um processo complexo e não linear com um grande número de interações”. A AUTM (2014)⁷ utiliza transferência de tecnologia que define como “o processo de transferência de descobertas científicas de uma organização para outra, com o propósito de desenvolvimento posterior ou comercialização”. No contexto académico, a transferência de conhecimento abrange os processos de transferência de resultados da pesquisa, competências, experiência e ideias dentro das universidades e das universidades para a grande comunidade de utilizadores, com o objetivo de aumentar o retorno económico, e fornecer benefícios culturais, educacionais e sociais para a sociedade. Esta definição abarca as formas de transferência de conhecimento e transferência de tecnologia. Desta forma, e de acordo com a obra *Trends in Higher Education, 2002* (in OCDE, 2008), tendo por base a perspetiva académica, as atividades de transferência de conhecimento incluem: i) troca de conhecimento através do ensino, formação, investigação ou parcerias com a indústria envolvendo docentes ou alunos; ii) aplicação dos conhecimentos para as questões sociais ou políticas do dia a dia; iii) codificação do conhecimento através de artigos escritos, conferências, entre outros; e iv) comercialização do conhecimento através do desenvolvimento, exploração e comercialização de produtos quer para o mercado nacional quer internacional.

Existe, por vezes, o pressuposto de que o conhecimento é facilmente transferido entre diferentes contextos. No entanto, a própria natureza do conhecimento - complexo, sistémico, relacionado com o contexto, tácito e incorporado na pessoa (Pavitt, 1991) – e as diferenças no alcance e efeito entre a investigação académica e empresarial faz com que a transferência do conhecimento da investigação para o setor produtivo seja um processo complexo (Fontes, 2005).

Em determinadas áreas, onde grande parte da produção do conhecimento ocorre nas universidades e em outras organizações de investigação, o uso produtivo do conhecimento exige a realização de um processo de transformação que envolve a conceção de aplicações para novos conceitos científicos e/ou tecnologias, e protótipos em produtos e serviços viáveis. Por outro lado, os diferentes objetivos e diferentes linguagens associadas ao contexto académico e industrial exigem uma necessidade de

⁷ <http://www.autm.net> (acedido em 01/09/2014).

tradutores entre ambos os grupos. Assim, mais do que uma simples transferência do conhecimento, o que é necessário é a transformação do conhecimento em tecnologias, produtos ou serviços e/ou um processo de tradução tornando assim o conhecimento acessível a diferentes contextos cognitivos (Fontes, 2005). O conhecimento que é suscetível de ser transferido da universidade para a indústria pode ser discutido de acordo com duas dimensões (Pirnay et al., 2003): conhecimento codificado e conhecimento tácito (Quadro 1.1.).

Quadro 1.1. - Dimensões do conhecimento

	Conhecimento codificado (ou explícito)	Conhecimento tácito
Formas	Artigos científicos, livros, relatórios, patentes, programas de computador.	Competências genéricas
Local de Produção	É produzido principalmente em laboratórios públicos ⁸ e amplamente difundido.	É produzido igualmente em laboratórios públicos, mas também em outros contextos: processos <i>learning-by-doing</i> e vários contextos industriais ⁹ .

Fonte: elaboração própria.

O conhecimento codificado representa o mais visível *output* das atividades de investigação (Pirnay et al., 2003). Baseando-se na informação explícita e formal, este conhecimento é geralmente distinto a partir do cérebro humano que o produz, pelo que poderá ser facilmente transferido, usado e copiado por outros, segundo Callon (1999) e De Bandt (1997) (in Pirnay et al., 2003), podendo no entanto ser protegido por meios legais. Em contrapartida, o conhecimento tácito, resultante da aprendizagem pela experiência prática, refere-se “àquele que não pode ser facilmente transferido porque não é enunciado ou medido de forma explícita” (Freeman e Soete, 1997:405). A transmissão do conhecimento tácito afigura-se difícil, tendo em conta que assume, em grande medida, a forma de qualificações individuais (Nelson e Winter, 1982). O conhecimento tácito está incorporado nas pessoas e não pode ser transferido sem elas. O conhecimento tácito converte-se em conhecimento explícito através de um processo de codificação. Na realidade, o conhecimento explícito é uma tradução do conhecimento tácito. No entanto, poderá dizer-se

⁸ Chiesa e Piccaluga (2000) definem laboratórios públicos como “universidades”. As universidades são caracterizadas por altos *spillovers* (caracterizados por difundir conhecimentos sem qualquer retorno direto económico específico); são caracterizados por serem pouco interessados na sua aplicação e apropriabilidade; a sua produção científica considera especialmente a investigação básica, mas os resultados que são gerados não são apenas de longo prazo, têm efeitos também no médio e curto prazo.

⁹ As empresas visam particularmente a exploração e aplicação, e são muito mais focadas em tentar tanto quanto possível apropriar-se dos resultados de investigação; muito raramente produzem conhecimento apenas com o propósito de difundi-lo; e a atividade de investigação é sobretudo de curto e médio prazo e raramente de longo prazo e básica (Chiesa e Piccaluga, 2000).

que nem todo o conhecimento tácito pode ser traduzido em conhecimento explícito (Brennenraedts et al., 2006). A exploração económica do conhecimento codificado (exemplo: tecnologia) por novas empresas pode ser problemática, nomeadamente quando um projeto é realizado por um empresário com pouco conhecimento técnico (conhecimento tácito) para realmente entender e explorar o conhecimento codificado (exemplo: a tecnologia), segundo Cassier (1997) (in Pirnay et al., 2003).

Quer a ciência (conjunto de saberes disciplinares), quer a tecnologia (saber-fazer explícito), quer a técnica (saber-fazer tácito), correspondem a diferentes tipos de conhecimento, explícito nos dois primeiros casos, tácito no último (Caraça, 2001).

A base do conhecimento, em diferentes setores, tem influência não só sobre os mecanismos que são utilizados para a transferência de conhecimento entre a indústria e a universidade¹⁰, como também pelas características do indivíduo, a saber (Brennenraedts et al., 2006): a reputação¹¹, a posição/idade¹² e o nível de especialização¹³.

Siegel et al. (2003) (in Martinelli et al., 2008) identificaram três atores envolvidos nas relações entre a universidade e a indústria: os cientistas universitários, os gabinetes de apoio à transferência de tecnologia e a empresa/empreendedor – considerando que são caracterizados por diferentes estratégias e que operam em diferentes ambientes organizacionais e culturais, implicando por isso diferentes motivações e valores.

1.3.1. Mecanismos de transferência

As universidades estão cada vez mais à espera de mostrar retorno tangível para a sociedade, através da investigação pública (OCDE, 2008). As diferentes fases do ciclo de inovação podem implicar diferentes tipos de mecanismos de transferência de conhecimento. Existe uma grande variedade de mecanismos através dos quais o conhecimento é transferido, dada a diversidade do próprio conhecimento e a forma como ele interage com os processos económicos (Brennenraedts et al., 2006). A transferência de

¹⁰ Este tema será alvo de pormenorização na secção seguinte.

¹¹ Reputação (associada ao número de patentes depositadas, publicações, e prémios científicos). Os investigadores com boa reputação são encarados como mais úteis pelos parceiros industriais.

¹² Posição profissional: um professor será provavelmente mais credível e terá provavelmente mais conhecimento do que um aluno de doutoramento; Idade: os investigadores seniores terão possivelmente mais contactos e conhecimentos para partilhar.

¹³ Os investigadores que realizem investigação extremamente focada terão mais dificuldade na transferência do conhecimento do que os investigadores que realizem uma investigação multidisciplinar. A necessidade de usar a investigação num produto/serviço real irá exigir uma maior interação entre as disciplinas que apenas descobrem “*proof of the principle*”.

conhecimento para o setor produtivo pode basear-se em mecanismos de natureza não comercial ou mecanismos de natureza comercial.

- **Mecanismos de natureza não comercial**

Bongers et al. (2003) (in Brennenraedts et al., 2006) propõem diferentes mecanismos de natureza não comercial, através do qual o conhecimento é transferido para a indústria, a saber: publicações, participação em conferências e *workshops*, mobilidade de pessoas, contactos informais de empresas e universidades, partilha de instalações, cooperação na educação e cooperação em investigação e desenvolvimento.

Mowery e Shane (2002) referem Cohen, Nelson e Walsh que demonstram que a investigação pública afeta a I&D industrial em uma grande variedade de indústrias e que os canais não mercantis de fluxo de conhecimento, são os canais mais importantes para estes efeitos na maioria das indústrias.

- **Mecanismos de natureza comercial**

Os elementos centrais das relações entre a universidade e a indústria são transações que ocorrem através dos seguintes mecanismos de natureza comercial: acordos de licenciamento, apoio à investigação, e a criação de novas empresas que se baseiam na investigação e conhecimento, denominadas como *spin-offs* académicos (Muller, 2010; Stadler et al., 2010; Bercovitz e Feldman, 2006). Os dois mecanismos formais de natureza comercial mais utilizados para a universidade transferir a propriedade intelectual para terceiros são os acordos de licenciamento e o lançamento de *spin-offs*¹⁴.

Apoio à investigação (Sponsored research)

Este mecanismo é definido como um contrato entre a entidade académica e a empresa. É um acordo pelo qual a universidade recebe financiamento para a realização de um projeto. O projeto patrocinado desenvolve investigação encomendada na universidade e obtém recursos para custear infraestruturas, estudantes graduados, cursos de lançamento e apoios aos professores membros. A maioria da investigação patrocinada é financiada pelas agências governamentais. O apoio pode assumir a forma de subvenções ou contratos (Bercovitz e Feldman, 2006).

Acordos de Licenciamento

De acordo com Agrawal (2006), Teece (1986) e Thursby e Thursby (2007) (in Wood, 2011) os acordos de licenciamento de tecnologia têm-se revelado um mecanismo eficaz para a comercialização das invenções

¹⁴ Este mecanismo será aprofundando no II Capítulo.

realizadas na universidade. Os contratos de licenciamento das universidades são muito semelhantes a qualquer outro contrato de licenciamento, no entanto com duas premissas principais: a maioria das invenções¹⁵ universitárias exige um maior desenvolvimento, logo o envolvimento do investigador, ou da equipa de investigação, é por norma necessária para o sucesso inicial das fases de desenvolvimento; e a universidade nunca comercializa o produto final, pelo que não competirá com um futuro produto licenciado no mercado. Os elementos primordiais destes contratos são as *royalties* – pagamentos que incluem uma componente variável de acordo com a quantidade produzida usando a nova tecnologia e uma componente fixa – instrumento principal de pagamento para uma licença de tecnologia (Stadler et al., 2010).

Este mecanismo tem sido dominante na transferência de tecnologia do setor universitário para o setor privado, sendo que as suas vantagens são: tanto o académico como a universidade são capazes de capitalizar a tecnologia; o académico consegue prosseguir com a sua pesquisa, sem ter que gastar muito tempo nos assuntos comerciais; as licenças aumentam a velocidade de comercialização permitindo a otimização de relações de múltiplos parceiros e minimizando os riscos financeiros (Locket e Wright, 2005; Wood, 2011). Em contrapartida, as desvantagens deste mecanismo poderão ser abordadas de acordo com várias perspetivas: a natureza da nova tecnologia pode não se prestar a ser facilmente patenteada e transacionada por um acordo de licenciamento; a universidade pode não ser capaz de captar o valor total da sua tecnologia por meio deste acordo; muitas das vezes as inovações da universidade não são bem desenvolvidas, pelo que as taxas de licenciamento a priori podem ser de difícil valor; e existe uma variabilidade substancial no grau de envolvimento dos investigadores (Locket e Wright, 2005; Wood, 2011). As investigações indicam que apenas cerca de metade dos acordos de licenciamento das universidades resultam em comercialização com sucesso, de acordo com Agrawal (2006) (in Wood, 2011).

Criação de novas empresas baseadas no conhecimento gerado nas instituições de investigação

Os *spin-offs* académicos constituem o caminho empresarial para a comercialização da investigação académica (Stadler et al., 2010). O fenómeno *spin-off* foi popularizado pelo desenvolvimento do lendário “Silicon Valley” em torno de uma universidade de prestígio, como a Stanford University.

¹⁵ É a Schumpeter (1912) que se deve a distinção extremamente importante entre invenção e inovação. Partindo dessa distinção, Freeman e Soete (1997) propõem as seguintes definições: “*Uma invenção é uma ideia, um esboço ou modelo para um esquema, produto, processo ou sistema novo ou melhorado. Tais invenções podem muitas vezes (nem sempre) ser patenteadas mas não conduzem necessariamente a inovações técnicas*”. Uma inovação em sentido económico é “*concretizada apenas com a primeira transação comercial envolvendo o novo produto, processo, sistema ou esquema*” (in Salavisa, 2001:12).

Os *spin-offs* universitários são encarados não só como um meio para transformar as economias locais, como também como um mecanismo que proporciona a possibilidade de captar os benefícios decorrentes da proximidade com a universidade. Para os *spin-offs* universitários, a universidade representa uma fonte de vantagem, na medida em que fornece experiência, mão de obra qualificada e instalações especializadas. Além disso, os professores que iniciam as suas empresas terão que passar a dividir o seu tempo entre a universidade e a empresa, fazendo da localização um pressuposto privilegiado (Bercovitz e Feldman, 2006).

Chiesa e Piccaluga (1998) (in Fontes, 2005) consideram que as empresas *spin-off* são um importante contributo para que os empreendedores levem as tecnologias, que muitas das vezes estão dentro das “gavetas” das organizações de investigação, e as testem industrialmente, descortinando assim o seu potencial comercial. Os *spin-offs* permitem igualmente a transferência simultânea das pessoas envolvidas para a nova empresa, diminuindo assim os problemas associados aos aspetos tácitos do conhecimento e facilitando a criação de equipas interdisciplinares, aspetos estes fundamentais para as tecnologias emergentes.

Fontes (2005) refere Lowe (1993), Autio e Laamanen (1995), Arora et al. (2001) e Radosevich (1995) que consideram os *spin-offs* como o instrumento mais adequado para comercializar a investigação académica. No entanto, nem todas as invenções que surgem a partir de uma organização de I&D (laboratórios e universidades) são adequadas como base para uma empresa *spin-off*. Nelsen (1991) (in Roberts e Malone, 1996) afirma que apenas 3% das invenções divulgadas no MIT têm as características que tornam adequada a criação de uma empresa *spin-off*, sendo que a maioria é considerada mais adequada para o licenciamento, de acordo com Roberts e Peters (1981) (in Roberts e Malone, 1996).

Os acordos de licenciamento e a criação de *spin-offs* são mecanismos que diferem na sua capacidade de facilitar a transferência de certos tipos de conhecimento. As partes interessadas deverão decidir qual dos dois mecanismos é o mais apropriado para a comercialização; no entanto, os pontos de vista são por vezes egoístas, originando pontos de divergência e competição. Wood (2009) (in Wood, 2011) argumenta que a seleção entre os dois mecanismos deve ser condicionada aos atributos da inovação que está a ser comercializada, considerando que, quando uma inovação universitária é uma melhoria incremental em relação às tecnologias e práticas existentes, uma licença é suscetível de ser o melhor mecanismo. Em contrapartida, quando a inovação é de natureza mais radical e pioneira a criação de um *spin-off* é o mecanismo mais favorável.

Shane (2004) considera que os *spin-offs* académicos são mais eficazes na exploração do propósito geral, no estado inicial da invenção tecnológica que têm o potencial para transições no mercado e nos processos de produção. Assim, as características das tecnologias tendentes à criação de *spin-offs* académicos são: tecnologia radical que utilizou em grande medida o conhecimento tácito e codificado; tecnologia que se encontre numa fase inicial de desenvolvimento; tecnologia suscetível de produzir valor

significativo para os clientes e tecnologia protegida por uma forte proteção intelectual. Estas tecnologias são baseadas na ciência, caracterizadas por uma forte dependência do conhecimento desenvolvido pela universidade.

1.4. Quadro regulamentar que pode facilitar/dificultar a terceira missão

Antes de 1980, as estruturas de incentivo para os académicos e universidades induzidas pelo governo não eram bem desenvolvidas e eram poucas as universidades envolvidas no licenciamento e na comercialização de alta tecnologia (Shane, 2002).

Assim, nos EUA, no início dos anos 80, desenvolve-se um novo quadro institucional para as colaborações entre a universidade-indústria, direcionado para estimular uma valorização comercial mais ampla e rápida do novo conhecimento gerado nas universidades (Veloso et al., 2003). Um das iniciativas políticas mais célebres, nos EUA, foi o Bayh Dole Act, adotado em 1980, pelo governo federal americano, que atribuía incentivos para as universidades patentarem as descobertas científicas realizadas com financiamento federal. O Bayh Dole Act proporcionou a aceleração da difusão das novas tecnologias das universidades e laboratórios federais para a indústria. Com efeito estabeleceu uma política de patentes em todas as agências governamentais, levantou algumas restrições ao licenciamento e permitiu às instituições de investigação patentarem os próprios resultados, resultantes de financiamentos federais à investigação (Lockett et al., 2005). As universidades eram obrigadas a fazer um esforço para comercializarem os direitos de propriedade intelectual (Etzkowitz et al., 2000).

O Bayh Dole Act estabelecia que um dos objetivos era “*incentivar ao máximo a participação de pequenas empresas suportadas pelos apoios do governo federal à investigação e desenvolvimento*” (Shane, 2004:59). Como resultado, esta lei incentivou as instituições académicas à criação de novas pequenas empresas. Esta alteração de orientação foi fundamental na mudança de atitude nas universidades, que há muito eram dominadas por crenças sobre a inadequação do envolvimento direto na comercialização de tecnologia e nas atividades de *spin-off*. Além disso, o Bayh Dole Act facilitou o licenciamento exclusivo, incentivando assim o crescimento de *spin-offs* universitários. Esta lei foi extremamente importante no sentido de incentivar a atividade de *spin-off*, uma vez que as novas empresas têm muito poucas vantagens competitivas e muitas não estão dispostas a arcar com os riscos de desenvolvimento de novas tecnologias, a menos que detenham a garantia de direitos exclusivos sobre a tecnologia (Shane, 2004).

Nos EUA, para promover a colaboração na investigação e uma maior transferência de tecnologia da universidade para a indústria, várias iniciativas legislativas foram adotadas: em 1982, o Small Business

Innovation Development Act¹⁶; em 1984, o National Cooperative Research Act¹⁷; e, em 1992, o Small Business Technology Transfer Act¹⁸ (Lockett et al., 2005).

Além das importantes mudanças políticas mencionadas, outras políticas de apoio foram criadas nos EUA, que facilitaram a mudança de um sistema de inovação fechado para um sistema de inovação aberto, entre elas: o aumento de capital de risco, a mobilidade dos cientistas e engenheiros; a promoção da cooperação em I&D; a política de patentes para difundir a tecnologia gerada com financiamento público; o desenvolvimento de centros de investigação em colaboração; e as orientações para alterar a disposição do governo relativamente à propriedade intelectual, tudo conjugado com os importantes avanços tecnológicos em computação (microprocessador), biotecnologia (engenharia genética) e nanotecnologia (Rothaermel et al., 2007; Bozeman, 2000). Desta forma, o Bayh Dole Act, e as leis seguintes, tornaram muito mais fácil para as universidades licenciarem e comercializarem invenções financiadas pelo governo federal, facilitando a criação de empresas *spin-off*.

De igual forma, a legislação no Reino Unido também promoveu a comercialização da investigação universitária, a inovação em pequenas empresas e o desenvolvimento de parcerias de investigação público-privadas, através de três programas-chave: University Challenge¹⁹, Science Enterprise Challenge²⁰ e o Higher Education Innovation Fund²¹ (Lockett et al., 2005).

O papel que a universidade desempenha no desenvolvimento da economia varia segundo a região e o país, refletindo diferenças na forma como tanto a indústria como a universidade se têm desenvolvido ao longo do século passado, pelo que seria errado presumir um único modelo europeu (Etzkowitz et al., 2000).

No continente europeu e na América Latina, tradicionalmente, as instituições académicas eram “criaturas” do Estado, pelo que parte do processo de criar instituições académicas empreendedoras tem-se refletido na obtenção de independência em relação às instituições burocráticas como o Ministério de Educação, Cultura ou Ciência. Uma transformação gradual, no continente europeu e na América Latina, poderá ser identificada, por um lado, no sentido de uma crescente autonomia da universidade perante o Estado e, por outro lado, no sentido de maior envolvimento com a indústria. A transição para uma universidade empreendedora é incentivada pelos programas de financiamento da União Europeia que fornecem

¹⁶ Estabeleceu o programa Small Business Innovation Research – SBIR.

¹⁷ Levantou restrições anti trust em relação à investigação em colaboração.

¹⁸ Estabeleceu o programa Small Business Technology Transfer Research.

¹⁹ Financiamento de capital de risco para *spin-offs* universitários.

²⁰ Resultou da criação de 12 centros de empresas de ciência em variadas universidades que promovem a educação, formação, e serviços financeiros aos possíveis académicos e graduados e jovens empresários.

²¹ Promove o apoio financeiro direto a projetos que reforcem as ligações universidade-indústria.

recursos para criar mecanismos intermediários: serviços de ligação para o interface com as PME, abandono do protecionismo e planos para o desenvolvimento de novos setores industriais (Etzkowitz et al., 2000).

Segundo a Comissão Europeia (1996) (in Djokovic e Souitaris, 2008) o Primeiro Plano de Ação para a Inovação financiou o *start-up* e o crescimento de empresas de base tecnológica. De acordo com a European Innovation Monitoring System (EIMS) (1995), a Comissão Europeia lançou várias iniciativas diretas para aumentar o esforço na transferência de tecnologia da universidade para a indústria. As universidades europeias (em particular na Alemanha, Itália, Suécia e Reino Unido) são fontes ricas em tecnologia, no entanto, e em grande parte devido aos diferentes sistemas jurídicos, estas universidades ficam para trás no que concerne à respetiva eficiência na transferência de tecnologia quando comparada com as universidades dos EUA. Todavia, poderá argumentar-se que as mudanças estruturais na orientação das universidades dos EUA, e mesmo das europeias, abrem o caminho para a inclusão do desenvolvimento económico como missão da universidade, além das suas missões tradicionais de ensino e de investigação (Rothaermel et al., 2007).

1.5. Estruturas de Apoio

A mudança do papel das universidades a partir da “produção de conhecimento” para a “capitalização do conhecimento” levou ao aumento da comercialização das atividades entre as universidades. Neste sentido, muitas universidades investiram na criação de condições dentro das suas organizações para comercializar com sucesso os resultados das suas investigações. Esta orientação por parte das universidades mais voltada para o exterior tem sido acompanhada pela criação de estruturas de apoio: gabinetes de transferência de tecnologia; parques de ciência e tecnologia; e incubadoras tecnológicas. Em ambientes universitários, o sucesso das incubadoras e parques de ciência e tecnologia é muitas vezes definido pela forma como a tecnologia é transferida dos laboratórios para as novas empresas. Os gabinetes de transferência de tecnologia cumprem esse papel, funcionando como “intermediários de tecnologia”.

- **Gabinetes de Transferência de Tecnologia (adiante designado por GTT)**

As universidades, ao longo dos anos, têm apostado na criação de estruturas de apoio para a transferência do seu conhecimento que assumiram diversas designações: Technology Transfer Office (TTO), Knowledge Transfer Office (KTO), Intellectual Property Office (IPO) ou Licensing Technology Office (LTO).

Independentemente do termo usado, estas estruturas, que Markman et al. (2005) designam como GTT, têm o objetivo de funcionar cada vez mais como intermediários de tecnologia que transmitem invenções tecnológicas do laboratório para a indústria. Os GTT desempenham um papel ativo na comercialização da investigação universitária, por meio da proteção, comercialização e licenciamento da propriedade

intelectual (PI) desenvolvida pelo corpo docente (Djokovic e Souitaris, 2008). É através dos seus GTT que muitas universidades se tornam parte integrante de uma imensa comunidade de negócios, que une cientistas a uma cadeia de valor de empresas *spin-off*, incubadoras, parques de ciência e indústria. Esta rede de criação de valor implica muitos grupos de interesses (cientistas, universidades, incubadoras e parques tecnológicos), pelo que os GTT desempenham um papel fulcral e detêm uma forte influência no sucesso da transferência de tecnologia para a indústria, nomeadamente na criação de novas empresas, assumindo-se como um dos papéis mais centrais no desempenho do *empreendedorismo académico* (Markman et al., 2005).

Ao nível mais específico, o pessoal dos GTT é responsável por: avaliar a divulgação de novas descobertas; procurar a proteção legal para a tecnologia, principalmente através do patenteamento; vender contratos de licenciamento para a indústria; receber *royalties*; supervisionar e fazer valer os acordos contratuais com as licenças. Os GTT estão organizados em três tipos de estrutura que variam de acordo com o grau de autonomia concedido a nível institucional, para explorar as oportunidades de comercialização tecnológicas: estrutura universitária tradicional; fundação para a investigação sem fins lucrativos; e extensão privada com fins lucrativos. É através de três estratégias de licenciamento que os GTT tentam comercializar a descoberta: licenciamento em troca de financiamento para a investigação; licenciamento em troca de ações; e licenciamento em troca de compensação financeira (Markman et al., 2005).

As descobertas e invenções que os investigadores produzem tornam-se em tecnologias que os GTT comercializam. Depois de o invento ser divulgado, os membros da equipa do GTT entram num processo de revisão detalhado para avaliar se o invento vale o tempo, o esforço e a despesa necessários para garantir a proteção da PI. O resultado deste processo é a revisão, rejeição ou apresentação de um pedido formal de proteção de PI. A rejeição pelo GTT não significa necessariamente que a invenção jamais seja comercializada. Neste caso, torna-se responsabilidade do investigador, para que individualmente procure proteção da PI, suporte os custos e riscos e se envolva em atividades de comercialização. Tendo em conta estes factos, os investigadores são muito relutantes em procurar a comercialização da invenção por conta própria, de acordo com O'Shea et al. (2004) (in Wood, 2011). Caso o GTT decida prosseguir com a proteção da PI, apresenta um pedido formal na esperança de obter uma patente, direitos de autor, ou outras formas de proteção. Pode-se argumentar que quer a decisão de procurar proteção da PI (decisão difícil porque a maioria das invenções está numa fase inicial de desenvolvimento), quer a aplicação da PI são decisões extremamente relevantes, tendo em conta que erros na tomada de decisão podem sair muito caros²². Os GTT têm a obrigação de procurar e assegurar

²² O custo total de uma patente pode atingir 20.000\$ e demorar até 2 anos para estar concluída, de acordo com Barringer e Ireland (2006) (in Wood, 2011).

que os parceiros da indústria têm os recursos e competências necessários para converter a invenção em um produto/serviço comercializável. A universidade procura desenvolver parcerias com a indústria, sendo que o GTT desempenha um papel essencial (Wood, 2011).

- **Parques de Ciência e Tecnologia (adiante designado por parque de C&T)**

São vários os termos idênticos usados para descrever uma realidade semelhante: Science Park; Research Park; Technology Park; Business Park; e Innovation Centre.

Para ser considerado um Science Park, de acordo com o paradigma de Cabral-Dahab²³, um parque de ciência deve: ter acesso a uma equipa de investigação e desenvolvimento qualificada nas áreas de conhecimento em que o parque tem a sua identidade; ser capaz de comercializar os seus produtos e serviços altamente valorizados; ter a capacidade de fornecer conhecimentos em marketing e gestão, particularmente as PME, na falta de recurso; ser inserido numa sociedade que permite a proteção do processo do produto; ser capaz de escolher ou recusar as empresas a entrar para o parque; ter uma identidade clara; ter uma gestão com planos de desenvolvimento económico de longo prazo ou reconhecidos conhecimentos em questões financeiras; ter o apoio dos agentes económicos; ter na sua gestão uma pessoa ativa, com poder de decisão e com perfil visível, que é entendida pelos atores da sociedade como a interface entre a académica e a indústria; e incluir uma percentagem de empresas de consultoria, empresas de serviços técnicos, incluindo laboratórios e empresas de controlo de qualidade.

Os parques de C&T são indicados para estimular a formação e crescimento de empresas baseadas no conhecimento ou empresas terciárias de alto valor acrescentado. Estes parques devem ter ligações operacionais com as universidades e instituições de investigação e desenvolvimento, e a administração deverá estar envolvida ativamente na transferência de tecnologia e nas capacidades de negócio especialmente para as PME (Durão et al., 2005). Westhead (1997) (in Lofsten e Lindelof, 2002) menciona que um parque de ciência reflete a suposição de que a inovação tecnológica resulta da investigação científica e que os parques proporcionam um ambiente incubador estimulado para a transformação da investigação pura em produção.

De acordo com a International Association of Science Parks (IASP)²⁴, um parque de C&T é uma organização gerida por profissionais especializados, cujo objetivo principal é aumentar a riqueza da comunidade, através da promoção de uma cultura de inovação e de competitividade das empresas associadas e instituições de conhecimento. Para esse efeito, um parque de C&T deverá: i) estimular e gerir o fluxo de conhecimento e tecnologia interativo entre as universidades, instituições de I&D,

²³ <http://fepro.eu/index.php/1157724> (acedido em 01/08/2014)

²⁴ Nova definição aprovada em fevereiro de 2002.

empresas e mercados; ii) impulsionar a criação e o crescimento de empresas inovadoras, através de estímulos a *spin-offs* e de processos de incubação; e iii) fornecer serviços de valor acrescentado integrados, agregados a facilidades e espaços/instalações de alta qualidade.

Entre as definições apresentadas, existem conceitos comuns para um parque de C&T nomeadamente: i) devem ser sustentáveis e gerar lucros; ii) devem promover as ligações operacionais das empresas instaladas com as universidades, instituições de ensino superior e centros de investigação, a fim de facilitar a procura de recursos humanos competentes; iii) devem incentivar e apoiar os *start-ups* e a incubação de soluções inovadoras e as empresas de base tecnológica e de alto valor acrescentado; iv) devem estimular a transferência de tecnologia, conhecimento de negócio e *know how*; e v) devem ser baseados em iniciativas de propriedade (Durão et al., 2005).

Lofsten e Lindelof (2002) demonstram que as novas empresas de base tecnológica situadas em parques de C&T têm uma taxa de criação de emprego que é essencialmente mais elevada que as novas empresas de base tecnológica em geral. As iniciativas e políticas que promovam as novas empresas de base tecnológica nos parques de ciência trarão maiores taxas de criação de emprego, desempenhando assim o parque de ciência um papel importante no desenvolvimento regional. A proporção de novas empresas de base tecnológica com ligações às universidades também é elevada. A localização no parque de ciência aumenta as relações formais entre as novas empresas de base tecnológica e as universidades. De igual forma, Durão et al. (2005) consideram que as PME têm vantagens adicionais em pertencer a um parque de C&T, já que estas não têm acesso só às informações sobre os novos desenvolvimentos tecnológicos mas também à qualidade dos serviços prestados pelo próprio parque. No entanto, alertam que os parques de C&T reais e virtuais não deverão ser considerados soluções alternativas, mas antes complementares com fortes sinergias mútuas, referindo que, sem uma base física para gerar lucro, não há praticamente uma forma autossustentada para o apoio à gestão e a outras equipas relevantes, capazes e interessadas em impulsionar a interação e a atividade de *networking*. O parque de C&T real fornece a base sobre a qual o parque de C&T virtual pode operar. O parque de C&T virtual fornece o poder de alargar o âmbito e alcance do parque de C&T real, permitindo-lhe chegar a negócios, unidades de investigação e empresários localizados em outros lugares.

Predominam na literatura parques de C&T identificados como casos de sucesso: Silicon Valley, na Califórnia; Tsukuba, no Japão; Sophia-Antipolis, na França; e Cambridge Science Park, em Inglaterra.

- **Incubadoras de Empresas**

Quer os parques de C&T (anteriormente mencionados) quer as incubadoras de empresas têm sido identificados em todo o mundo como estímulos para o desenvolvimento económico. Tradicionalmente ligados à criação de riqueza e emprego (Amirahmadi e Staff, 1993, e Phan et al., 2005) acredita-se que

os parques de C&T e as incubadoras de empresas fornecem um veículo eficaz para a universidade e a indústria interagirem, de acordo com Link e Scott, (2003), Marques et al. (2006) e Vedovello (1997) (referidos em Ratinho e Henriques, 2010).

A incubadora é uma organização, privada ou pública, que oferece recursos que melhoram a criação de pequenos novos negócios e que se destina (direta ou indiretamente) a apoiar tanto as empresas *spin-off* como as novas empresas de base tecnológica.

A National Business Incubation Association (NBIA) (in Phan et al., 2005:167) define incubadoras de empresas como “ uma ferramenta de desenvolvimento económico destinada a acelerar o crescimento e sucesso de empresas empreendedoras através de um conjunto de recursos e serviços de apoio”²⁵.

Enquanto Amirahmadi e Staff (1993) consideram que os parques de C&T foram mais focados para o desenvolvimento regional, Aernoudt (2004) considera que as incubadoras de empresas têm sido fortemente ligadas ao conceito de empreendedorismo (Phan et al., 2005). Segundo Ratinho e Henriques (2010), duas características primordiais surgem na literatura como as mais importantes para o sucesso dos parques de C&T e das incubadoras de empresas: as ligações à universidade e as práticas de gestão.

De acordo com Barrow (2001) (in Ratinho e Henriques, 2010) o conceito de incubadoras de empresas vem evoluindo desde os anos 1970, quando surgiram iniciativas de apoio a pequenas empresas, como um espaço de baixo custo e formação em gestão para os empresários. No entanto, atualmente as incubadoras de empresas tornaram-se prestadoras de serviços, oferecendo consultoria, *networking* e acesso a capital de risco, segundo a CE (2002) e Lalkaka e Bishop (1996) (in Ratinho e Henriques, 2010). O elemento-chave da definição de incubadoras de empresas parece ser a combinação eficiente de serviços, como as instalações físicas para as empresas incubadas. Contudo, e de acordo com Aernoudt (2004), a incubação é muito mais do que fornecer um espaço (escritório “chave-na-mão”) e serviços compartilhados. Os serviços típicos que uma incubadora de empresas pode oferecer incluem: *coaching*; acesso a serviços profissionais através de uma rede de contactos; formação; capital semente e capital de risco e apoio virtual (Ratinho e Henriques, 2010).

Entre muitas maneiras de acelerar o crescimento de *spin-offs* académicos, talvez o mais cativante seja a criação de incubadoras de empresas. A infraestrutura das incubadoras foi gradualmente construída nas últimas décadas em países industrializados como os EUA e a Europa Ocidental. A primeira geração de incubadoras, na década de 1980, apenas oferecia instalações (escritórios). Ao longo do tempo, percebeu-se que as necessidades dos *spin-offs*, iam além do suporte físico e apoio financeiro. Esta

²⁵ No final do ano de 2006, e de acordo com a NBIA (2007) existiam aproximadamente 1400 incubadoras de empresas na América do Norte, quase o dobro do que em 1998, gerando cerca de 100 mil empregos. Um estudo da UE estima a existência de 900 incubadoras de empresas na Europa, gerando cerca de 27 mil novos postos de trabalho a cada ano (in Ratinho e Henriques, 2010).

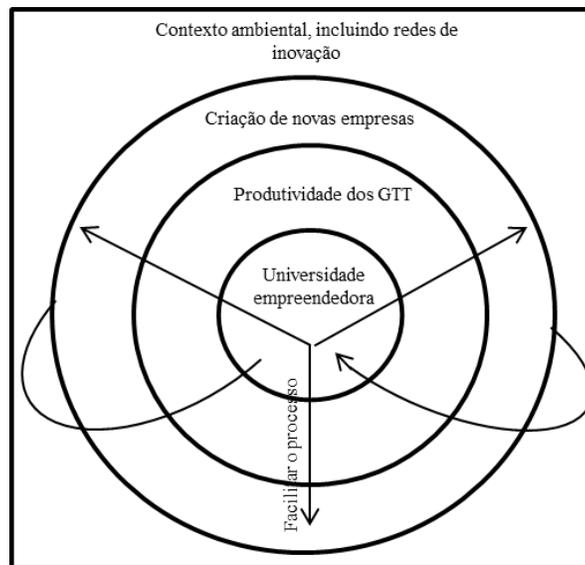
situação tem desafiado a que várias incubadoras respondam, proporcionando valor agregado, como: capacidade de negócio, formação e ligação do empreendedor com diferentes redes (Soetanto e Geenhuizen, 2009a).

1.6. Empreendedorismo Académico

O fenómeno do empreendedorismo académico, antes da aprovação da Lei Bayh Dole, em 1980, era praticamente inexistente. É evidente o aumento da literatura sobre *empreendedorismo académico*, tanto nos EUA, como na Europa, o que em parte poderá ser atribuído à importância crescente da inovação tecnológica para a indústria nas décadas recentes.

Rothaermel et al. (2007) apresentam um quadro conceptual relativo ao *empreendedorismo académico*, englobando quatro correntes de pesquisa, ou seja as diferentes peças que compõe o empreendedorismo académico (Figura 1.1.).

Figura 1.1. - Conexões entre as quatro correntes relativas ao empreendedorismo académico



Fonte: Rothaermel et al., 2007:17

No coração do sistema global de inovação universitário, encontra-se a **universidade empreendedora** que gere o avanço da tecnologia e facilita o processo de difusão tecnológica através de intermediários (estruturas de apoio). A atividade empresarial da universidade (terceira missão) é influenciada não só por fatores internos, como por fatores externos²⁶. Cada vez mais a interagir e a relacionar-se com a indústria, o sistema universitário expande-se para fora, com o objetivo principal de transformar as invenções em inovações, e também contribuir para o financiamento corrente e as dotações de capital do sistema

²⁶ O Anexo A descreve os fatores que influenciam a atividade empreendedora da universidade.

universitário. Com as atividades empresariais presentes nas universidades, os **GTT** são muitas das vezes os holofotes da investigação, tendo em conta que são considerados a porta de entrada da universidade para a indústria. A maioria das medidas de atividades empresariais concentra-se em redor da produção comercial incluindo licenciamento, participação de capital, capacidade de coordenação, capacidade de processamento da informação, *royalties* e patentes²⁷. Entre os instrumentos disponíveis para o empreendedorismo universitário, a **criação de *spin-offs*** parece ser o que apresenta na literatura uma maior importância. A medição do empreendedorismo universitário gira em torno da quantidade de novas empresas criadas, da sua *performance* e dos seus atributos²⁸. Ao mesmo tempo, as universidades estão incorporadas num grande **contexto ambiental**, incluindo redes de inovação e decisões políticas²⁹. A cultura e a política, nos últimos anos, também se alteraram, de forma a tornarem-se mais propícias ao empreendedorismo universitário (Rothaermel et al., 2007).

Wood (2011) considera que o processo de empreendedorismo académico é composto por quatro fases: proteção da PI, parcerias com a indústria, seleção do mecanismo a usar para a transferência de tecnologia e comercialização (o foco desloca-se para os parceiros da indústria e a atividade acontece dentro da organização que comprou os direitos de licenciamento ou no âmbito da nova empresa criada para comercializar a nova inovação, sendo que o número de interessados no sucesso da comercialização aumenta - banqueiros, investidores, fornecedores, clientes, comunidade local e funcionários). Enquanto alguma literatura sugere que o *empreendedorismo académico* começa com as atividades dos GTT, outra literatura sugere que na verdade o *empreendedorismo académico* começa bem antes dos GTT se envolverem. Pode-se argumentar que o *empreendedorismo académico* começa nas universidades, nos diversos laboratórios e centros de pesquisa, onde os membros do corpo docente e as suas equipas de investigação se envolvem numa ampla gama de atividades de investigação (Wood, 2011).

Linj et al. (2006) (in Wood, 2011) consideram que muitos investigadores não estão interessados na aplicação comercial das suas invenções, preferem sim regressar às suas pesquisas e trabalhar para a próxima descoberta e correspondente publicação. Enquanto o pessoal dos GTT está mais preocupado com o potencial dos resultados económicos (ter invenções altamente desenvolvidas de forma a poderem avaliar com rapidez e precisão o respetivo potencial comercial) os investigadores estão mais preocupados com o sistema de recompensa que se baseia na sua reputação.

Os investigadores e os líderes empresariais devem reconhecer que abraçar o *empreendedorismo académico* é suscetível de conduzir a oportunidades únicas para a criação de novos negócios (Shane, 2004).

²⁷ O Anexo B descreve os fatores que influenciam a produtividade dos GTT.

²⁸ O Anexo C descreve os fatores que influenciam a criação de novas empresas.

²⁹ O Anexo D descreve os fatores que influenciam o contexto ambiental.

Deste modo, as universidades que conseguem integrar o *empreendedorismo académico* têm oportunidade de, além de gerarem receita, ajudarem a estimular o desenvolvimento económico e a criação de emprego, sendo que todos estes objetivos são benéficos para a sociedade e são congruentes com a missão das universidades (Wood, 2011).

Neste sentido, e tendo em conta o papel da universidade e a sua ligação ao universo da indústria, o próximo capítulo torna central a reflexão em torno da importância do fenómeno dos *spin-offs* académicos no âmbito do *empreendedorismo académico*.

CAPÍTULO II – Os *spin-offs* académicos: características e o seu papel

Meyer (2006) (in Stadler et al., 2010) indica que a opção de uma universidade criar um *spin-off* deveria ser a regra, e não a exceção. É neste sentido que, neste capítulo, se abordarão os *spin-offs* académicos enquanto mecanismo de transferência de conhecimento.

A partir de uma revisão da literatura, no ponto 2.1. procuraremos identificar a diversidade de fenómenos que contém o conceito de *spin-off*, apresentando várias definições e tipologias. O ponto 2.2. sintetiza a evidência empírica sobre este fenómeno, mencionando o seu contributo económico, as taxas de crescimento, criação e sobrevivência e o tipo de indústria mais favorável à formação de *spin-offs*. A criação de um *spin-off* deverá ser realizado com cuidado e ponderação para que possa, no sentido geral, ter sucesso. Neste sentido, o processo de criação e desenvolvimento de um *spin-off* envolve diferentes grupos de intervenientes como se clarificará no ponto 2.3. Como se detalhará no ponto 2.4. os resultados de investigação académica transformados num produto/serviço comercializáveis passam por uma sucessão de etapas, e envolve um conjunto de atividades e recursos críticos e passam por um conjunto de obstáculos ao crescimento e ao conflito de interesses. No ponto 2.5. aprofundar-se-ão as formas de intervenção da universidade e as suas políticas de incentivo à criação de um *spin-off*. O ponto 2.6. abordará o financiamento de um *spin-off*, enquanto no ponto 2.7. se revêem os fatores de influência à criação de um *spin-off* e no ponto 2.8. os fatores de influência no desempenho de um *spin-off*. Por último, e partindo de toda a reflexão anterior, no ponto 2.9. apresentar-se-ão os princípios de uma política direcionada para a criação e o sucesso de um *spin-off* académico.

2.1. Definição e tipologias de *spin-offs*

O conceito de *spin-off* está longe de reunir consenso na literatura existente, no que respeita à sua definição. Ao analisar o fenómeno de *spin-off* deparamo-nos com uma multiplicidade de expressões, conduzindo a variadas definições do conceito em toda a literatura.

Segundo Pirnay et al. (2003), o fenómeno considerado como *spin-off* não é homogéneo, tendo em conta que é um conceito geral que abrange uma grande variedade de fenómenos. O mesmo termo é usado às vezes de forma diferente por diferentes autores, enquanto alguns autores utilizam diferentes termos para descrever o mesmo fenómeno. Exemplos dessas ambiguidades são apresentadas no Quadro 2.1.. O termo é usado de maneira pouco rigorosa e não existe nenhum acordo universal entre os tipos de definições adotadas nos distintos países (OECD, 2001). Genericamente, qualquer fenómeno pode ser considerado um “*spin-off*”, desde que contemple simultaneamente três requisitos: i) tenha sido formado a partir de uma organização (conhecida normalmente como a organização-mãe); ii) envolva um ou vários

indivíduos dela originários, qualquer que seja o seu estatuto ou função dentro da organização-mãe e; iii) que os indivíduos deixem a organização-mãe para criarem uma nova entidade. A criação de um *spin-off* implica necessariamente uma mudança na carreira de um indivíduo, uma vez que deixa a organização já existente para lançar o seu próprio negócio (Pirnay et al., 2003).

Segundo Steffensen et al. (2000) um *spin-off* é um mecanismo de transferência de tecnologia, visto que a nova empresa é geralmente criada a fim de comercializar uma tecnologia que se originou num laboratório governamental de I&D, numa universidade ou numa organização de I&D privada. Callan (2001) refere que os *spin-offs* podem ser considerados como uma categoria especial de empresas empreendedoras baseadas na tecnologia/conhecimento e acredita que têm um papel particularmente relevante no desenvolvimento de indústrias de alta tecnologia, dando origem a novos campos e mercados.

Quadro 2.1. - Diversidade de conceitos e definições do termo "*spin-off*"

Autor	Conceito	Definição
Steffensen et al. (2000:97)	<i>Spin-off</i>	É uma nova empresa que é formada por indivíduos que eram funcionários da organização-mãe e em que a tecnologia de núcleo é transferida da organização-mãe.
EC (2003:37)	<i>Spin -out</i>	Nova empresa criada para explorar ideias criadas nos centros de investigação, laboratórios ou universidades.
OECD (2002:38)	<i>Spin-off de investigação pública</i>	i) Empresas fundadas por investigadores do setor público (professores, pessoal, e post-docs; ii) Start-ups que licenciaram tecnologias, propriedade do setor público e; iii) Empresas em que a instituição pública tem participação no seu capital social ou empresas que foram criadas diretamente pela organização de investigação pública (OIP).
Mustar et al. (2006:289)	<i>Spin-off baseado em investigação</i>	Novas empresas baseadas na transferência formal ou informal de tecnologia ou conhecimento criados pelas OIP. São entendidas como novas pequenas empresas baseadas na tecnologia, cujo capital intelectual foi originado nas universidades ou outras OIP.
Muller (2010:190); Pirnay et al. (2003: 356)	<i>Spin-off académico / universitário</i>	Nova empresa criada para explorar comercialmente algum conhecimento, tecnologia ou resultados de investigação desenvolvidos dentro da universidade.

Nicolaou e Birley, (2003:334); Nosella e Grimaldi (2009:679)	<i>Spin-outs</i> universitários	Nova empresa que envolve a transferência de tecnologia de uma instituição académica para uma nova empresa e em que o membro fundador pode ser ou não o inventor académico.
Birley, 2002 (in Djokovic e Souitaris, 2008: 225); Shane (2004:4)	<i>Spin-outs</i> universitários	Nova empresa criada a partir da universidade, para explorar uma parte da propriedade intelectual desenvolvida dentro da instituição académica.
Rodrigues et al. (2007:5)	<i>Spin-off</i> de investigação	i) Empresas criadas por elementos ligados a instituições de investigação (professores universitários, investigadores, jovens bolsiros e estudantes de pós-graduação) com o objetivo de explorar, transformando ou transferindo, conhecimento e/ou tecnologia obtido ou desenvolvido na sua atividade institucional de investigação; ii) Empresas criadas por jovens recém-licenciados ou pós-graduados que aplicam diretamente os conhecimentos obtidos na universidade; iii) Empresas criadas por empresários externos, tendo por base a transferência de tecnologia desenvolvida pela instituição de investigação.

Fonte: elaboração própria.

É ainda relevante, considerar a diferença entre um *spin-off corporativo*³⁰ (nova empresa criada por um ex-funcionário da empresa, e muitas vezes criado para realizar etapas da produção previamente contratadas fora da empresa-mãe) e um *spin-off universitário/académico* (nova empresa criada por investigadores, professores ou alunos da universidade, os quais exploram e desenvolvem as tecnologias criadas dentro da universidade) (OCDE, 2010). Tigre (2006) cita por exemplo a Apple como um *spin-off* corporativa, fundada após a saída de um dos funcionários da HP que viu os seus planos rejeitados pelos superiores hierárquicos.

Além disso, é ainda importante destacar que o termo *spin-off* e *spin-out* são conceitos relacionados que usualmente são utilizados de forma alternada para apresentar o mesmo fenómeno, mas que não são claramente distintos. De acordo com Steffensen et al. (2000), *spin-offs* são também conhecidos como *start-ups* e *spin-outs*. Não obstante, a OECD (2003) define *spin-off* como uma nova empresa que inclui entre os membros fundadores uma pessoa filiada na Organização de Investigação Pública (OIP)³¹, para

³⁰ Os “*corporate spin-offs*” não serão objecto de estudo, no âmbito da presente dissertação.

³¹ Organizações de Investigação Pública incluem: Universidades, laboratórios nacionais e agências de investigação e outras organizações de investigação (OECD, 2003).

desenvolver ou comercializar uma invenção (exemplo: professor ou investigador) e **start-up** como uma nova empresa que não é fundada por membros da OIP, mas que está a desenvolver tecnologia originada na OIP, ou seja, é uma nova empresa para desenvolver ou comercializar uma invenção licenciada pela OIP, mas sem a participação de membros da OIP. Na presente dissertação os conceitos de *spin-off* e *spin-out* são apresentados como sinónimos, sendo a expressão *spin-off* a que mais extensivamente utilizaremos.

Deste modo, a tendência predominante é encontrar designações como “**spin-offs académicos**” (Muller, 2010; Vincett, 2010; Gilsing et al., 2010; Fontes, 2005; Ndonzuau et al., 2002; Geenhuizen e Soetanto, 2009), “**spin-offs universitários**” (Pirnay et al., 2003; O’Shea et al., 2008; Shane, 2004; Rothaermel et al., 2007), “**spin-offs baseados em investigação**” (Mustar et al., 2006; Clarysse e Moray, 2004; European Commission, 2003; OECD, 2003) ou “**spin-outs universitários**” (Nicolau e Birley, 2003; Lockett e Wright, 2005; Vohora et al., 2004; Djokovic e Souitaris, 2008). Neste sentido, é natural que o termo *Spin-Off* se encontre em diferentes nomenclaturas: *academic spin-off* (ASO), *university spin-off* (USO), *research-based spin-off* (RBSO) de entre outras comuns na literatura.

Stankiewicz (1994) (in Fontes, 2005) descreve um *spin-off* académico como um grupo heterogéneo de empresas que desempenham funções distintas e exercem o seu papel de transferência através de vários modos, considerando que o que é geralmente extraído da universidade não são as tecnologias (como produto), mas a investigação e desenvolvimento e a capacidade de resolução de problemas.

Clarysse e Moray (2004) consideram para a definição de *spin-off* baseado em investigação a condição sine qua non de transferência de tecnologia de uma organização de investigação. A “organização-mãe” pode ser de vários tipos: universidades, institutos de investigação (públicos ou privados), e escolas técnicas. Em comum, essas organizações têm ideias comercializáveis no seu portfólio de resultados de pesquisa, mas diferem na medida em que buscam a oportunidade de negócio, bem como na forma como ela é orientada e apoiada. Todavia, Pirnay et al. (2003) consideram que a organização-mãe de um *spin-off* universitário exclui organizações como as escolas técnicas, departamentos de I&D públicos/privados, grandes laboratórios nacionais e a institutos de investigação.

Desta forma, predomina na literatura uma grande diversidade no que concerne à definição de *spin-off* académico. No entanto, a maioria dos estudos segue a abordagem que Clarysse e Moray (2004) adotam, sendo coincidentes em duas dimensões: um *spin-off* baseado em investigação é uma nova empresa que é criada “*por um membro do corpo docente, funcionário ou aluno que deixou a universidade para fundar a empresa, ou esta começou quando ainda filiados à universidade*” (primeira dimensão); “*e/ou a tecnologia, ou ideia base, que é transferida da organização-mãe*” (segunda dimensão).

O estudo dos diferentes conceitos de *spin-off* revela a existência de alguns fatores críticos quanto à sua definição, associados à tecnologia e/ou às pessoas, os quais são precisamente os elementos principais transferidos durante o processo de criação do *spin-off*. Quando o elemento principal é a **tecnologia** esta

poderá ser interpretada de duas formas: **a)** como parte de um acordo formal de propriedade intelectual (por via de uma patente). Neste caso, e de acordo com AUTM (2002) e Di Gregorio e Shane (2003) (in Djokovic e Souitaris, 2008: 227) um *spin-out* é “*uma nova empresa criada para explorar parte da propriedade intelectual gerada dentro da instituição académica*”; **b)** por via de transferência não formal. Neste contexto, a transferência pode incidir sobre conhecimento codificado ou não, sem haver necessidade de transferência formal de algum conhecimento produzido na universidade. Neste caso, os *spin-offs* universitários são empresas criadas para explorar comercialmente conhecimento, tecnologia ou resultados de investigação desenvolvidos dentro da universidade (Pirnay et al., 2003). No que concerne à transferência de **peçoas**, Smilor et al. (1990) excluem a possibilidade de somente a tecnologia pura e simples ser transferida, sem ser acompanhada por pessoas da organização-mãe. Como resultante, consideram que uma *spin-out* é uma nova empresa que é formada por indivíduos que pertenciam anteriormente à organização-mãe e baseada em tecnologia *core* transferida pela organização-mãe. Não obstante, esta interpretação não é completamente partilhada por Nicolaou e Birley (2003), que aceitam como condição necessária para um *spin-out* universitário a transferência de tecnologia, mas não necessariamente de pessoas da organização-mãe, considerando que a primeira pode ser realizada por empreendedores externos sem a necessidade de envolvimento dos investigadores académicos.

Dada a natureza abrangente do fenómeno, para os fins deste estudo, tomar-se-á como referência a definição de Pirnay et al. (2003: 356), que define *spin-offs* académicos como “*empresas criadas para explorar comercialmente algum conhecimento, tecnologia ou resultados de investigação desenvolvidos dentro da universidade*”.

2.1.1. Tipos de *spin-off* no contexto universitário

Como mencionado anteriormente, o conceito de *spin-off* não apresenta uma aceção única e sem ambiguidade. Neste sentido, e a partir de uma revisão de literatura existente, o presente capítulo identifica os vários critérios que permitem reconhecer a diversidade de fenómenos relacionados com este conceito. A partir de diversas definições criaram-se tipologias, refletindo várias óticas de análise e ligações à organização-mãe (Mustar et al., 2006).

Segundo a atitude da universidade, é possível identificar dois tipos (Steffensen et al., 2000):

***Spin-offs* planeados** – quando o novo negócio resulta de um esforço organizado pela organização-mãe. O *spin-off* planeado é mais suscetível de ser uma extensão de um centro de investigação ligado à universidade, e por norma mantém uma relação estreita com a organização-mãe, durante e após o processo de *spin-off*.

***Spin-offs* espontâneos** – ocorrem quando a nova empresa é criada por empreendedores que identificam uma oportunidade de mercado e que criam o *spin-off* com pouco apoio (incentivo) da organização-mãe.

Analogamente, Pirnay et al. (2003) utilizam os termos: **i) “Pull *spin-off*”** - quando os indivíduos são puxados para fora da sua universidade pelas perspectivas promissoras de uma oportunidade de mercado; **ii) “Push *spin-off*”** - quando a universidade desempenha um papel chave na promoção do comportamento empreendedor entre os membros do seu pessoal, empurrando-os para criar novos negócios. Estas situações põem a tónica na atitude da universidade para diferenciar os *spin-offs* académicos que são criados com ou sem o respetivo apoio ativo.

Segundo o estatuto dos membros da comunidade universitária (i.e. o status académico dos indivíduos envolvidos), é possível identificar dois tipos (Pirnay et al., 2003):

***Spin-offs* académicos** – criados basicamente para explorar alguns resultados promissores obtidos pelos investigadores da universidade. Iniciados por indivíduos provenientes da comunidade científica com grande experiência de investigação (professores, investigadores, estudantes de doutoramento).

***Spin-offs* de estudantes** – geralmente são lançados para explorar uma oportunidade de negócio que raramente é fundamentada em investigação intensiva. Tendem a concentrar-se em sectores com pequenas barreiras à entrada. Iniciados pela comunidade estudantil, ou seja, com pouca experiência de investigação (alunos).

Pirnay et al. (2003) referem que para ser considerado um verdadeiro *spin-off* académico, este deverá ser lançado por um investigador que deixou a universidade. Contudo, muitos investigadores são relutantes ou não são capazes de participar ativamente na comercialização das suas invenções, facto que explica porque é que alguns *spin-offs* académicos são lançados por empresários que não são investigadores.

Segundo o nível de transferência de tecnologia da universidade para a nova empresa, é possível distinguir três tipos (Muller, 2010):

Research-transfer spin-off – os novos resultados de investigação desenvolvidos pelo menos por um dos fundadores foram indispensáveis para a criação da nova empresa – **alto nível de transferência de tecnologia.**

Method-transfer spin-off – os novos métodos científicos que pelo menos um dos fundadores adquiriu, durante o tempo que esteve na instituição pública de investigação, foram indispensáveis para a criação da nova empresa – **nível médio de transferência de tecnologia.**

Competence spin-off – as competências específicas que pelo menos um dos fundadores adquiriu, durante o tempo que esteve na instituição pública de investigação, foram indispensáveis para a criação da nova empresa – **nível baixo de transferência de tecnologia.**

Segundo Shane (2004) é possível distinguir três tipos de *spin-offs*, segundo quem leva a cabo os maiores esforços para criar um *spin-off*.

Spin-offs dirigidos por um inventor (*inventor-led spin-off*) - Os *spin-offs* liderados pelo inventor tendem a ser mais comuns quando a proteção de PI não é muito eficaz e em indústrias onde a proteção de patentes é fraca. Quando o conhecimento necessário para explorar a invenção é tácito, o envolvimento do inventor é central para o desenvolvimento da tecnologia. Estes *spin-offs* são também mais propensos a estabelecerem-se perto da universidade que os gerou, com o empreendedor a manter o seu emprego académico (possivelmente a tempo parcial).

Spin-offs dirigidos por um comprador (*shopper-led spin-off*) – empresários externos interessados em criar empresas que exploram as invenções universitárias por intermédio de uma licença concedida pela unidade de transferência de tecnologia da universidade. São mais comuns em universidades que geram um elevado número de *spin-offs*.

Spin-offs dirigidos por um investidor (*investor-led spin-off*) – são normalmente entidades de capital de risco que exploram as invenções universitárias através de uma licença concedida pela unidade de transferência da universidade, procurando posteriormente um empreendedor. Na prática, este tipo de *spin-off* reúne a tecnologia e os empresários.

Desta forma, os inventores nem sempre lideram os esforços para criar essas empresas. Tanto os *spin-offs* liderados pelo investidor, como pelo empresário são mais comuns nas grandes cidades e centros de tecnologia (Shane, 2004).

Na mesma linha, e segundo o papel do investigador (que está na origem da ideia), Nicolaou e Birley (2003) distinguem três tipos:

Spin-offs ortodoxos (*Orthodox spin-offs*) – quer a tecnologia quer o inventor académico são transferidos para a nova empresa.

Spin-offs híbridos (*Hybrid spin-offs*) – a tecnologia é transferida para a nova empresa mas o inventor académico é retido na universidade, podendo ter alguma participação na empresa.

Spin-offs tecnológicos (*Technology spin-offs*) - a tecnologia é transferida para a nova empresa mas o inventor académico permanece na universidade, não mantendo qualquer relação com a empresa.

Clarysse e Moray (2004) oferecem uma outra visão sobre o papel do capital humano na criação de um *spin-out*, mencionando a possibilidade de o fundador académico e a sua equipa evoluírem e aprenderem durante a participação empresarial. Estes autores, sugerem que, ao invés de contratar um CEO da empresa *spin-out*, poderia ser mais eficiente a escolha de um “*coach*” de equipa e dar-lhes tempo e liberdade para aprender.

Segundo a participação ou não de parceiros com apoio financeiro, é possível distinguir dois tipos (Lockett e Wright, 2005):

Spin-outs com capital externo (*external equity backed university spin-outs*) – estes *spin-offs* recebem na fase inicial financiamento tanto de grandes empresas como de intermediários financeiros (*business angels* ou *venture capitalists*).

Spin-outs sem capital externo (*non external equity backed university spin-outs*) – *spin-offs* que não recebem financiamento na fase inicial.

O financiamento de capital externo poderá ser encarado como um sinal de qualidade já que implica uma avaliação de investidores profissionais.

Segundo a forma de intervenção no processo de transformação do conhecimento científico e tecnológico em produtos/serviços comercializáveis, Fontes (2005) identifica três formas:

Casos em que as empresas *spin-off* conduzem a transformação, ou seja os ***spin-offs assumem todo o processo***, conduzindo as atividades que convertem o conhecimento académico.

Casos em que os *spin-off melhoram* a acessibilidade ao conhecimento explorado nas organizações de investigação, aumentando a qualidade da oferta e/ou ampliando a gama de aplicações/utilizadores.

Casos em que as empresas *spin-off assistem outras* na condução da transformação. Os *spin-offs* académicos, ajudam, realizando atividades que possibilitem a identificação e promoção, e garantindo o acesso ao conhecimento disponível nas organizações de investigação.

Estas funções podem ser combinadas de maneiras diversas, originando alguma heterogeneidade organizacional no processo de exploração comercial do conhecimento das organizações de investigação. Por tudo isto, o empresário *spin-off* desempenha um papel fulcral no acesso a na divulgação do conhecimento proveniente das organizações de investigação (Fontes, 2005).

Segundo a OCDE (2004), a criação de *spin-offs* reforça os elos entre a ciência e a inovação, constituindo-se nos indicadores mais evidentes de inovação para as universidades. Schumpeter (1934), Drucker (1985), Teece (1986), Griliches (1990), Roberts (1991), Autio (1994) e OECD (2003) (in Gras et

al., 2008) referem que os *spin-offs* académicos são uma característica fundamental da economia do conhecimento, contribuindo para o desenvolvimento de *clusters* regionais de tecnologia e a transformação de ciência básica em crescimento económico, emprego e vantagem competitiva. Neste sentido, descrevem-se de seguida alguns exemplos de funções catalíticas que têm sido atribuídas aos *spin-offs* académicos.

De acordo com Prodan et al. (2010) e Soetanto e Geenhuizen (2009a) os *spin-offs* académicos têm-se mostrado como um importante meio de transferência de tecnologia das universidades para o mercado, oferecendo benefícios como: estímulo à atividade económica (Shane, 2004; Di Gregorio e Shane, 2003; Nicolau e Birley, 2003; Roberts e Malone, 1996); criação de postos de trabalho (Geenhuizen e Soetanto, 2009; Shane, 2004; Perez Perez e Sanchez, 2003; Steffensen et al, 2000; Walter et al 2006); criação de riqueza (Perez Perez e Sanchez, 2003; Steffensen et al, 2000; Walter et al 2006; Roberts e Malone, 1996); estabelecimento de laços fortes entre indústria e ciência (Debackere e Veugelers, 2005); contribuir para o desenvolvimento regional e local (Shane, 2004; Mian, 1997; Nicolau e Birley, 2003); e ajudar a introduzir novos produtos no mercado (Pressman e AUTM Survey Statistics and Metrics Committee, 2002).

A investigação empírica mostra que os *spin-offs* ajudam as universidades na sua missão em três aspetos essenciais: fornecem apoio financeiro à investigação universitária, ajudam a atrair e reter professores, e facilitam a formação de estudantes (Shane, 2004). Apesar dos benefícios referidos existe um consenso generalizado de que o número de *spin-offs* se encontra abaixo do ideal, devido a várias falhas de mercado (por exemplo, desenvolvimento insuficiente dos mercados financeiros) (Mustar et al., 2006).

As possíveis desvantagens apontadas, segundo Allen e Norling (1991) (in Roberts e Malone, 1996) referem-se à criação de *spin-offs* como uma ameaça à liberdade intelectual e a uma eventual mudança do sistema de valores, tendo em conta uma maior exposição às práticas comerciais. Estas considerações comerciais poderão impossibilitar a publicação de trabalhos científicos, eliminando assim uma fonte de reconhecimento para os investigadores. Desta forma, o avanço da carreira não dependeria da excelência científica, mas sim da produção de tecnologia comercialmente útil.

2.2. Evidência empírica

O conhecimento tecnológico e científico é considerado uma das mais importantes matérias-primas para o crescimento económico (Chiesa e Piccaluga, 2000). Não obstante, e apesar da investigação sobre empreendedorismo universitário ser visivelmente crescente, a literatura permanece ainda fragmentada. A maioria da investigação é teórica, indicativa de um estado embrionário de desenvolvimento e a evidência empírica sobre *spin-offs* académicos encontra-se em estudos com diferentes bases conceptuais (Rothaermel et al., 2007).

As universidades americanas caracterizam-se por serem muito autónomas e conseguem atrair quer estudantes e professores brilhantes, quer financiamento. Tradicionalmente, a universidade americana tem não só melhores relações com a indústria, como também beneficia da existência de programas federais que apoiam as interações universidade-indústria. Ao longo dos últimos 30 anos, e de forma genérica, as interações entre universidade-indústria-governo são frequentes, proporcionando um ambiente favorável para a criação e crescimento de novas empresas, nomeadamente de alta tecnologia. Em contrapartida, e até a um passado recente, as universidades europeias eram caracterizadas por sistemas centralizados em que era pouca a concorrência e a autonomia e as decisões eram tomadas pelo governo central. Além disso, as fracas relações entre universidade-indústria, as escassas instituições de financiamento, o recente mercado de capital de risco e a rigidez do mercado de trabalho são obstáculos à criação de uma nova empresa, e conseqüentemente a uma orientação empreendedora da universidade. Deste modo, em muitos países europeus as universidades têm demonstrado uma capacidade limitada para a transferência do seu conhecimento científico e tecnológico para a indústria, através da criação de novas empresas (Nosella e Grimaldi, 2009).

Os sectores intensivos em tecnologia e conhecimento, as relações entre a indústria e as universidades e outras organizações de investigação pública (OIP) assumem uma importância crescente, tendo originado o surgimento e crescimento dos Gabinetes de Transferência de Tecnologia (GTT) nas universidades. Estes têm a responsabilidade do conjunto de processos (identificação, proteção e valorização) de transferência para a indústria de invenções universitárias (OECD, 2010).

Porém, é difícil produzir dados confiáveis e comparáveis deste fenómeno. Neste sentido, o estudo mais confiável na Europa é realizado pela European Knowledge Transfer Association (ProTon Europe) e nos EUA pela Association of University Technology Managers (AUTM). Os dados apresentados no Quadro 2.2. (OECD, 2010) demonstram que os GTT têm uma tradição mais longa nos EUA do que na Europa. Enquanto, a média de anos dos GTT nos EUA é de 18,5 anos, na Europa é de apenas 11,4 anos. O número médio de patentes concedidas na Europa é muito menor que nos EUA (4 e 18,8, respetivamente).

De igual forma, a diferença entre os EUA e a Europa no que respeita ao número de licenças concedidas também é grande (26,3 contra 12,6), ponderando-se duas razões para este facto: o sistema de patentes dos EUA é cinco vezes menos caro do que o sistema europeu; as universidades europeias são eventualmente mais relutantes em aplicar o patenteamento quando não têm uma perceção concreta da oportunidade de licenciamento posterior. Relativamente ao número de *spin-offs* criados, os dados são mais semelhantes (OECD, 2010).

Quadro 2.2. - Resumo dos GTT (Europa e EUA)

	EUROPA (PROTON)				EUA (AUTM)	
	2004	2005	2006	2007	2006	2007
Média de anos GTT	10	8,6	11,2	11,4	17,9	18,5
Divulgações invenções						
Número Total	2 373	4 475	5 261	5 982	18 874	19 827
Média por GTT	31,6	15,3	18,3	20,2	99,9	102,7
Patentes concedidas						
Número Total	123	176	687	1173	3255	3622
Média por GTT	2,1	1,3	2,5	4,0	17,2	18,8
Licenças concedidas						
Número Total	423	295	3174	3766	4963	5109
Média por GTT	6,3	2,4	11,2	12,6	26,3	26,3
Receitas de licenciamento						
Valor Total (milhões de euros)	22,2	82,7	73,1	61,9	1 250,2	1 893,7
Média por GTT (mil euros)	375,8	284,3	266,8	212,6	6 984,2	10 126,5
Spin-offs criados						
Número Total	108	435	473	550	553	555
Média por GTT	1,7	1,4	1,6	1,8	2,9	2,9

Fonte: OECD (2010: 146)

2.2.1. Impacto económico dos *spin-offs* de investigação pública

As universidades e os decisores políticos estão extremamente interessados na promoção da criação de *spin-offs* de investigação pública³², encarando-os como uma maneira de explorar o conhecimento inexplorado, ao lado das restantes atividades tradicionais. Tendo em conta estas considerações, seria fácil dizer que os *spin-offs* académicos desempenham um papel fundamental no crescimento económico (OECD, 2002, 2008, 2010).

Porém, a principal contribuição dos *spin-offs* de investigação pública para a atividade económica não é direta. Na maioria dos países, esta contribuição é mais qualitativa do que quantitativa, já que o seu papel consiste basicamente em serem intermediários entre a esfera da investigação pública e a indústria. O número de novos *spin-offs* de investigação pública, a cada ano, continua a ser modesto, quando comparado com os *spin-offs* empresariais (que representam entre 10% a 30 % do total de novas

³² Esta definição inclui: i) as empresas fundadas por investigadores do sector público (professores, pessoal, e post-docs; ii) *start-ups* que licenciaram tecnologias, propriedades do setor público e iii) empresas em que a instituição pública tem participação no capital social ou empresas que foram criadas diretamente pela instituição de investigação pública (OECD, 2002).

empresas na Europa) (OECD, 2002). A maioria dos *spin-outs* universitários não gera riqueza substancial. Embora seja relativamente fácil criar uma entidade legal, o ato de criar uma empresa não significa infalivelmente que esta vai gerar riqueza (Lockett e Wright, 2005).

O desempenho dos *spin-offs* académicos tem sido estudado num quadro multidimensional, incluindo a análise das taxas de rentabilidade, de sobrevivência e crescimento (Djokovic e Souitaris, 2008). É documentado na literatura que, nos EUA, o fenómeno obteve o seu primeiro sucesso há muitos anos. Os excelentes registos de instituições como o Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) e a Universidade de Stanford, em interação com a comunidade local, são conhecidos. Estas organizações foram importantes pontos de partida para a criação de muitas empresas *spin-off*. O Banco de Boston (1989) estimou que os *spin-offs* do MIT contribuíram anualmente com 10 biliões de dólares e 300.000 novos empregos para a economia de Massachusetts. Uma nova análise realizada pelo Banco de Boston, em 1997, identificou 4000 *spin-offs* surgidos do MIT, os quais empregavam 1,1 milhões de pessoas e vendiam cerca de 232 biliões de dólares anualmente. Similarmente, a tecnologia proveniente da investigação da Universidade de Stanford também sustentou o crescimento de muitas empresas em Silicon Valley, na Califórnia (Chiesa e Piccaluga, 2000).

A Intel, a Google, a Yahoo, a Cisco entre outras empresas americanas que são líderes de mercado foram desenvolvidas a partir de *spin-offs* da universidade de Stanford (Shane, 2004).

Em outros pontos de globo, são poucas as empresas *spin-off* que registam altos volumes de negócios. Ao nível do emprego, Callan (2001) conclui que os *spin-offs* tendem a permanecer pequenos, considerando que, em muitos países, raramente crescem além dos 20 empregados. Na União Europeia, tendem a permanecer relativamente pequenos e a não crescer, com a maioria dos *spin-offs* a não ter mais do que dez trabalhadores, após seis anos de existência (Geenhuizen e Soetanto, 2009).

Além dos efeitos económicos diretos, alguns estudos focam o papel mediador que o *spin-off* desempenha entre a academia e a indústria. Os *spin-offs* parecem ser mais eficazes em países emergentes. Em ambientes onde o nível tecnológico médio das empresas é relativamente baixo (países ou regiões menos avançados), estas empresas podem desempenhar um papel ainda maior de intermediação, na medida em que podem aplicar as suas capacidades de pesquisa, experiência e conhecimento, ajudando as empresas existentes com informação, competências e tecnologia (Fontes, 2005). Lowe, 1993 (in Djokovic, et al., 2008) refere que os *spin-outs* são mais propensos a surgirem em indústrias emergentes, ou seja, onde as trajetórias tecnológicas ainda estão a evoluir e onde a inovação é radical.

2.2.2. Taxas de criação, sobrevivência e crescimento

Roberts (1968) e Cooper (1971) estão entre os primeiros a estudarem o fenómeno *spin-out*. Desde então, foram realizados estudos em diferentes países. Contudo, à exceção de um pequeno número, a maioria

tem-se centrado em uma única universidade ou um número reduzido de instituições, tornando-se arriscado fazer generalizações (Nicolaou e Birley, 2003).

De acordo com Callan (2001), tem-se verificado um crescente interesse pelo fenómeno, aumentando assim em frequência e importância, e ocorrendo em paralelo com a adoção de políticas nacionais, regionais e institucionais. Contudo, não existe ainda um consenso relativamente aos pressupostos de uma política que funcione em pleno, tendo em conta que o fenómeno é relativamente jovem. De acordo com Mustar, 2001 (in OCDE, 2008) as políticas governamentais só agora estão a ser formuladas e postas em prática, em distintos níveis. A política de *spin-offs* deverá incluir considerações a nível universitário, regional, nacional e, por vezes, ao nível supranacional.

Callan (2001) considera que são poucos os países da OCDE que monitorizam e registam regularmente a formação de *spin-offs* de investigação pública. Como resultado, há pouca consistência na definição e na recolha de dados entre os vários países, originando difíceis comparações internacionais. Mustar et al. (2006) consideram muitas vezes a melhor forma de avaliar o seu desempenho é através da realização de estudos de caso e a coleta de dados de micro empresas.

Apesar de se verificar um aumento do número de *spin-offs* de investigação pública desde os anos 80, estas empresas tendem a ter taxas de crescimento lentas. Este fenómeno é particularmente verdadeiro para a América do Norte e Europa. Não obstante, em outros países como na Coreia tem-se verificado uma difusão do empreendedorismo de investigação pública. Apesar da tendência de crescimento, o número de *spin-offs* em toda a OCDE não deveria ser elevado até há recentemente. Na Europa, representavam não mais que 2% do total das novas empresas criadas, na sua primeira década de existência (Callan, 2001).

Os Estados Unidos apresentavam taxas mais elevadas de criação de *spin-offs* (Quadro 2.3.)³³ contrastando com o Japão que apresentava o valor mais baixo. Os dados limitam-se às universidades públicas e às organizações de investigação pública (OIP) (i.e. sector público), facto este que explica em parte o valor baixo do Japão tendo em conta que este país apresenta um sistema universitário fortemente privatizado (OECD, 2003).

Em Portugal, a primeira *spin-off* surgiu em 1979, tendo sido criadas desde então 593 até ao final do ano de 2010. A partir de 2005 constatou-se um aumento do dinamismo deste fenómeno, sendo criadas desde então cerca de 50% destas *spin-offs*. Portugal mostra um desempenho superior quando comparado a alguns países europeus, designadamente Bélgica e Holanda. O Reino Unido é o país europeu com melhor desempenho, em termos absolutos, contanto aproximadamente com 1700 *spin-offs* (Faria, Conceição e Gomes, 2011).

³³ Ambas as definições de *spin-off* e *start-up* são incluídas porque os países diferem na definição desses dois termos.

Quadro 2.3 - Número de *spin-offs* e *start-ups*, por universidade, em alguns países da OCDE (em 2002)

País	Nº total de <i>spin-offs</i> e <i>start-ups</i>	Nº médio por universidade/OIP
Austrália (1)	32	----
Bélgica (2)	15	1,25
Alemanha (2)	37	0,74
Itália (1)	27	0,48
Japão (2)	6	0,28
Coreia (1)	19	2,38
Holanda (1)	27	1,07
Noruega (1)	16	2,75
Espanha (2)	11	0,48
Suíça (1)	56	2,33
EUA (1)	390	2
Rússia (2)	15	1,54

Fonte: OECD (2003:58)

Notas:

(1) Universidade

(2) Ambas: Universidade e outras organizações de investigação pública

Está no cerne de muitas políticas económicas o apoio para favorecer o crescimento inicial dos *spin-offs* académicos. Todavia, devido ao seu lento crescimento, nomeadamente em vários países europeus, a eficiência deste apoio tem sido questionada. Este facto indica que, durante um longo período de tempo, um grande número de *spin-offs* luta com obstáculos específicos (Geenhuizen e Soetanto, 2009).

2.2.3. Tipo e características específicas da indústria

Os *spin-offs* parecem ser mais eficazes nas indústrias baseadas na ciência. Na biotecnologia, os *spin-offs* académicos são um importante veículo de transferência dos resultados da investigação pública para o mercado. Enquanto as empresas baseadas na ciência estão envolvidas na transformação do conhecimento científico em tecnologias básicas ou em aplicações tecnológicas específicas, as empresas baseadas em engenharia estão associadas à transformação de tecnologias básicas em aplicações tecnológicas específicas. As empresas baseadas em ciência são descritas como sendo mais ligadas à esfera académica (Fontes, 2005). Deste forma, os *spin-offs* universitários não se encontram uniformemente distribuídos em todas as indústrias de alta tecnologia.

A biotecnologia é a indústria mais representada (Chiesa e Piccalluga, 2000; Shane, 2004)³⁴.

³⁴ Nos EUA, entre 1980 e 1996, mais de metade de todos os *spin-offs* do MIT eram empresas da biotecnologia (31%) e software (23%). Na Suécia, Olofsson e Wahlbin (1992) observaram que 20% dos *spin-offs* universitários eram da

Shane (2004) considera que os *spin-offs* universitários são mais comuns na indústria biomédica por várias razões: i) pela natureza da própria investigação académica que pode conduzir a resultados diretamente comercializáveis; ii) pelo horizonte temporal da comercialização. Os *spin-offs* universitários são um veículo de melhor comercialização nas ciências da vida do que nas ciências físicas, porque a comercialização é muito mais demorada; iii) as universidades são o *locus* da experiência nas ciências da vida, levando os inventores a criarem empresas de biotecnologia para ganharem rendas do seu capital intelectual; iv) os clientes da área biomédica preferem produtos que são mais eficazes, independentemente do custo; v) natureza discreta das invenções da biomédica, permitindo aos *spin-offs* comercializá-los, independentemente das tecnologias sob controlo de empresas estabelecidas. As tecnologias biomédicas podem muitas vezes ser usadas independentemente de outras partes da tecnologia. Em contraste, as invenções das ciências físicas requerem tecnologias complementares para serem eficazes; vi) as invenções biomédicas são por norma protegidas por fortes patentes, que fornecem uma importante fonte de vantagem competitiva.

Shane (2004) também explora as características específicas da indústria que estimulam a formação de *spin-offs*. A eficácia das patentes (os *spin-offs* são mais comuns em indústrias em que as patentes são mais eficazes, porque patentes fortes permitem que se crie a cadeia de valor necessária para explorar a nova tecnologia, antes do conhecimento ser imitado e difundido pelos concorrentes); ativos complementares na distribuição, comercialização e fabricação (os *spin-offs* são menos comuns em indústrias que requerem uma grande quantidade de ativos complementares, tendo em conta que conseguir controlo sobre estes ativos é penoso para as novas empresas); idade da área tecnológica (os *spin-offs* são mais comuns em indústrias com uma base tecnológica jovem); segmentação do mercado (os *spin-offs* são mais comuns em mercados mais segmentados, porque as novas empresas podem entrar nessas indústrias e obter um ponto de apoio antes de as empresas estabelecidas responderem à entrada); e dimensão média da empresa (os *spin-offs* são menos comuns em indústrias com uma dimensão média grande), são os elementos identificados como características específicas da indústria que estimulam a criação de *spin-offs*.

2.3. Intervenientes envolvidos num processo de *spin-off*

O processo de *spin-off* abrange diferentes grupos de pessoas que interagem de forma a transferir a tecnologia da organização de I&D (laboratórios e universidades) para a indústria, onde vai ser incorporada em produtos e/ou serviços comercializáveis. De acordo com Roberts e Malone (1996) e

biotecnologia e medicina, 16% da área de computadores, 13% da eletrónica e 12% de equipamentos e máquinas industriais. Em França, Mustar (1997) observou que 28% dos *spin-offs* foram criados na indústria da biotecnologia e 27% na ciência de computação e engenharia de software (Shane, 2004).

Martinelli et al. (2008) o processo de *spin-off* envolve quatro grupos de intervenientes: o criador da tecnologia, o empresário, a organização de I&D e o investidor de risco (Quadro 2.4.). É relevante que o modelo de *spin-off* integre os papéis de empresário e criador da tecnologia numa só entidade.

Quadro 2.4. - Atores centrais envolvidos no processo de *spin-off*

Atores	Ações	Motivações
<p>Criador da tecnologia [cientista/engenheiro ou o grupo que trabalha na organização de I&D]</p>	<p>Em muitas organizações I&D (universidades e laboratórios) o pessoal técnico dedica um tempo considerável à criação de conhecimento. Um aspeto relevante da política e estratégia tecnológica da organização é tentar guiar o processo de invenção, com o intuito de possuir uma tecnologia que é adequada para a comercialização.</p>	<p>Reconhecimento da comunidade científica, através da produção de novos conhecimentos e publicação de <i>papers</i>. Na grande maioria, estas pessoas são muito empreendedoras na aplicação dos seus talentos empresariais, quando expostas a uma boa oportunidade.</p>
<p>Empresário ou equipa empreendedora</p>	<p>Detêm a tecnologia gerada pelo criador, tentando criar uma nova empresa a partir dela. Uma equipa envolvida no processo de inovação amadurece com o tempo a partir da fase inicial (Abernathy e Utterback, 1988).</p>	<p>Grande necessidade de realização. Para aumentar o empreendedorismo, Bird, (1989) sugere duas alavancas: o contexto cultural (ambiente propício para o empreendedorismo) e o contexto político (criar motivações para que as pessoas sejam empreendedoras).</p>
<p>Organização de I&D</p>	<p>Normalmente representada pelo Gabinete de Transferência de Tecnologia.</p>	<p>Assegurar que a PI que é criada na organização é capturada pela organização, protegida legalmente se necessário, e posteriormente utilizada de forma a maximizar o alcance das metas da organização.</p>
<p>Investidor de risco (normalmente uma organização de capital de risco (VC))</p>	<p>As organizações de VC podem participar ativamente através da procura de novas tecnologias e empresários, ou participar de forma mais passiva respondendo geralmente a quem se aproxima deles com propostas. As relações destas organizações com as organizações de I&D variam amplamente. Enquanto em alguns casos a relação é passiva, tendo os dois organismos uma relação de negócios, em outros casos a organização de I&D tem um papel ativo na criação e definição dos objetivos para a organização de capital de risco, com o intuito de atingir os seus próprios objetivos de comercialização de tecnologia.</p>	<p>Proporciona financiamento para o novo empreendimento em troca dos resultados da nova empresa.</p>

Fonte: elaboração própria

2.4. Evolução do *spin-off* académico

2.4.1. Fases do *spin-off*

A literatura evidencia que o processo de formação e de desenvolvimento de um *spin-off* universitário é, entendido por vários autores (Vohora et al., 2004; Ndonzuau et al., 2002; Clarysse et al., 2005; Shane, 2004; Clarysse e Moray, 2004) como uma sucessão de etapas ao longo das quais os resultados de investigação académicos são transformados num produto/serviço comercializável, ou seja, em valor económico. Ndonzuau et al. (2002) referem que cada uma das fases tem uma função específica naquele processo, não sendo totalmente independentes umas das outras. O Quadro 2.5. apresenta quatro modelos de criação, sendo que os mesmos variam progressivamente em grau de complexidade.

Miller e Friesen, 1984 (in Clarysse et al., 2005) referem que embora não exista um modelo geralmente aceite, todas as fases sugerem que a natureza de um negócio muda à medida que se desenvolve. O processo de um *spin-off* não é simples nem espontâneo. Ao invés disso, este processo é repleto de grandes obstáculos, dificuldades, impedimentos e outras fontes de resistência (Ndonzuau et al., 2002).

Quadro 2.5. - Fases de criação de um *spin-off* académico

Autores	Fases do processo de criação				
Clarysse e Moray (2004)	Invenção	Transição	Inovação		
Ndonzuau et al. (2002)	Gerar, criar e avaliar novas ideias	Elaborar projetos de negócio	Lançar empresas <i>spin-off</i>	Fortalecer a criação de valor económico	
Vohora et al. (2004)	Investigação	Oportunidade	Pré-Organização	Reorientação	Sustentabilidade
Shane (2004)	Investigação	Criação e divulgação da invenção	Decisão Procurar Proteção PI	Decisão Comercialização	Decisão Licenciamento

Fonte: elaboração própria

O modelo apresentado por Ndonzuau et al., 2002 (in Cleyn e Braet, 2010) apresenta algumas lacunas: a linearidade e a incapacidade de ilustrar a natureza permanente de algumas atividades e etapas (muitas atividades e etapas não param completamente, quando as seguintes se iniciam); muitos processos periféricos são totalmente negligenciados, tais como: (i) evolução dos investidores, ou seja, geralmente a criação de um *spin-off* inicia-se com um investidor externo, *business angels* ou *venture capital*. Contudo, alguns *spin-offs* começam sem qualquer investidor externo, sendo financiados por exemplo através das receitas geradas; ii) portefólio de propriedade intelectual, sendo que um *spin-off* poderá não conseguir atrair capital de risco até que algumas patentes sejam concedidas, pelo que a presença de patentes poderá ser um facto fundamental para persuadir investidores; e iii) a possibilidade de que o objetivo final

de um *spin-off* pode não ser a criação de valor económico, pelo que por vezes a exploração do conhecimento serve em primeiro lugar objetivos sociais em vez de económicos.

A diferença mais marcante (pelo menos visualmente) da perspetiva apresentada por Vohora et al. (2004) em relação ao modelo proposto por Ndonzuau et al. (2002) é a representação explícita dos mecanismos de *feedback* entre cada uma das fases de desenvolvimento e a menção aos principais obstáculos a serem superados entre cada uma das fases (Cleyn e Braet, 2010). Vohora et al. (2004) aludem a quatro momentos críticos que as empresas *spin-out* universitárias precisam de superar para ter sucesso a fim de prosseguirem para a fase seguinte: reconhecimento de oportunidade; compromisso empresarial; credibilidade; e sustentabilidade. Desta forma, se o fundador ou gestores não adquirirem ou desenvolverem os recursos e capacidades necessárias para a sua evolução, o *spin-off* académico estará destinado ao fracasso. Recursos, capacidades e capital social devem evoluir por reconfiguração, substituição ou desenvolvimento, para impedir fraquezas e lacunas que impeçam os *spin-offs* académicos de transpor cada uma das fases.

A perspetiva apresentada por Shane (2004) contrasta de certo modo com a perspetiva apresentada pelos autores anteriormente referidos, pois para ele o processo de formação de um *spin-off* põe grande ênfase no patenteamento. É pouco provável que este modelo de criação de um *spin-off* seja aplicável a Portugal, tendo em conta que não existe uma cultura forte de proteção de Propriedade Intelectual, em contraste com os EUA.

2.4.2. Atividades e recursos no processo de formação de um *spin-off*

O processo de formação de um *spin-off* compreende um conjunto variado de atividades e recursos. De acordo com Shane (2001), as deficiências de recursos poderão restringir o desenvolvimento do novo negócio. Para progredir através das diferentes fases de formação de um *spin-out* é necessário desenvolver os seus recursos ao longo do tempo. Assim, Brush et al. (2001) (in Clarysse et al., 2005) identificam seis recursos chave³⁵: humanos (por exemplo investigadores), sociais (redes), financeiros (capital), tecnológicos (infraestruturas de I&D), físicos (por exemplo escritórios) e organizacionais (por exemplo incubadoras).

De acordo com Degroof (2002) (in Clarysse et al., 2005), Degroof e Roberts (2004) e Ndonzuau et al. (2002) as principais atividades são:

- Promoção de uma cultura empreendedora - Para a maioria das universidades fazer negócios com a sua investigação requer mudanças profundas na forma de explorarem os seus resultados. A maioria das

³⁵ Degroof e Roberts (2003) apresentam os recursos associados ao processo de formação *spin-off*.

universidades considera que as regras usadas para a promoção de um professor são contrárias à cultura empreendedora da universidade. De acordo com este paradigma, o único propósito da investigação académica é aumentar e melhorar o conhecimento humano (através de publicações e educação), independentemente da aplicação prática, opondo-se assim à valorização da investigação através dos *spin-offs*. Dentro deste sistema de valores, três características parecem difíceis de alterar: o lema “publish or perish”, as relações ambíguas dos investigadores relativamente ao dinheiro e a natureza desinteressada da investigação académica;

- **Identificação e seleção da oportunidade tecnológica com potencial comercial** (por iniciativa individual de um investigador ou pela busca pró-ativa de uma oportunidade tecnológica dentro da instituição) – Uma ideia pode ao mesmo tempo ser brilhante do ponto de vista técnico, mas comercialmente impraticável, ou de interesse científico limitado, mas comercialmente promissora. Assim, a instituição académica pode assumir um papel pró-activo nesta atividade, quer seja com recurso a parceiros internos (professores), quer seja com recurso a parceiros externos (empresas de consultoria);

- **Avaliação e proteção da propriedade intelectual** (avaliação das patentes) - O potencial económico de uma ideia depende, muitas vezes, do seu nível de proteção, que ressalta dois problemas ambíguos: identificar claramente os proprietários (às vezes a propriedade da ideia é do investigador e outras vezes da universidade) e como proteger eficientemente esses resultados (proteção natural e proteção artificial). A gestão dos direitos de PI pode ser técnica e dispendiosa, requerendo especialistas que sabem como formular um projeto de patente. Por norma, o criador da tecnologia não possui este tipo de competências, pelo que as universidades em regra financiam o envolvimento de especialistas;

- **Seleção dos projetos de *spin-off*** (o seu potencial intrínseco e em comparação com outros projetos) - Outra atividade do processo de *spin-off* é o desenvolvimento tecnológico, ou seja a produção de um protótipo, com o objetivo de verificar as possibilidades de exploração industrial. O resultado esperado é uma primeira versão de produtos, serviços ou processos (protótipo) com o intuito de verificar se a produção pode ser alargada à escala industrial e demonstrar a potenciais clientes e parceiros o respetivo potencial. Esta atividade levanta questões tanto de ordem material como de ordem não material. A disponibilidade de instalações técnicas (equipamentos, instrumentos, máquinas, contratação de pessoal qualificado, disponibilidade de tempo) são recursos necessários para construir um protótipo. Estes recursos podem exigir investimentos substanciais, pelo que o apoio da universidade é considerado relevante;

- **Desenvolvimento de um plano de negócios** (desenvolvimento comercial) - Um bom plano de negócios tem fundamentalmente dois papéis: ajudar a desenhar uma estratégia coerente, estimar com precisão os elementos chave (investimentos, volume de negócios, custos operacionais ou previsões tesouraria) e ser um documento concreto de referência para investidores. Mais uma vez a universidade desempenha um papel fundamental;

- **Obtenção de financiamento e início da atividade** - Na fase da inovação começa a exploração comercial da oportunidade de negócio, orientada por uma equipa profissional e apoiada pelos recursos disponíveis. Os *spin-offs* académicos geralmente operam em sectores de alta tecnologia, movendo-se num ambiente incerto, dificultando-se assim o acesso aos recursos necessários. Com o objetivo de superar estes problemas as universidades mais uma vez podem desempenhar um papel fulcral. A disponibilidade de recursos (tangíveis e intangíveis) e as relações com a organização-mãe são determinantes. Os estudos demonstram que o fracasso dos *spin-offs* académicos não se deve tanto à má qualidade da oportunidade de negócio, mas sim à má qualidade da gestão. Tendo em conta a pressão de concorrência, os *spin-offs* académicos deverão estar cercados de pessoas competentes, com experiência de gestão e boas redes sociais. Além dos recursos intangíveis, as empresas precisam de recursos materiais e financeiros. Assim sendo, as universidades fornecem cada vez mais acesso a recursos tangíveis (como dispositivos de testes, instrumentos de medição precisa, equipamento de laboratório); os quais são muito caros. Os recursos financeiros no início das fases de formação de um *spin-off* académico têm muito mais valor do que nas fases de desenvolvimento (Ndonzuau et al., 2002).

2.4.3. Obstáculos ao crescimento e conflitos de interesses

Os *spin-outs* universitários enfrentam fundamentalmente duas dificuldades, não só ao nível dos obstáculos e desafios específicos³⁶ (como evoluir a partir de uma ideia inicial num ambiente não comercial, até se estabelecerem como empresa competitiva), mas também ao nível dos objetivos conflitantes dos principais interessados³⁷ que podem afetar negativamente a capacidade de fazer a transição de uma fase de crescimento para a seguinte (Vohora et al., 2004).

A relação entre o *spin-off* e a organização-mãe (universidade) é tida como ganha de ambas as partes. Todavia, poderão surgir conflitos de interesses no que respeita por exemplo aos direitos da PI relativos a uma inovação tecnológica que é comercializada pela empresa *spin-off* (Steffensen et al., 2000). Apesar de todos os *spin-offs* académicos cortarem progressivamente o cordão umbilical com o ambiente académico, a maioria por norma conserva algumas relações (institucionais e pessoais) com a universidade de origem. Essas relações podem ser as seguintes (Ndonzuau et al., 2002):

Relações institucionais entre a universidade e o seu *spin-off* - A relação pode tomar a forma de uma participação da universidade no capital social da empresa, de uma tecnologia propriedade da universidade que é comercializada pela empresa ou do acesso às instalações/equipamentos da

³⁶ As universidades, por norma, carecem de recursos e empresários académicos que carecem de capacidades comerciais para criarem negócios para comercializar activos tecnológicos.

³⁷ Universidade, empreendedor académico, equipa de gestão de negócio e financiadores.

universidade. Apesar das diferenças, estas organizações geralmente mantêm relações de colaboração: as universidades poderão deter algum património líquido (recursos financeiros) do *spin-off* académico e o *spin-off* poderá oferecer um modelo para promover mais transferência de tecnologia a partir da universidade, com a contrapartida de poder explorar uma tecnologia patenteada pela universidade (recursos intangíveis) e ter acesso a determinadas instalações (recursos tangíveis);

Relações pessoais entre a universidade e o seu investigador – A permanência do investigador empreendedor na universidade sugere um maior envolvimento do investigador, resultando numa maior dificuldade de a abandonar para inteira dedicação às atividades empresariais. De doutorados que gastam todo o seu tempo em atividades de investigação, a professores que dividem o seu tempo entre atividades de investigação e ensino, o conjunto de potenciais empreendedores é muito amplo. Quanto mais um investigador está profundamente ancorado na instituição, mais difícil será ele deixar a universidade para lançar um projeto empresarial, não só devido ao ambiente confortável de que teria de desistir, mas também devido às numerosas dificuldades organizacionais de desenvolvimento de um *spin-off*.

De acordo com Geenhuizen e Soetanto (2009) os obstáculos podem ser percebidos como a não disponibilidade de recursos chave no momento em que os *spin-offs* deles necessitam. As diferentes necessidades de recursos e o modo de os obter levam a diferentes caminhos de desenvolvimento dos *spin-offs*. Estes autores exploram a incidência e natureza dos obstáculos para o crescimento dos *spin-offs* académicos, utilizando como estudo de caso a universidade tecnológica de Delft, distinguindo cinco tipos de obstáculos: mercado³⁸, financeiros³⁹, gestão⁴⁰, físicos⁴¹ e governamentais⁴².

Geenhuizen (2003) realça a insuficiência de conhecimentos como a barreira mais problemática para o crescimento do *spin-off* académico, referindo-se principalmente ao conhecimento do mercado (vendas, marketing, gestão, incerteza). Os *spin-offs* que enfrentam este problema tendem a crescer menos que os outros. Os mercados de empresas de alta tecnologia são fortemente especializados. Cada mercado tem a sua própria estrutura, com “jogadores” e redes preponderantes que precisam de ser suficientemente conhecidas pelo empresário. A imagem de inexperiência do *spin-off* entre os grandes clientes é outro obstáculo. No entanto, a realização de uma ação com um grande cliente potencia outros clientes. Ao longo do desenvolvimento do *spin-off* os problemas relacionados com o conhecimento permanecem após o primeiro ano, ao passo que problemas com recursos físicos se tornam menos relevantes.

³⁸ Falta de conhecimentos de mercado; falta de capacidades de venda; falta de base de dados de clientes.

³⁹ Escassez e a falta de fluxos de caixa; falta de investimento de capital, falta de investimento em I&D.

⁴⁰ Problemas em lidar com a incerteza de gestão, explicada pela adoção de novas rotinas; carga excessiva para lidar com diferentes tarefas de gestão.

⁴¹ Instalações; infraestruturas; distância de fornecedores, mercados, entre outros.

⁴² Regulamentação e burocracia.

De acordo com Geenhuizen e Soetanto (2009), a capacidade global para superar obstáculos diminui com a idade de 4 anos, possivelmente refletindo o aumento da credibilidade. Na classe etária mais jovem⁴³ do *spin-off*, diferentes obstáculos tendem a surgir ao mesmo tempo. Na segunda⁴⁴ e terceira⁴⁵ classe de idades, todos os obstáculos tendem a diminuir em número, porém essa redução ocorre em diferentes velocidades. Os obstáculos relacionados com o mercado tendem a ser mais resistentes ao longo do tempo, comparativamente com os outros obstáculos. Em contraste, os obstáculos financeiros tendem a ser resolvidos mais rapidamente. O limiar da credibilidade tende a ser quatro anos nos *spin-off* médios ou pouco inovadores, resultando em níveis relativamente baixos de redução de obstáculos. Em contraste, os *spin-offs* altamente inovadores tendem a encontrar o limiar da credibilidade no ano zero, seguido de quatro anos de redução dos obstáculos, movendo-se rápido para o crescimento sustentável. A maior parte dos *spin-offs* médios ou pouco inovadores não consegue chegar ao limiar do retorno sustentável antes dos 6 anos de idade, enquanto os *spin-offs* inovadores tendem a chegar a este limiar antes dos 6 anos. Em geral, os padrões de idade sugerem que os obstáculos dos *spin-offs* altamente inovadores superam os limites críticos da credibilidade e sustentabilidade de forma mais rápida que os *spin-off* pouco ou medianamente inovadores.

Deverão ser adotadas abordagens diferenciadas na conceção de programas de apoio aos *spin-offs* académicos, tendo em conta a diversidade, idade e intensidade da inovação do sector. Os resultados do estudo (Geenhuizen e Soetanto 2009) indicam algumas orientações práticas: antes de um programa de apoio ser projetado, as características alvo do *spin-off* deverão ser clarificadas; programas destinados a incentivar os *spin-offs* altamente inovadores deverão incluir um apoio precoce e substancial, e atividades o; o aparecimento de problemas de credibilidade, na idade de 4 anos, entre os *spin-offs* pouco ou medianamente inovadores sugere que o apoio não deve ser interrompido, continuando a incidir na prevenção/resolução de problemas de credibilidade através da formação inicial de pessoal; a rede é o principal ingrediente para melhorar o desempenho, devendo basear-se na estratégia certa, incluindo a abertura suficiente e a variação de parceiros. O apoio à formação de redes pode evitar que um grande número de *spin-offs* sobreviva mas sem relações estáveis com os clientes.

Vohora et al. (2004) coloca a ênfase explícita sobre a falta de recursos importantes nos momentos críticos. O compromisso empresarial refere-se à situação em que o empresário não está suficientemente empenhado para gerir a jovem empresa em tempo integral, devido às suas insuficiências (falta de capacidade de gestão e visão de negócios) e a uma cultura de constrangimento da universidade. O limiar da credibilidade refere-se ao estabelecimento de transações com potenciais clientes e para aceder a recursos dos fornecedores e financiadores chave. O limiar da sustentabilidade refere-se à capacidade de

⁴³ Idade inferior a 3 anos.

⁴⁴ De 3 a 5 anos.

⁴⁵ Igual ou superior a 6 anos.

continuamente reconfigurar os recursos existentes e as fraquezas e oportunidades, criando assim um retorno sustentável. Esta capacidade requer qualidades organizacionais e de gestão do empreendedor, desenvolvimento de uma coordenação adequada das atividades produtivas e delegação de tarefas aos funcionários ou parceiros da rede.

2.5. Intervenção pró-ativa da universidade e políticas de incentivo à criação de *spin-off*

Além das estruturas organizacionais tangíveis mencionadas no capítulo 1.5. (Estruturas de apoio), as universidades podem oferecer uma cultura organizacional de apoio ao espírito empresarial.

Geenhuizen e Soetanto (2009) referem Locket et al. (2005) e Reid e Garnsey (1998), os quais mencionam que os *spin-offs* académicos apresentam por norma falta de recursos e de capital, bem como falta de competências e de conhecimento não técnico. Deste modo, para aproveitar as oportunidades nos primeiros anos, é fundamental que as empresas *spin-off* tenham acesso a esses recursos e à presença de atores chave no seu ambiente (como clientes e investidores) e capacidade de funcionamento em rede com eles. A incubadora funciona como mediador ou fornecedor direto de recursos, sem custos substanciais (Rothaermel e Thursys, 2005).

Porém, a literatura demonstra princípios opostos relativamente ao papel das incubadoras. Enquanto Di Gregorio e Shane, 2003 (in Gilsing et al., 2010) sustentam que o apoio de uma incubadora universitária não tem impacto na criação de um *spin-off* académico, Lockett e Wright (2005) apontam o impacto positivo da atividade da incubadora ou dos GTT. Neste contexto, as universidades e as OIP podem ainda desempenhar um papel precioso no que respeita ao desenvolvimento de redes (regional) de empresas *spin-off*, o que no entanto poderá ter também alguns efeitos prejudiciais, dado permanecer demasiado orientada para o mundo académico.

Em geral, as redes em torno dos *spin-offs* oferecem quatro benefícios: ampliam o processo de identificação de oportunidades, proporcionam acesso a recursos, criam-se vantagens de tempo e constituem fontes de confiança. Durante as fases de pré e pós formação dos *spin-outs*, os fundadores estão envolvidos em redes com duas entidades distintas: a universidade e a indústria (parceiros, investidores, fornecedores, entre outros). Após a formação do *spin-out*, manter as ligações com a universidade poderá fornecer acesso a recursos tangíveis (laboratórios e equipamentos de investigação, por exemplo) e a recursos intangíveis (capital humano e científico e conhecimento do negócio) (Djokovic e Souitaris, 2008).

De acordo com Soetanto e Geenhuizen (2009a) o apoio fornecido pela incubadora pode ser agrupado em duas categorias: apoio convencional e/ou apoio de valor acrescentado⁴⁶. A combinação dos dois apoios influencia mais positivamente o crescimento do *spin-off*, do que somente o apoio convencional.

Se uma universidade se envolver numa estratégia de comercialização da sua tecnologia através da criação de empresas *spin-off* poderá utilizar diferentes atividades de apoio ao *spin-off* (Clarysse et al., 2005). Do ponto de vista da política de incubação, Clarysse et al. (2005) identificaram três modelos de intervenção no processo *spin-out* aplicados pela organização-mãe: *Low Selective Model*, *Supportive Model* e *Incubator Model*, os quais exigem recursos (financiamento, organização, recursos humanos, tecnologia, rede, infraestrutura) e capacidades muito diferentes. Cada modelo serve metas e objetivos diferentes.

Em geral, as universidades desenvolvem políticas de incubação para melhorar a sobrevivência e o crescimento de novas empresas, tais como (Geenhuizen, 2003): i) processos de seleção – triagem e seleção de ideias de negócio promissoras e viáveis; ii) sistemas de monitorização – na sequência do desenvolvimento em curso do *spin-off*, no quadro de identificação do impacto de políticas; iii) fornecimento de condições propícias nas instalações da incubadora – como espaços mais baratos e flexíveis, serviços partilhados (secretariado, limpeza, restauração), facilidades de investigação, cursos e orientação e o acesso a variadas redes e; iv) capital financeiro específico – tomar uma posição acionista no capital, por exemplo para pagar despesas de licenciamento e patenteamento.

Como é que a política anteriormente mencionada é projetada e que medidas específicas são desenhadas depende de duas dimensões que estão intimamente relacionadas com a avaliação/lidar com a incerteza: a) medidas abrangentes (conteúdo), incluindo subsídios, espaços, serviços partilhados, acesso a redes, entre outros e medidas personalizadas; b) abertura na formulação de políticas (processo), existindo igualmente dois extremos que se referem a modelos de política centralizada (*top-down*), através do desenvolvimento imobiliário num local com base em uma imagem clara de incubadora, para servir de interação entre os empresários, e modelos de políticas aberta com foco na auto-organização e *networking*. Não há um modelo comprovado de políticas que aumentem a sobrevivência e crescimento do *spin-off* académico. Situações locais podem diferir significativamente em termos de cultura empresarial das universidades, tamanho e estrutura das economias locais e regionais, bem como especialização por área tecnológica das universidades. A avaliação da incerteza difere entre as culturas de grande parte de países e continentes. As políticas de incubação devem basear-se numa cuidadosa avaliação de todas essas situações e deverão cumprir com as necessidades dos *spin-offs* (Geenhuizen, 2003).

⁴⁶ Assessoria empresarial, consultoria, formação empresarial, instalações de pesquisa.

Geenhuizen (2003) considera no seu estudo de caso que políticas de incubação que permitem uma certa seleção de apoio de forma personalizada e modelos de políticas abertas influenciam positivamente o crescimento dos *spin-offs*. Isto revela a tendência para o aumento da complexidade das relações entre indústria, universidade e governo.

Prodan et al. (2010) apresentam o modelo de intenção académico-empresarial proposto originalmente por Bird (1988) e Krueger (1993) e que se chama modelo de intenções empreendedoras. De acordo com a teoria do comportamento planeado, no âmbito do *empreendedorismo*, por regra a formação da intenção empresarial é dependente de algumas variáveis, independentemente do contexto cultural, nomeadamente: a capacidade percebida do indivíduo executar o comportamento desejado, que se expressa através da auto-eficácia empresarial⁴⁷, ou seja, capacidade para alcançar o sucesso e controlo das cognições para ultrapassar as metas e desafios com sucesso durante as missões empresariais. A autoeficácia do empreendedor refere-se à força da crença de um indivíduo em que ele é capaz de executar com sucesso as funções e tarefas de um empresário; as atitudes em relação à oportunidade de uma carreira empresarial, que se manifesta através de modelos de percepção; as atitudes em relação às normas subjetivas, que se formam através da interação de redes pessoais. No processo do *empreendedorismo* uma etapa importante é preencher as lacunas com os recursos necessários. As redes pessoais possibilitam dotar os empresários de informações (exemplo informações de mercado, novas oportunidades), de recursos tangíveis (exemplo recursos humanos e financeiros) e de recursos intangíveis (apoio social, resolução de problemas) realizada por outros actores; e a experiência académica em uma instituição académica, e experiência do patenteamento e o tipo de pesquisa e interação com a indústria e o foco da investigação global.

Deste modo, os resultados empíricos no estudo de Prodan et al. (2010) indicam que a autoeficácia empresarial é o mais importante preditor das intenções empreendedoras. Todavia, embora a educação empresarial possa contribuir para um indivíduo ser mais empreendedor, poucos são os cursos e seminários para os académicos nas universidades. Este facto indica que as instituições académicas não têm considerado suficientemente este importante aspeto. Estes resultados são congruentes com os de Gilsing et al. (2010) que enfatizaram a importância de um clima empresarial na universidade. Prodan et al. (2010) ressaltam que as universidades deveriam tomar medidas para fomentar a atividade empreendedora, a fim de facilitar o processo de criação de empresas *spin-off* através da:

- Introdução de cursos e seminários direcionados especificamente para as necessidades dos doutorados e investigadores, melhorando a autoeficácia, levando a uma maior intenção empreendedora do indivíduo;

⁴⁷ A autoeficácia empresarial tem sido demonstrada como um dos maiores causadores do comportamento orientada por objectivos, de acordo com Baum e Locke, 2004 (in Prodan et al., 2010).

- Realização de diferentes eventos (exemplo: apresentação de histórias de sucesso, *workshops* empresariais) numa base regular para facilitar o *networking* entre os académicos, com e sem experiência no negócio. O *networking* e as redes pessoais são um preditor significativo das intenções empreendedoras;

- Um maior número de anos em uma instituição académica dificulta a formação de uma atitude académica-empresarial. Para garantir o estatuto de catedrático e não pôr em risco a investigação, estes académicos são menos motivados. Para colmatar este problema as instituições académicas deveriam permitir uma licença por mais de um ano aos académicos que lançam a sua própria empresa com base em investigação académica, devem promover ativamente a cooperação entre os académicos e a indústria e devem dar maior importância ao número de patentes obtidas pelos académicos no decurso da sua carreira.

De acordo com Nosella e Grimaldi (2009) as universidades poderão oferecer serviços de apoio como: disponibilidade de uma incubadora universitária, plano de negócios, presença de um regulamento dos *spin-offs*, e os serviços fornecidos pelo GTT.

A seletividade e o apoio são as duas principais dimensões de uma política de comercialização de tecnologia orientada para facilitar a criação de um *spin-off* a partir da universidade. (Roberts e Malone, 1996). O Anexo E apresenta uma matriz de possíveis combinações de níveis distintos de seletividade e apoio. Roberts e Malone (1996) evidenciam que apenas duas das quatro combinações de apoio e seletividade são racionais e viáveis nos processos de *spin-off* que visam a criação de empresas com elevadas taxas de crescimento e retorno: Baixo Apoio/Baixa Seletividade e Elevado Apoio/Elevada Seletividade. A primeira opção é mais adequada em ambientes com forte dinâmica empreendedora, tendo em conta que a comunidade envolvente seleciona os melhores projetos e afeta-lhe recursos, permitindo que a instituição de origem tenha um papel passivo. Em contrapartida, a segunda opção é mais adequada em ambientes pouco empreendedores, tendo em conta que a universidade deve ser ativa, selecionando os melhores projetos e prestando-lhes um elevado apoio.

Neste sentido, as universidades podem ter um papel importante na superação de alguns tipos de falhas de mercado, facilitando assim a criação de novas empresas. As relações sociais e as instituições de contexto são áreas para as políticas de intervenção pública, em termos de criarem um ambiente favorável e positivo para o empreendedorismo. As políticas públicas devem aproveitar a presença local de instituições de investigação, aumentar a disponibilidade de capital de risco, incentivar uma cultura de assumir riscos e criar um forte informação local e o desenvolvimento de redes de negócio. As iniciativas universitárias devem ter em conta o seu contexto local, a fim de criarem mecanismos eficazes para evitar a duplicação de ferramentas de apoio já existentes (Nosella e Grimaldi, 2009).

2.6. Financiamento de um *spin-off* académico

Os *spin-offs* académicos são iniciados diretamente pelo investigador (ou laboratório) que fez a descoberta, ou pelo Gabinete de Transferência de Tecnologia (GTT). Um acordo de *spin-off* envolve não só o GTT, ou investigador, mas também um financiador externo (Stadler, 2010).

Relativamente ao financiamento externo, um acordo de *spin-off* envolve os “Venture Capitalists” (VC)⁴⁸ ou os “Business Angels” (BA)⁴⁹. O financiamento por parte dos bancos não é por norma uma opção (pela falta de ativos tangíveis e pelo tempo de demora em tornar-se rentável). O alto nível de informação científica, financeira e a incerteza comercial implicam que cada etapa da criação de um *spin-off* possa levar à renegociação do contrato anterior e/ou a um aumento do financiamento. Naturalmente que, e atendendo aos objetivos de cada interveniente nestes contratos, cada renegociação poderá originar conflitos, já que as decisões que beneficiam um poderão não beneficiar necessariamente os restantes. Os conflitos de interesses sucedem-se entre os investidores de um lado, e os investigadores do outro. Em alguns casos, o GTT está em consonância com o lado financeiro (investidores), em outros com o lado dos investigadores. Quando é formado um *spin-off*, o primeiro problema que ocorre envolve a avaliação da rentabilidade esperada do projeto. É presumível que o investigador tenha mais aptidão para avaliar o valor científico e o *know-how* do que o investidor, sendo que na grande maioria os VC e os BA carecem de conhecimentos em ciência e engenharia de forma a efetuar uma ajustada avaliação. Em contrapartida, os VC e os BA possuem melhores conhecimentos na fase da comercialização. No que respeita aos GTT, estes possuem tanto conhecimento ao nível da inovação, como ao nível dos mercados, sendo, desta forma, o participante mais informado. O financiamento de um *spin-off* varia ao longo de cada fase de formação. Stadler (2010) aborda o financiamento de um *spin-off*, distinguindo três fases (Quadro 2.6.).

Quadro 2.6. - Financiamento de um *spin-off*

Financiamento do <i>spin-off</i> académico	
Fase do Desenvolvimento	Garantir que o investigador/empreendedor tome decisões apropriadas e tenha um empenho adequado. Os VC e os BA não desempenham um papel decisivo, porém poderão realizar um papel útil na identificação de uma boa equipa de gestão.
Fase da Comercialização	Exigência de financiamento substancial. Um problema de informação assimétrica emerge, uma vez que os “insiders” detêm informações mais precisas sobre os ativos da empresa, do que os “outsiders” (novos investidores). O investigador tem um papel relevante, no entanto os VC e os BA

⁴⁸ Venture Capitalists - Formalmente são os investidores de risco na fase inicial, através de fundos.

⁴⁹ Business Angels - Informalmente são os indivíduos “ricos” que investem os seus próprios fundos num o conjunto restrito de novos projetos empresariais.

	desempenham um papel decisivo. Os VC prestam serviços de variadas áreas, nomeadamente: avaliação de oportunidades de negócio, estratégias de crescimento, monitorização e acompanhamento da empresa, identificação de fornecedores e outros <i>stakeholders</i> , e na preparação e execução de uma estratégia de saída.
Fase da Saída	Momento em que a empresa é adquirida ou permanece independente e se abre através de um IPO (Initial Public Offering). Todos os participantes que possuem ações têm um interesse comum em maximizar o seu valor de saída. Contudo, e apesar desse interesse comum, têm objetivos conflitantes, originando um processo de decisão de saída difícil. Os VC e os BA exercem um papel importante.

Fonte: elaboração própria

2.7. Factores influenciadores da criação de *spin-offs*

A literatura evidencia alguns fatores que condicionam a criação de *spin-offs* académicos, sugerindo que a sua criação não varia apenas devido às características individuais dos académicos, mas também devido ao contexto da universidade (medidas de apoio desenvolvidas pelas universidades) e ao contexto do meio envolvente. Apresenta-se de seguida um quadro (2.7.) síntese, contendo o que os vários autores consideram ser os fatores que influenciam a criação de um *spin-off*.

Quadro 2.7. - Fatores influenciadores da criação de um *spin-off*

Fatores que influenciam a criação de um <i>spin-off</i>	Estudo
Políticas universitárias e o envolvimento da universidade em geral	
Estratégia de propriedade intelectual (incentivos ao investimento de capital; despesas relativas à proteção externa da PI)	Rothaermel et al. (2007); Lockett e Wright (2005)
Política universitária - distribuição dos <i>royalties</i>	Shane (2004); Lockett e Wright (2005); Rothaermel et al. (2007)
Modelos de incubação; presença de modelos empresariais	Clarysse et al (2005); Clarysse e Moray (2004) Rothaermel et al. (2007); Shane (2004)
Ambiente de investigação	Rothaermel et al. (2007)
Permitir o licenciamento exclusivo	Shane (2004); O'Shea et al. (2008)
Permitir emprego a tempo parcial e licenças de serviço e viabilizar investimentos de capital em <i>spin-offs</i>	Shane (2004)
Proporcionar acesso ao capital no estado pré-inicial (tendo em conta a falta de fontes de financiamento); apoio financeiro da universidade	Shane (2004); Gras et al. (2008); O'Shea et al. (2008)
Natureza do conhecimento transferido (tácito e codificado) /Características da tecnologia (radical, protegida por um forte PI, etc.)	Muller (2010); Gilsing et al. (2010); Shane (2004)
Origem e natureza do financiamento da investigação (tendência da universidade para conduzir a investigação financiada pela indústria e não por agências governamentais e fundações)	Shane (2004); O'Shea et al. (2008); Rothaermel et al. (2007)
Cultura de apoio a atividades de comercialização (atividades	Shane (2004); O'Shea et al.

empreendedoras) / clima empreendedor		(2008); Gilsing et al. (2010)
Qualidade da universidade (reputação ou prestígio institucional; excelência do corpo docente; etc.)		Shane (2004); Gras et al. (2008); O'Shea et al (2008)
Medidas de apoio não económicas (cursos, infraestruturas de apoio, como parques de ciência e incubadoras, assessoria jurídica e empresarial, apoio de colegas)		Muller (2010); Gras et al. (2008); O'Shea et al. (2008); Lockett e Wright (2005)
Compromisso da universidade no sentido de promover políticas de transferência de tecnologia		Nosella e Grimaldi (2009)
Dotação de recursos		
Características dos GTT	Recursos; perícia (qualidade e experiência do seu pessoal) e rede de <i>stakeholders</i>	Shane (2004); O'Shea et al. (2008); Lockett e Wright (2005); Gras et al. (2008) Markman et al. (2005); Rothaermel et al. (2007)
Equipa fundadora (nível de motivação dos inventores)	Atributos psicológicos: desejo de levar a tecnologia à prática, necessidade de auto realização, desejo de enriquecer, desejo de explorar uma oportunidade de negócio, satisfação com o trabalho, desejo de independência, desejo de trabalhar em casa, personalidade extrovertida	Muller (2010); Shane (2004); Geenhuizen M. (2003); O'Shea et al (2008); Muller (2010); Rothaermel et al. (2007)
	Atributos relacionados com a carreira: ciclo/escolha da carreira, status académico, capital intelectual, experiência empresarial, complementaridade de competências	Muller (2010); Shane (2004); O'Shea et al (2008); Rothaermel et al. (2007)
Stock de recursos sociais	Presença de redes como: parques de ciência, business angels, capitalistas de risco, agência especializada na transferência de tecnologia	Vohora et al. (2004)
Stock de recursos organizacionais	Serviços organizacionais oferecidos pela universidade: disponibilidade de uma incubadora universitária, plano de negócios, presença de um regulamento de <i>spin-offs</i> , serviços fornecidos pelo GTT, grau de apoio (instalações laboratoriais, acesso a equipamento caro de investigação, etc.)	Nosella e Grimaldi (2009); Shane (2004)
Fatores Externos		
Infraestruturas da região		O'Shea et al (2008)
Participação da indústria (funcionando como capitalistas de risco, colaboração em projetos de I&D, consultoria tecnológica)		O'Shea et al (2008); Djokovic e Souitaris (2008)
Atividades de <i>networking</i> (frequência de interação com partes externas, como empresas, instituições públicas, organizações de investigação); laços com os capitalistas de risco		Rothaermel et al. (2007)

Fonte: elaboração própria

Muller (2010) revela que o fenómeno de transferência de tecnologia, através da criação de um *spin-off* académico, ocorre vários anos depois do investigador/estudante deixar a instituição académica, facto que tem sido ignorado na literatura existente. Os determinantes que influenciam o tempo que decorre entre o abandono da instituição de investigação pública e a criação de um *spin-off* académico são:

complementaridade de competências⁵⁰ (por exemplo, um cientista com um perfil de competências desequilibrado, antes da criação de uma empresa, deverá primeiro adquirir competências complementares, como as competências de gestão); **natureza do conhecimento transferido da universidade para a nova empresa** (distinguem-se três tipos de *spin-offs* que diferem principalmente na especificidade do conhecimento) **e o status dos indivíduos envolvidos no novo negócio**; e a **motivação para criar uma empresa e o apoio prestado pelas instituições académicas**.

O período de tempo decorrido para a criação de um *spin-off* após deixar a instituição académica é em média de 10 anos, facto este que deverá ser tido em consideração pelos investigadores e *policy makers*. Uma boa adequação dos fundadores, com competências complementares, deverá ser levada em conta na conceção de medidas (por exemplo: oferecer assistência no processo de harmonização). Deste modo, o intervalo de tempo é causado pela necessidade de reunir competências complementares, seja através da aprendizagem por parte do único fundador ou através da formação de equipas, partilhando assim as competências e experiências, e esperando-se que o período de tempo entre a saída da instituição de investigação e a criação do *spin-off* diminua. Algumas abordagens realçam que os *spin-offs* académicos são apenas os novos negócios criados durante o tempo na instituição académica ou imediatamente após deixá-la, como é o caso de Pirnay et al. (2003). Egelin et al. (2003) (in Muller, 2010) consideram que a transferência substancial de tecnologia poderá acontecer anos depois de o fundador deixar a universidade. Os *spin-offs* académicos são criados num espaço de tempo menor se existir transferência de tecnologia de alto nível, presumindo-se que a criação se baseie em novas descobertas. A descoberta de novos resultados abre um “janela de oportunidade” que tem que ser explorada antes dos concorrentes. Porém, se os resultados de investigação forem protegidos por direitos de PI pertencentes à instituição, o processo poderá ser retardado devido a procedimentos legais e negociais.

Os *spin-offs* de estudantes são estabelecidos num espaço de tempo maior, sendo que na maioria quando deixam a instituição são mais jovens que os investigadores, carecendo possivelmente de experiência e recursos financeiros. Apesar das políticas existentes promoverem os *spin-offs* académicos, o empreendedorismo não parece ser encarado como uma opção de carreira logo após o término do curso. Além disso considera-se que o apoio prestado (infraestrutura) pela instituição e o apoio dos colegas é uma influência positiva no tempo relativo à criação de um *spin-off* (Muller, 2010).

2.8. Fatores influenciadores do desempenho do *spin-off*

Segundo Geenhuizen e Soetanto (2009a), nem todos os recursos podem ser assegurados pela incubadora, sendo necessário os *spin-offs* académicos esforçarem-se para adquirirem recursos por conta

⁵⁰ A teoria desenvolvida por Lazear (2004) (in Muller, 2010) refere que um empresário deverá ser menos especializado e mais generalista, uma vez que o empreendedor deverá ter um saber amplo em diversas áreas de negócio.

própria. A oportunidade de crescer depende do ambiente do *spin-off* e a natureza de interação com os seus parceiros externos. A literatura distingue dois tipos de redes: formal (incluem instituições financeiras, contabilísticas, advogados) e informal (família, amigos, colegas). As redes não são estáticas, mas dinâmicas ao longo do tempo (um amigo poderá tornar-se num cliente). As redes socioeconómicas⁵¹ são definidas como importantes parceiros que fornecem recursos valiosos para o crescimento das empresas, sendo que variam em termos das características: estruturais (grau de tensão entre a rede de parceiros do *spin-off* universitário), sociais (referem-se à diferença de estatuto social entre os parceiros da rede), espaciais (referem-se à localização geográfica dos parceiros) e da força dos relacionamentos (referem-se à qualidade da relação). Os autores demonstraram porém que os *spin-offs* que têm uma rede aberta e rica em laços fracos estão em melhor posição para crescer quando comparados com os *spin-offs* que desenvolvem ligações cerradas e fortes. A interação com parceiros de diversas origens aumenta o crescimento, no entanto a influência positiva da proximidade geográfica com os parceiros da rede não foi confirmada.

De igual forma, Walter, et al. (2006) consideram que o desempenho⁵² de um *spin-off* é influenciado positivamente pela sua **capacidade de rede**, ou seja pela capacidade da empresa para desenvolver, usar e manter relações interorganizacionais com parceiros externos, incluindo clientes, fornecedores e instituições de investigação, para obter acesso a vários recursos detidos por outros atores. Quatro dimensões da capacidade de rede se destacam: coordenação, capacidade relacional, conhecimento de mercado e comunicação interna. Devido ao seu pequeno tamanho, fraco reconhecimento no mercado, falta de reputação e inovação dos seus produtos, os *spin-offs* são dependentes do desenvolvimento de boas relações de trabalho. O acesso (inicial) aos clientes é particularmente importante, sendo que os *spin-offs* podem construir relações com os parceiros que comercializam as suas tecnologias, acelerando a adaptação dos *spin-offs*, e gerando lucros maiores. As interações diretas com os clientes não são somente benéficas para os *spin-offs*, tendo em conta que os clientes que ganham acesso à nova tecnologia podem usar essa vantagem para a sua própria atuação nos seus mercados.

De acordo com Lindelof e Lofsten (2004) (in Djokovic e Souitaris, 2008) a proximidade com a instituição-mãe originou um efeito positivo sobre o desempenho do *spin-out* após a sua criação. As relações entre o *spin-out* e a universidade são baseadas num pequeno número de fortes vínculos, com um alto grau de confiança e informalidade (Johansson et al., 2005). As redes com a universidade diminuem após os primeiros anos, com uma mudança de foco para a rede com os clientes, de acordo com Perez e Sanchez (2003) (in Djokovic e Souitaris, 2008). Birley (1985) (in Djokovic e Souitaris, 2008) considera que a interação com a indústria é fundamental, não só para recolher informações relevantes sobre o novo

⁵¹ Anexo F – Influência dos fatores socioeconómicos no apoio ao processo *spin-off*.

⁵² As variáveis de desempenho são o crescimento das vendas, as vendas por empregado, a realização de lucros, a qualidade percebida do relacionamento com o cliente, e as vantagens competitivas e de sobrevivência a longo prazo.

negócio, mas também para encontrar apoio e serviços externos, aceder a recursos, promover a nova empresa e procurar assessoria empresarial.

Walter, et al. (2006) consideram também que o desempenho de um *spin-off* é influenciado positivamente pela sua **orientação empreendedora** (representa a orientação estratégica da empresa, a disposição para assumir projetos de risco, a inovação no desenvolvimento de produtos e serviços, e a assertividade pró-ativa na promoção do *spin-off*). Os *spin-offs* universitários devem ter como princípio que uma orientação empreendedora por si só não é suficiente para competir atualmente no mercado. O sucesso dos *spin-offs* universitários não é apenas empresarial, mas continuamente de *networking*. Para melhorar o seu desempenho, as empresas devem desenvolver a sua capacidade de rede e a sua rede, trabalhando por exemplo com empresários experientes e conhecidos, e incentivando as pessoas a desenvolverem relacionamentos com parceiros externos. Algumas agências governamentais e capitalistas de risco executam programas de orientação que visam desenvolver redes. As universidades que querem promover os *spin-offs* devem equacionar medidas de apoio de rede para os seus académicos. As redes são cruciais na criação dos *spinouts* académicos (Nicolau e Birley, 2003).

Os capitalistas de risco e outros investidores antes de tomarem uma decisão de investimento analisam não só as capacidades tecnológicas e a orientação empreendedora do *spin-off*, mas também a sua capacidade de rede, sendo que esta tem uma influência fundamental em uma grande variedade de medidas de desempenho.

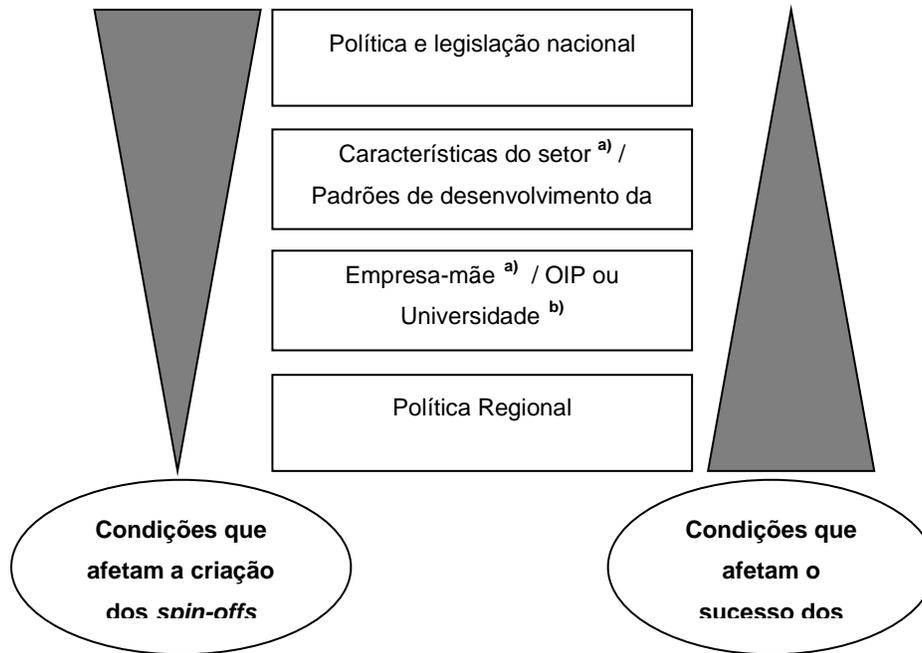
2.9. Princípios de uma política direcionada para a criação e sucesso de um *spin-off* académico

Gilsing et al. (2010) apresentam o modelo desenvolvido por Bekkers et al. (2006), baseado na noção de que diferentes camadas institucionais de um sistema nacional de inovação formam o ambiente de seleção dos *spin-offs*. Numa primeira abordagem, o modelo distingue entre a criação de *spin-offs* e as possibilidades de sucesso, uma vez estabelecido, de forma a separar as taxas de criação do seu posterior fracasso ou sucesso. Numa segunda abordagem, o modelo mostra que diferentes camadas institucionais têm um diferente efeito sobre a criação e sucesso de *spin-offs*. Quatro níveis institucionais⁵³ são identificados. O modelo demonstra duas premissas complementares, a saber (conforme figura 2.1.):

⁵³ A primeira camada institucional considera a Política e Legislação Nacional (não observada neste estudo); a segunda camada considera o campo da economia da inovação de modo a se evidenciar o papel das características sectoriais e os padrões de desenvolvimento da tecnologia; a terceira camada incide sobre a estratégia e gestão, bem como as actividades empresariais das universidades e/ou Organizações de Investigação Pública (OIP), de modo a considerar o papel da empresa-mãe ou da OIP/universidade; e por fim a quarta camada considera a Política Regional.

os níveis institucionais mais elevados fornecem condições que favorecem a **criação dos *spin-offs***; os níveis institucionais mais baixos fornecem condições que favorecem **o sucesso dos *spin-offs***.

Figura 2.1. – Os quatro níveis institucionais que afetam as taxas de criação/sucesso de um *spin-off*



Fonte: Adaptado Gilsing et al. (2010: 14)

Nota

a) No caso de empresas *spin-off* (corporate *spin-off*)⁵⁴

b) No caso de um *spin-off* da universidade ou OPI

Os princípios de uma política direcionada para criação de *spin-offs* académicos têm por base as características da tecnologia, e o papel da universidade/OIP, e assentam nos seguintes pressupostos (Gilsing et al. 2010):

- Criar políticas de transferência de tecnologia nas universidades e OIP adaptadas às características da área tecnológica⁵⁵: i) se a nova tecnologia for baseada em desenvolvimento baseado em áreas tecnológicas, então a existência de mecanismos como a co-localização, mobilidade de investigadores e

⁵⁴ Tendo em conta que, o objecto do presente estudo é os *spin-offs* académicos, não se abordará detalhadamente os princípios de uma política direcionada para a criação de novas empresas *spin-off* (corporate *spin-off*). No entanto, poder-se-á dizer que no âmbito de empresas *spin-off*, as condições que destacam ou inibem a sua criação são analisadas em duas linhas: o papel dos fatores sectoriais e o papel da empresa-mãe.

⁵⁵ A este respeito Shane (2004) faz uma distinção importante entre a tecnologia propícia para a criação de *spin-offs* versus tecnologia mais adequada para o licenciamento. Este tema, foi já alvo de abordagem nos pontos anteriores da presente dissertação.

redes regionais informais são mais eficazes; ii) se a nova tecnologia se basear mais no domínio da ciência os *spin-offs* são mais eficazes;

. Estimular as universidades e OIP para atraírem e/ou reterem estudantes de alto nível e construírem programas líder de PhD., assim como proporcionar um apoio social ao clima empresarial;

- Estimular as universidades e OIP para gradualmente diminuírem e desconectarem os laços com determinada empresa de *spin-off*, de forma a motivar o *spin-off* a desenvolver uma forte orientação para o mercado e obter novos contactos e informações.

De seguida, o foco deixa de ser as condições propícias à criação e, passa a ser os fatores que contribuem para o sucesso de *spin-offs*, uma vez estabelecido, distinguindo-se duas estratégias diferentes: estabelecer uma nova cadeia de valor e competir com as existentes⁵⁶ ou alavancar uma cadeia de valor existente e colaborar com as existentes⁵⁷. Dois fatores críticos determinam qual das duas estratégias é mais eficaz: a natureza das condições de apropriabilidade e distribuição da propriedade e o controlo sobre os ativos complementares especializados. Assim, os princípios de uma política direcionada para aumentar o sucesso de *spin-offs* académicos têm por base (Gilsing et al. 2010):

- Relativamente aos *spin-offs* com tecnologias novas que possam ameaçar a posição das empresas já existentes, as políticas públicas devem: i) proporcionar determinado grau de proteção, quer através de serviços de incubação quer através de financiamento; ii) facilitar a troca de ideias e conhecimentos, e estimular um diálogo transparente e aberto relativamente ao significado das tecnologias emergentes; iii) facilitar o desenvolvimento de confiança entre as empresas e reduzir custos de coordenação e apoiar iniciativas para a implementação e experiências com novas tecnologias. Porém, e tendo em conta os *spin-offs* com tecnologias que ampliam as tecnologias já existentes de empresas já existentes, a política pública deverá proporcionar condições que aumentem tanto a transparência da oferta como da procura no mercado da tecnologia;

- A política pública deverá ter também a incumbência de fornecer os meios (exemplo: parques científicos) para os *spin-offs* atuarem de forma independente das empresas-mãe, de forma a envolverem-se numa frequente interação com o mercado.

⁵⁶ A estratégia de estabelecer uma nova cadeia de valor e competir com as empresas estabelecidas é viável no caso de condições de apropriabilidade fortes e quando não existe a necessidade de ativos complementares especializados.

⁵⁷ A estratégia de alavancar uma cadeia de valor existente e colaborar com as empresas existentes é mais viável no caso de existir a necessidade de ativos complementares especializados e condições de apropriabilidade moderadas ou baixas.

Capítulo III – Os *spin-offs* académicos em Portugal: organizações de origem, obstáculos e oportunidades, motivações da equipa empreendedora

A revisão teórica efectuada nos capítulos anteriores clarificou a importância que os *spin-offs* académicos assumem no âmbito do empreendedorismo académico. Ora, em Portugal, tal como noutros países, a política pública visa apoiar a criação deste tipo de empresas, bem como as políticas internas das universidades. Neste âmbito, o presente capítulo visa enquadrar o contexto português neste domínio (ponto 3.1.) e contribuir para um melhor conhecimento das questões subjacentes, explorando os casos do Instituto Superior Técnico, do Centro de Inovação Tec Labs (Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa), e do Audax (Centro de Empreendedorismo do ISCTE-IUL) (ponto 3.2.), apontando-se seguidamente os objetivos e a metodologia utilizada (ponto 3.3.), a apresentação dos estudos de caso (3.4.) e por último os resultados da análise (ponto 3.5.).

3.1. O caso Português

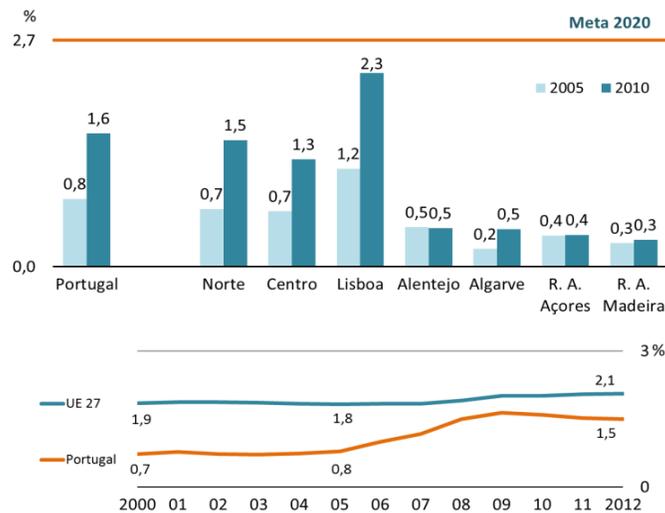
É amplamente reconhecido que o progresso científico é uma fonte de desenvolvimento económico. É nesse sentido que Portugal tem feito grandes investimentos para reforçar as suas capacidades científicas (UTEN PORTUGAL, 2013).

Nos últimos anos, o Sistema de Investigação e Inovação (I&I) evoluiu num processo acelerado de convergência com a média da UE27, oferecendo hoje um perfil diversificado de competências científicas e tecnológicas crescentemente internacionalizadas e com forte potencial inovador. O sistema contém hoje todos os componentes essenciais (intermediários e difusores, financiadores e contexto normativo e político). As redes e interações destes componentes são crescentemente densas e apresentam uma evolução na sua aproximação ao mercado, seja em número de *spin-offs* de perfil exportador, seja por via do crescente envolvimento do sector empresarial na execução e financiamento de atividades de I&I. Não obstante os avanços verificados, este sistema, como um todo, apresenta ainda uma forte fragmentação e dispersão, bem como alguns défices organizacionais que têm penalizado os seus resultados, projeção internacional e eficácia na interação com o tecido económico. O diagnóstico efetuado ao Sistema de I&I identifica a necessidade de se efetuar um mapeamento e reorganização da rede de infraestruturas de investigação e inovação (Portugal 2020).

Por outro lado, a intensidade de atividades científicas e tecnológicas (medida por exemplo através da despesa em I&D em percentagem do PIB) aproxima-se da média europeia, ainda que não se encontre homogeneamente distribuída pelo território nacional (Figura 3.1.). Porém, apesar da evolução positiva do volume de atividades de I&D ao longo dos últimos anos, o impacto é ainda reduzido na competitividade

do sector empresarial português que, face à maioria dos seus congéneres europeus, apresenta ainda insuficiente investimento neste tipo de atividades, bem como baixos níveis de absorção de recursos humanos altamente qualificados (Portugal 2020).

Figura 3.1. Despesas em I&D (em percentagem do PIB)



Fonte: FCT (2013)

A produção científica⁵⁸ em Portugal tem registado taxas de crescimento assinaláveis, sendo que de 1996 a 2010 o contributo português para o conhecimento produzido e publicado a nível global quase triplicou (2,7 vezes), verificando-se na última década uma taxa média de crescimento anual de 14%. Este aumento da produção é resultado da maturação do sistema de I&I, designadamente da existência de um maior número de investigadores, melhores instituições e condições. Porém, no contexto da UE, em termos de quota mundial, Portugal encontra-se ainda, em 2010, na 15ª posição, tendo subido apenas uma posição num período de 10 anos. O número de pedidos de patentes portuguesas⁵⁹ para o EPO, verificou um crescimento sensível, entre 2000 e 2009, e uma diminuição em 2010 e 2011. O número de pedidos de patentes submetidos através do mecanismo PCT prosseguiu uma tendência de evolução próxima da verificada para as patentes por via europeia. O ano de 2009, para ambas as vias, representou um pico no esforço (FCT, 2013). Entre 2004 e 2009, no que se refere à variação do número de pedidos

⁵⁸ Anexo G - Produção Científica Portuguesa: Evolução do número de publicações

⁵⁹ Anexo H - Número de pedidos de patente em Portugal por via europeia directa e via PCT por residentes em Portugal

de patentes de alta tecnologia⁶⁰, por milhão de habitantes, Portugal destaca-se como um dos países em que o indicador mais cresceu.

Dentro deste contexto de crescimento global, Portugal, teve como foco desenvolver uma economia competitiva, a nível mundial, e infraestruturas de comercialização sustentável, capaz de recolher os os benefícios dos resultados científicos, através da respetiva valorização económica (UTEN, 2013).

De acordo com o Diagnóstico do Sistema de I&I (FCT, 2013) existem atualmente em Portugal⁶¹: 17 oficinas e gabinetes de transferência de conhecimento, 19 instituições de interface (produtores do conhecimento-empresas) com I&D incorporado, e 14 parques tecnológicos. Ao longo dos últimos 20 anos, 78,6% da despesa de Portugal em C&T foi centrada em investigação aplicada (34,7%) e desenvolvimento experimental (43,9%).

Portugal, em 2007, iniciou parcerias estratégicas com as principais instituições do mundo, promovidas e apoiadas pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), em colaboração com o Instituto Português da Propriedade Industrial (INPI) e o Conselho de Reitores das Universidades Portuguesas. O programa University Technology Enterprise Network (UTEN) foi exemplo disso e foi criado com o objetivo de proporcionar uma estratégia abrangente para a comercialização internacional dos esforços de I&D de Portugal e render frutos em termos de expansão e crescimento económico (através do apoio e divulgação de empresas empreendedoras) e de coordenar os programas de Portugal com a Carnegie Mellon University e o Massachusetts Institute of Technology. O programa teve resultados notáveis no impacto nacional de 2007 até à data, sendo porém, delineada para o período 2013-2017 uma estratégia mais abrangente que incluirá a criação de um hub de inovação global (BIZ.pt) em Austin, de forma a incrementar o sucesso das empresas portuguesas de base tecnológica nos mercados internacionais (UTEN, 2013).

Porém, Portugal continua a apresentar constrangimentos no domínio da competitividade e internacionalização que se prendem sobretudo com o facto da especialização produtiva assentar em atividades de reduzido valor acrescentado e de baixa intensidade tecnológica e de conhecimento; das fracas competências e estratégias das PME; e das difíceis condições de contexto da atividade empresarial, com destaque para as condições de financiamento.

É neste sentido que, no quadro de programação, Portugal 2020⁶², o domínio da “Competitividade e Internacionalização” concentra mais de 40% dos fundos europeus. Portugal 2020 não consagra somente

⁶⁰ Anexo I- Variação do número de pedidos de patentes de alta tecnologia.

⁶¹ Anexo J – Estruturas de apoio identificadas em Portugal.

⁶² Portugal 2020, Acordo de Parceria, que Portugal submeteu à Comissão Europeia. Portugal 2020 assenta em quatro eixos temáticos: Competitividade e Internacionalização; Capital Humano; Inclusão Social e Emprego; Sustentabilidade e eficiência no uso dos recursos.

os princípios de programação estabelecidos para a implementação da Estratégia UE2020, mas também a política de desenvolvimento económico, social, ambiental e territorial para apoiar, estimular e assegurar um novo ciclo nacional de crescimento e de criação de emprego. A correção dos desequilíbrios orçamental e externo da economia portuguesa, consequência do Plano de Ajustamento Económico e Financeiro, adotado por Portugal em 2011, teve consequências negativas e impactos assimétricos no desenvolvimento, pelo que as políticas públicas, nomeadamente as cofinanciadas pelos fundos comunitários, deverão promover o crescimento e emprego, visando a redução da pobreza e a correção do desequilíbrio externo ainda existente. Nesta perspetiva, assumem particular importância para a ação dos fundos estruturais no período 2014-2020, enquanto complemento dos investimentos em I&D, a densificação cognitiva dos atores do tecido económico, o reforço da competitividade internacional do tecido científico, o reforço da articulação entre as instituições de investigação e o tecido empresarial e a promoção do investimento inovador.

Estrategicamente prioritária é, conseqüentemente, a alocação de fundos destinados a estimular a transferência do conhecimento e de tecnologias de alto valor acrescentado para o tecido produtivo, promovendo a colaboração próxima e sustentada entre as empresas e as melhores equipas de I&D, tendo em vista a valorização económica das capacidades instaladas em ciência e tecnologia, que se venham a traduzir em impactos consistentes e de maior amplitude em termos de inovação e de alteração do perfil de especialização da economia. Estes propósitos estão patentes, por exemplo, em várias das iniciativas emblemáticas, em particular no Programa de Transferência de Conhecimento e Tecnologia para o Tecido Empresarial. Neste quadro, os investimentos em I&D deverão, entre outras, ter como linhas orientadoras: o reforço do empreendedorismo de base tecnológica, materializado no apoio à criação de empresas de alta tecnologia e/ou especializadas em atividades de elevado valor acrescentado por parte de investigadores, e projetos de valorização económica direta de resultados de I&D desenvolvidos em ambiente empresarial, universidades, incubadoras, parques tecnológicos ou outras infraestruturas de I&I, fomentando a sua transferência para o tecido empresarial (Portugal 2020).

3.2. Apresentação institucional

3.2.1. Instituto Superior Técnico

O Instituto Superior Técnico (IST) foi fundado pelo primeiro Governo de Portugal após a revolução republicana de 1910 no âmbito de uma reforma global do sistema educativo nacional. Pessoa coletiva de direito público, integrada na Universidade de Lisboa, é dotado de autonomia estatutária, científica, cultural, pedagógica, administrativa, financeira e patrimonial. Ao longo da história, o IST tem mantido fortes laços com a indústria, sendo tanto uma fonte de engenheiros altamente qualificados como de inovações tecnológicas, quer para empresas estabelecidas quer para a criação de novos negócios. A

importância que o IST dá à ligação ao tecido empresarial e ao empreendedorismo concretiza-se na sua atual estrutura orgânica. A par da educação e da investigação, a transferência de tecnologia é um dos três pilares do plano estratégico do IST.

A reestruturação de 2009 criou a área de Transferência de Tecnologia do IST (TT@IST), serviço responsável pela contratualização, proteção, gestão e valorização da propriedade intelectual do IST, ponto de contacto entre o IST e as empresas, e tem a responsabilidade da promoção do empreendedorismo junto dos alunos, investigadores e professores. Com o objetivo de reconhecer o espírito empreendedor dos seus alunos, investigadores e professores, o IST criou a Comunidade IST SPIN-OFF para reunir as empresas de base tecnológica ligadas ao IST. Estas empresas estão autorizadas a utilizar o logótipo com a marca registada da Comunidade para serem identificadas como um exemplo de sucesso do impacto do IST na Sociedade. Atualmente, o IST dispõe de alguns mecanismos próprios de apoio aos alunos, investigadores e docentes que queiram criar empresas com base em conhecimento gerado no IST. Estes serviços estão relacionados com a propriedade intelectual do IST e podem incluir: análise da oportunidade de negócio; facilitação de contactos com agentes relevantes; elaboração de contratos de exploração de propriedade intelectual. Para além dos recursos disponíveis no mercado e dos serviços do IST, a instituição apoiou a criação de um fundo de capital de risco vocacionado para os empreendedores do IST: o fundo ISTART I⁶³. Atualmente, 43 é o número oficial de empresas que se juntaram à comunidade IST *spin-off*.

3.2.2. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa - Centro de Inovação Tec Labs

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL) foi criada em 1911. A Faculdade de Ciências, enquanto unidade orgânica integrante da Universidade de Lisboa, enraíza-se também na história da fundação desta instituição universitária. O ensino, a investigação e a transferência do conhecimento e da inovação nas áreas das ciências exatas e naturais e das tecnociências, bem como a produção, a difusão e a partilha de culturas, estimulando a abertura permanente à sociedade civil, através da disseminação de conhecimentos e da interligação com os agentes sociais e económicos constituem a sua missão.

O Instituto de Ciência Aplicada e Tecnologia (ICAT), associação privada sem fins lucrativos, foi fundado em 1989 por iniciativa da FCUL, constituindo-se desde então como a unidade de transferência de tecnologia da FCUL. Continuando com a sua missão a partir de 2005, o ICAT constituiu-se como a incubadora da FCUL e foi também um dos impulsionadores da iniciativa AUDAX (ver adiante), visando a formação para o empreendedorismo, o apoio ao espírito empreendedor, a inovação sistemática e o autoemprego sustentável. Ao longo dos anos, o ICAT privilegiou a ligação ao setor privado através do

⁶³ O fundo é gerido (GP) pela Espírito Santo Ventures e tem atualmente como investidores (LPs) a Brisa, a Caixa Capital, a Novabase Capital, o Grupo Espírito Santo, o Taguspark e o IAPMEI.

desenvolvimento de parcerias e da transferência de tecnologias, em particular nos setores da Biotecnologia, Química, Informática e Investigação Operacional, e Ambiente, tendo ultrapassado mais de uma centena de clientes, desde agentes privados ao setor público, nas mais diversas áreas do tecido económico. Em Maio de 2012, com a nova Administração, o ICAT abraçou o desafio de dinamizar a instituição e as empresas acolhidas, com o objetivo de lhes conferir uma projeção nacional e internacional que permita alavancar as atividades de todas as partes envolvidas. Em Julho do mesmo ano foi criada a marca "Tec Labs - Centro de Inovação" que visa suportar a dinamização pretendida, refletindo quatro princípios básicos: solidez, inovação, colaboração, evolução.

Assim, na vertente do empreendedorismo, o Tec Labs – Centro de Inovação é o pólo agregador das iniciativas de empreendedorismo de base tecnológica nascidas no seio da FCUL. É um espaço que pretende valorizar economicamente o conhecimento científico através da colaboração universidade-empresas em processos de investigação e desenvolvimento de tecnologias inovadoras, bem como de incubação de negócios de base tecnológica. O Tec Labs conta com cerca de 30 empresas incubadas.

3.2.3. Centro de Empreendedorismo do ISCTE-IUL - AUDAX

O ISCTE-Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL) é uma instituição pública de ensino universitário, criada em 1972. Os seus objetivos estratégicos são a inovação, a qualidade, a internacionalização e o desenvolvimento de uma cultura empreendedora. No domínio do empreendedorismo, o centro de investigação AUDAX, criado pelo ISCTE é hoje uma referência nacional, desenvolvendo parcerias com autarquias, associações empresariais, a COTEC e o Massachusetts Institute of Technology (MIT). O AUDAX, criado em Julho de 2005, tem como objetivo a ambição de potenciar o ensino, em torno do empreendedorismo e da gestão das empresas familiares, abarcando as atividades de apoio à elaboração de planos de negócio, planeamento estratégico e acesso a fontes de financiamento.

O Building Global Innovators (BGI) é uma iniciativa levada a cabo, desde 2010, pelo ISCTE (gerido pelo AUDAX) em conjunto com o MIT Portugal, Caixa Capital, Deshpande Center for Technical Innovation and the Martin Trust Center for MIT Entrepreneurship. O principal objetivo é identificar e premiar projetos com uma clara proposta de valor à escala global, e integrá-los num ecossistema internacional de catalisadores e investidores, com vista a maximizar a possibilidade de sucesso. O concurso destina-se a *start-ups & spin-outs*, constituídas até há cinco anos, e empreendedores dedicados ao desenvolvimento de tecnologias para mercados globais. A seleção dos projetos é feita por um júri internacional, especializado nas quatro aplicações tecnológicas em concurso: Ciências da vida; Sistemas sustentáveis de Energia e Transportes; Tecnologias de Informação, Comunicação e Eletrónica; e Outros produtos e serviços.

3.3. Objetivos e Metodologia

O enquadramento anterior permite identificar não só a forte aposta do Governo no domínio da competitividade, como também a aposta na criação de estruturas, por parte das instituições académicas (atrás mencionadas), que potenciem a transferência da tecnologia como um dos pilares estratégicos, fomentado assim o empreendedorismo académico. É neste sentido que os *spin-offs* académicos se tornaram num mecanismo fundamental pelo qual as universidades transferem tecnologia para a esfera comercial, fornecendo assim um estímulo ao desenvolvimento económico do país. Neste sentido, este estudo empírico pretende analisar os *spin-offs* académicos a operar em diferentes sectores de atividade, em Portugal, e associados a diferentes estruturas, tendo como objetivo principal compreender quais as oportunidades e obstáculos à criação e desenvolvimento de uma empresa de base tecnológica resultante da investigação universitária, e perceber quais as motivações da equipa empreendedora.

Desta forma, considerou-se necessário selecionar uma amostra diversificada de *spin-offs* associados a diferentes instituições (mencionadas no ponto 3.2.) e identificar, através de estudos de caso, os principais obstáculos e oportunidades por eles enfrentados e as motivações da equipa empreendedora. Pelo facto de existir ainda um conhecimento limitado neste domínio, e considerando os objetivos propostos, justifica-se a utilização de métodos de cariz exploratório, descritivo e qualitativo.

Para a concretização dos objetivos, considerou-se relevante iniciar o estudo empírico com a descrição de como o próprio Estado e as universidades intervêm neste âmbito. A contextualização incluída permitiu situar quer o Estado, quer o IST, AUDAX e Tec Labs, no contexto mais global da transferência de conhecimento e do apoio à criação de *spin-offs*, levados a cabo em Portugal (ponto 3.1. e 3.2.).

A segunda tarefa centrou-se na seleção de um conjunto de empresas a inquirir e que foi delimitada pelos seguintes critérios: i) empresas a operar em Portugal; ii) a atuar em diferentes sectores de alta tecnologia; iii) associadas a diferentes “incubadoras”; iv) de base tecnológica, e atuando na comercialização/desenvolvimento de tecnologias ou prestação de serviços; v) sediadas no distrito de Lisboa ou Setúbal.

Com base nos parâmetros definidos, acedeu-se aos *websites* institucionais do IST, AUDAX e Tec Labs e contactou-se, via telefone e via correio eletrónico, as várias pessoas envolvidas no acompanhamento dos *spin-offs*. De realçar que foram realizadas duas entrevistas com o Vice-Presidente para o Empreendedorismo e Ligações Empresariais do IST e com o Subdiretor do Tec Labs. Em resultado, foi selecionada uma amostra de seis *spin-offs*, pretendendo-se ter *spin-offs* de três origens: *spin-offs* do IST, *spin-offs* do Tec Labs e *spin-offs* criadas no âmbito do BGI, gerido pelo AUDAX.

Por último, e para além da análise documental, a terceira tarefa baseou-se na realização de entrevistas com o objetivo de aplicar um inquérito por questionário⁶⁴ junto dos promotores individuais dos *spin-offs* (identificados na fase anterior). Foi assim agendada uma entrevista com um dos fundadores de cada empresa envolvida no estudo, e conjuntamente preenchidas as respostas da forma mais completa e rigorosa possível. Ao fazer isso, aumentou-se a taxa de resposta, garantindo assim informação confiável. A elaboração do questionário baseou-se em 8 grupos de questões (Quadro 3.1.).

Quadro 3.1. - Estrutura e objetivos do questionário

Grupo	Dimensões	Objetivos
1	Identificação do Inquirido	Caracterização pessoal, académica e profissional do inquirido.
2	Dados Gerais da Empresa	Confirmar identificação da empresa, atividade da empresa, a fim da sua posterior classificação por área de atividade, ano de criação, fontes de financiamento e a sua evolução desde a fundação.
3	Equipa empreendedora à data da criação	Obter informação pormenorizada sobre os promotores individuais e institucionais e as respetivas motivações para a criação da empresa.
4	Origem da Empresa	Identificar a origem da empresa, incluindo sobre a universidade de origem, a comercialização da tecnologia e a colaboração com a universidade.
5	Transferência do conhecimento da universidade para a empresa	Identificar os casos em que os ativos transferidos da universidade para a empresa se encontravam protegidos por direitos de propriedade industrial.
6	Papel da organização de origem	Identificar o apoio prestado, no processo de criação da empresa, por parte da organização de origem, solicitando aos inquiridos que identificassem através de uma lista de atividades, competências e recursos, as áreas onde sentiram maiores necessidades de apoio, e as que contaram com suporte por parte da organização de origem.
7	Obstáculos e Oportunidades ao crescimento da empresa	Identificar as barreiras e oportunidades, no processo de criação da empresa, e posteriormente na fase de crescimento, solicitando aos inquiridos que identificassem através de uma lista de obstáculos e oportunidades as áreas onde sentiram maiores dificuldades/fontes de oportunidades.
8	Caracterização Geral da Empresa	Caracterizar o volume de negócios, número de funcionários tipo de trabalhadores e clientes, as estratégias de inovação e crescimento planeadas, o tipo de atividade de I&D que desenvolve e o registo de patentes requeridas e registadas.

⁶⁴ Anexo L – Guião de Entrevistas

As entrevistas realizaram-se todas durante o mês de Outubro de 2014⁶⁵, envolveram sempre o empreendedor (fundador) e foram na sua grande maioria de cariz presencial, sendo que uma entrevista realizou-se via Skipe. As respostas ao inquérito geraram amostras de seis empresas. No total, foram validados os seis inquéritos, correspondendo a uma taxa de resposta global de 100%. Os dados recolhidos foram codificados (Empresa A, B, C....) e tratados em Excel para comparação e análise de resultados, sendo que a análise terá como foco uma análise descritiva dos dados recolhidos, com informações gerais das empresas, mas também com informações pessoais dos fundadores já envolvidos na criação dessas empresas. Para realizar esta análise, foi utilizada a estatística descritiva, mas foram igualmente cruzados os principais dados, apontando algumas tendências e particularidades desta população de *spin-offs*.

3.4. Apresentação dos estudos de caso

Em resumo, foram obtidas informações confiáveis de seis empresas. Apresenta-se de seguida uma breve apresentação das empresas inquiridas.

a) SISCOG – Sistemas Cognitivos, S.A.

Criada em 1986, a SISCOG é uma empresa de software que fornece sistemas de apoio à decisão para o planeamento e gestão dos recursos em empresas de transportes, nomeadamente do sector ferroviário e metropolitano. Ao perceber as necessidades e os processos das empresas de transportes, a SISCOG procura proporcionar aos executivos das empresas ferramentas, de forma a otimizar com exatidão os seus recursos operacionais e o trabalho diário, permitindo aumentar a competitividade dessas empresas, num ambiente de negócios focado nos passageiros.

Desta forma, a SISCOG opera no sector do software, desenvolvendo como principal produto um software (denominado CREWS) que permite planear e gerir empresas de transportes. A par da atividade principal, a SISCOG desenvolve também um produto para o planeamento da frota (designado FLEET) e um produto para a produção de horários (ONTIME). Naturalmente, são produtos independentes mas integrados. E, porque se trata da venda de um software crítico para as empresas de transporte, ou seja, venda de um produto adaptado/personificado a cada empresa, a SISCOG tem como atividade secundária a prestação de serviços de manutenção (a SISCOG tem no seu *back office* pessoal 24 horas por dia, 7 dias por semana). A SISCOG foi a primeira empresa portuguesa a exportar software. Em 1997 e 2003 foi galardoada com o prémio de inovação atribuído por uma das entidades mais prestigiadas no setor da inteligência artificial, a nível mundial, a American Association for Artificial Intelligence.

Licenciados em Engenharia Mecânica pelo IST (atualmente docentes no IST), dois promotores individuais, quatro anos após terem concluído o Doutoramento em Inteligência Artificial (na State

⁶⁵ Anexo M – Lista de empresas entrevistadas

University of New York, em Buffalo), decidiram criar uma empresa que iria aplicar “*state-of-the-art technology*” para o planeamento e gestão de recursos, gerando ganhos efetivos para as empresas. Após o regresso dos EUA a Portugal, procuraram uma empresa similar para apresentarem as suas ideias. A pouca receptividade obtida fez com que os dois promotores propusessem a essa empresa, pelo menos, a organização de dois seminários na área da Inteligência Artificial. Foi o pagamento dos dois seminários, a ambos os promotores individuais, que serviu de fonte de financiamento para a criação da SISCOG. Esta empresa pertence à comunidade IST *spin-off*.

b) IdMind — Engenharia de Sistemas, Lda.

Sendo uma empresa com competências na área da robótica, automação e mecatrónica, a IdMind é uma empresa que se dedica ao desenvolvimento e comercialização de um conjunto de produtos e serviços inovadores, de base tecnológica, resultado de uma forte aposta em atividades de I&D. Além do produto principal desenvolvido pela IdMind, robôs, a empresa desenvolve ainda soluções de eletrónica e mecânica à medida. Desde os *kits* robóticos (usados em diferentes projetos inovadores) até aos robôs mais complexos (usados para diferentes fins, como busca e salvamento, futebol robótico, arte e publicidade) a IdMind atua em diferentes áreas: Educação, Investigação, Cultura, Publicidade, Utilitários.

A IdMind foi fundada por quatro promotores individuais. Aquando da criação, três dos promotores eram licenciados em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores pelo IST, e um em Matemática. O projeto empreendedor surgiu na sequência do desenvolvimento de um *kit* robótico de apoio às aulas (objetivo de uma escola), ou seja, que permitisse aos alunos montar um *kit*, soldar, programar, aprender os conceitos básicos associados a essa área, nos vários níveis de ensino. É contactado o Instituto de Sistemas e Robótica do IST para realizar o projeto de desenvolvimento do *kit*, o qual foi desenvolvido ao longo de três anos, no âmbito do programa Ciência Viva do Ministério da Ciência e Tecnologia. Avançar com o projeto para outras escolas, no sentido de estimular o ensino experimental das ciências, passou a ser encarado como uma oportunidade, surgindo assim no ano 2000 a IdMind. Porém, desde cedo, os empreendedores verificaram que além de produzir o *kit* robótico, teriam de inovar e partir para produtos ainda mais inovadores.

A empresa encontra-se sediada no Centro de Incubação e Desenvolvimento do Pólo Tecnológico de Lisboa, LISPÓLIS e pertence à comunidade de *spin-offs* do IST.

c) Functional Enviromics Technologies, SA (MEDIAOMICS)

Com apenas dois anos de atividade, a Functional Enviromics Technologies, SA, nasceu em 2012, e opera na área da biotecnologia. É comercialmente designada como MediaOmics.

O negócio da MediaOmics consiste em formular, produzir e vender meios de cultura de alta performance para a área das ciências da vida (sobretudo para a indústria farmacêutica). A MediaOmics é uma empresa pioneira na área ambientómica funcional celular e detém uma patente do método de formulação de meios de cultura, CFE-Media.

O primeiro produto Pichia-FEM permite um aumento de duas vezes na produtividade de proteína numa levedura *Pichia pastoris*, em relação aos meios de cultura mais utilizados do mercado. Encontram-se em desenvolvimento mais dois produtos Pichia: Pichia-SCREEN - conjunto de cinco formulações (de suplementos) a adicionar ao Pichia-FEM que permite explorar diferentes estados metabólicos celulares - e Pichia-SER – um serviço de otimização de meios de cultura à medida. Encontram-se também em desenvolvimento propostas destes três produtos/serviços para outras estirpes celulares.

A tecnologia da MediaOmics (CFE-Media) tem a capacidade de conduzir o metabolismo celular para um determinado estado metabólico. Deste modo é possível aumentar o desempenho dos meios de cultura e diminuir o tempo de desenvolvimento de uma formulação de meio de cultura em relação às tecnologias competidoras. Com um aumento de duas vezes na produtividade de proteínas, permite aos seus clientes reduzirem os custos de produção em 40 % ou aumentar a capacidade produtiva em 100 % e ainda reduzir o *time-to-market* de novos produtos.

A MediaOmics surge graças à enorme vontade de um dos fundadores para comercializar a investigação desenvolvida ao longo dos anos, fruto do trabalho de investigação do Grupo de Biologia de Sistemas da Rede de Química e Tecnologia (REQUIMTE⁶⁶). Tudo começou com a paixão por levar a cabo uma experiência empresarial. Como resultado, oito promotores individuais criaram a MediaOmics. Apesar de ter sido criada em 2012, o projeto empreendedor é de 2010. Em 2010, a empresa conseguiu a primeira fatia de financiamento no âmbito do programa Act to Enhance, promovido pela COTEC Portugal. Nessa mesma fase, concorreram também ao BGI e ganharam um financiamento. Porém, tiveram de abdicar de um dos prémios, e ficaram com o financiamento atribuído pela COTEC, acabando mais tarde a COTEC por não conseguir completar o financiamento. No início de 2013, obtiveram financiamento da Portugal Ventures, o qual serviu para o arranque da empresa e para contratar quatro pessoas. A empresa nasceu no campus da Faculdade de Ciências e Tecnologia, na Caparica, sendo nessas instalações (gabinete) que funciona toda a parte burocrática, desenvolvimento de negócio, gestão, entre outras. A parte laboratorial funciona no Instituto de Biologia Experimental Tecnológica (IBET), em Oeiras. É portanto uma empresa que teve a sua ligação de origem ao AUDAX.

d) BIOPREMIER – Inovação e Serviços em Biotecnologia SA.

Sendo uma empresa com competências na área da Biotecnologia, a Biopremier dedica-se à investigação e desenvolvimento de testes de diagnóstico que se convertem num produto (produção de kits de diagnóstico) ou na prestação de serviços especializados aos setores agroalimentar e clínico. (ensaios

⁶⁶ A REQUIMTE é a maior rede de Química e Engenharia Química estabelecida em Portugal e é reconhecida como o Laboratório Associado à química verde pelo Ministério da Ciência e Tecnologia e do Ensino Superior, desde novembro de 2001.

laboratoriais). A história desta empresa remonta a 2003, quando dois investigadores da Faculdade Nova de Lisboa (FNL) realizavam as suas investigações. Nos dois anos seguintes, a empresa começou a prestar serviços especializados (sobretudo para universidades e institutos em Portugal e Espanha). Nessa altura, os promotores conciliavam ainda o seu trabalho com a investigação realizada na universidade. Com o objetivo de aplicar os conhecimentos, fazer algo de novo, e de vislumbrarem um mercado que valia a pena, criaram a Biopremier. Porém, e apesar de o conhecimento ter sido desenvolvido na FNL, não existiu uma continuação do projeto. É na FCUL, mais propriamente no Tec Labs, que a empresa se encontra incubada (sendo disponibilizadas as infraestruturas pretendidas, tanto escritórios como laboratórios).

A Biopremier é a única empresa que detém o laboratório privado em Portugal acreditado em técnicas de biologia molecular aplicáveis a amostras alimentares. Em 2011, foi a primeira empresa de biotecnologia portuguesa a ser listada em bolsa e a entrar no mercado de capitais alemão. A entrada na Bolsa de Frankfurt (Open Market da Bolsa de Valores de Frankfurt) teria vantagens em relação à Bolsa de Lisboa, tendo em conta uma "maior exposição ao mercado alemão, interessante para a empresa pela dimensão, pela consciência existente no país da necessidade de um controlo alimentar rigoroso e pela experiência das suas instituições na autorização de introdução de produtos de diagnóstico clínico no mercado", conforme refere o seu fundador. Porém, em dezembro do ano seguinte, a empresa saiu da bolsa de Frankfurt (segmento de mercado que entretanto fechou na Alemanha) e consolidou o seu capital.

e) LumiSense, Lda.

Criada em 2007, a LumiSense atua no setor da biotecnologia. A LumiSense é um projeto empresarial de base tecnológica, que pretende explorar uma tecnologia mundial única na produção de biossensores óticos. Estes biossensores terão a capacidade para detetar compostos químicos de interesse em matrizes complexas, com elevada sensibilidade e especificidade. Pretende transformar o conceito de análises químicas na indústria vitivinícola, colocando à disposição um equipamento portátil, a custo reduzido e de fácil utilização.

Foi na indústria vitivinícola que os promotores do projeto (investigadores e alunos de doutoramento da FCUL, na altura) detetaram a necessidade de equipamentos portáteis para acompanhar a evolução dos parâmetros cruciais do amadurecimento da uva até ao controlo da produção do vinho. Numa primeira fase, a atividade da empresa focar-se-á na indústria vitivinícola (visando como clientes os grandes e pequenos vinicultores, enólogos e os laboratórios associados ao controlo de produção de vinho, quer no mercado nacional, quer internacional. A tecnologia, poderá ser posteriormente aplicada na indústria transformadora agroalimentar em geral.

É no Tec Labs que a LumiSense se encontra incubada desde a sua criação. Tendo em conta que, após a criação da empresa, passou a contar com um promotor institucional, uma empresa privada, a sede da empresa é no concelho de Castelo Branco.

f) Prewind Lda.

Sendo uma empresa com competências no setor das energias renováveis, a Prewind é uma empresa que se dedica à prestação de serviços de previsão para a área da energia.

A constituição desta empresa (em 2010) nasce após a conclusão de um projeto de investigação totalmente financiado por instituições privadas, e que teve a duração de cinco anos. O projeto empreendedor (chamado EPREV) desta empresa iniciou-se assim em 2005, quando um conjunto significativo de promotores de parques eólicos constituíram um consórcio de empresas e desafiaram um consórcio universitário (composto pelo INEGI⁶⁷/FEUP; INESC Porto; e Tec Labs/FCUL) a desenvolver um sistema de previsão da produção elétrica de base eólica. O sucesso dos resultados alcançados permitiu suportar a ideia de constituir uma empresa que prestasse este tipo de serviço. Assim, a Prewind é criada em 2010, alavancada por um projeto de cinco anos. Com a passagem para fundações, em 2010, as universidades passaram a ter uma participação indireta através dos institutos. Deste modo, a Prewind, aquando da sua criação, além dos promotores individuais contou com três promotores institucionais (acima indicados). A Prewind é uma empresa *spin-off* do INESC Porto, conjuntamente com o INEGI e o Tec Labs.

3.5. Resultados do estudo

3.5.1. Caracterização geral da amostra

Em resumo, foram recolhidas informações confiáveis de um total de seis empresas, criadas em diferentes condições-

Quanto à localização das empresas em Portugal, 50% tem a sede em Lisboa, e as restantes têm a sede no distrito de Setúbal, Porto e Guarda.

Considerando as idades das empresas, somente uma empresa foi criada (1986) antes de 2000. As restantes cinco⁶⁸ foram fundadas após esse ano. A área de atuação das empresas é espelhada através de vários setores de atividade. Três empresas atuam na área da “Biotecnologia”, e as outras três nas áreas do “Software”, “Energia” e “Automação e Robótica”.

Apenas foram detetadas duas formas jurídicas de empresas, sendo porventura as mais comuns. São estas “Sociedade por Quotas” (exige um capital social mínimo de 5.000,00€ e a denominação da empresa tem de estar seguida do aditamento obrigatório “Limitada” por extenso, ou abreviado “Lda.”. É

⁶⁷ O Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial (INEGI) é uma Instituição de interface entre a universidade e a indústria vocacionada, nasceu em 1986 no seio do Departamento de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial (DEMEGI) da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP).

⁶⁸ Anos de criação: 2000, 2003, 2007, 2010, 2012.

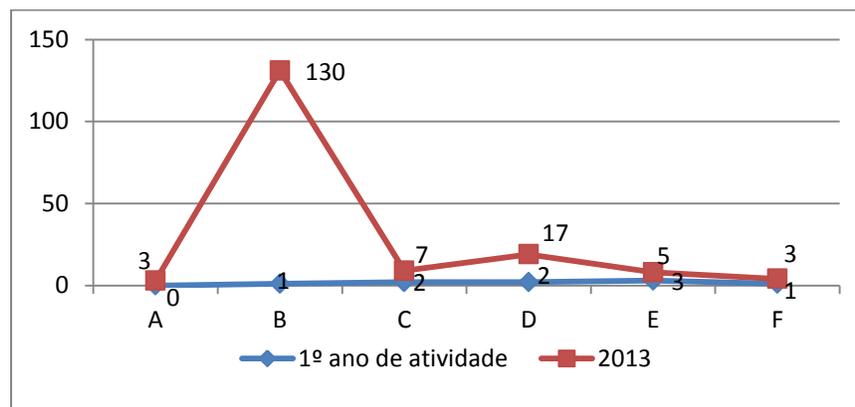
uma forma comum para constituir uma pequena empresa familiar) e “Sociedade Anónima”, designada por “SA” (tendo como capital mínimo para a constituição da empresa o valor de 50.000,00€). Na amostra, existem três sociedades com forma jurídica de SA e três são sociedade por quotas.

Analisando as empresas inquiridas quanto ao tipo de atividade verifica-se que a quase totalidade das empresas (83%, que corresponde a cinco empresas) desenvolve e vende produtos próprios, e presta igualmente serviços, ou seja, este conjunto de empresas agrega a prestação de serviços e o desenvolvimento e venda de produtos próprios como atividades complementares. Duas destas empresas têm ainda a integração de produtos/tecnologia próprios e de terceiros como atividade e uma delas agrega ainda a venda/licenciamento de tecnologia como atividade. Somente uma empresa se dedica exclusivamente à prestação de serviços, e apenas uma empresa se dedica exclusivamente ao desenvolvimento e venda de produtos próprios.

Relativamente ao tipo de clientes, 67% das empresas inquiridas (correspondente a quatro empresas) indicam ter as empresas privadas nacionais, sendo que três destas empresas indica ter empresas estrangeiras privadas (localizadas fora de Portugal) como clientes. Somente uma empresa indica ter como clientes, além das empresas privadas, a administração pública, o consumidor final e universidades. Duas das empresas indicam que o tipo de cliente dominante é os clientes nacionais, ao passo que outra empresa refere que o tipo de cliente dominante é estrangeiro, nomeadamente da Europa. Note-se que duas empresas não responderam a esta questão, tendo em conta que não se encontram ainda no estado da comercialização do produto/tecnologia. Porém, indicam qual o tipo de clientes que terão como alvo: empresas privadas. Uma das empresas terá como alvo as empresas estrangeiras localizadas fora de Portugal (grandes indústrias farmacêuticas), e a outra empresa terá como alvo além das empresas privadas nacionais e estrangeiras (a operar dentro e fora de Portugal) outras organizações, nomeadamente os laboratórios de análises nacionais.

A dimensão das empresas foi apreciada em termos do número de trabalhadores e volume de negócios. No que respeita ao volume de emprego (figura 3.2.), no primeiro ano de atividade, todos os *spin-offs* integravam menos de dez empregados, sendo de destacar que 100% não possuíam empregados para além dos promotores. Observando-se a situação das empresas, em 2013, percebe-se uma evolução positiva, aferida pelo crescimento do número médio de empregados por empresa. Ainda assim, a esmagadora maioria dos *spin-offs* revela uma clara prevalência das empresas de menor dimensão. Alerta-se que o primeiro ano de actividade das empresas é bastante diferente entre elas, designadamente para a empresa criada em 1986.

Figura 3.2 - Número de trabalhadores das empresas inquiridas, no 1º ano de atividade e em 2013



Fonte: elaboração própria

Considerando o volume de negócios (Quadro 3.2.), no 1º ano de atividade as empresas faturaram até 100.000€. Em 2013, as três empresas registaram uma evolução positiva deste indicador. Sendo de salientar que, uma dessas empresas, em 2013, regista um volume de negócios superior a 1.000.000€. Uma das empresas não referiu o volume de negócios, mencionando apenas que desde a criação existiu um crescimento percentual acentuado, situando-se, em 2013, na ordem de 1.000.000€. Note-se novamente que duas empresas não responderam a esta questão, tendo em conta que não se encontram ainda no estado da comercialização do produto/tecnologia.

Quadro 3.2. - Volume de negócios das empresas inquiridas no 1º ano de atividade e em 2013

Volume de Negócios	1º ano de atividade	2013
Até 100.000€	3	0
De 100.001€ a 500.000€	0	2
De 500.001€ a 1.000.000€	0	0
Superior a 1.000.000€	0	1

Fonte: elaboração própria

Apurado o número de trabalhadores e o volume de negócios das empresas inquiridas, foi possível classificar as empresas quanto à categoria em micro, pequenas e médias empresas (PME). Observa-se que quatro são micro empresas, e as outras duas correspondem a uma pequena e a uma média empresa⁶⁹.

⁶⁹De acordo com os critérios de classificação de PME (Comissão Europeia, 2006).

3.5.2. Fontes de Financiamento

No que respeita às fontes de financiamento para a criação das empresas (Quadro 3.3.), observa-se que mais de metade recorreu exclusivamente a recursos próprios dos promotores. Apenas uma empresa recorreu exclusivamente a capital de risco (Portugal Ventures⁷⁰), não existindo neste caso qualquer intervenção da universidade. Um das empresas combinou recursos próprios e a participação no capital de três centros de investigação (estrutura societária), existindo portanto intervenção da universidade.

Quadro 3.3 - Fontes de financiamento na criação da empresa

Tipo de Financiamento	Nº de empresas
Recursos próprios dos promotores individuais	5
Capital de risco (Venture Capital)	1
Participação da universidade/centro de investigação no capital	1

Ainda no que respeita às fontes de financiamento, quer para a criação das empresas quer para as financiar posteriormente, 67% das empresas inquiridas beneficiaram de sistemas de apoio e/ou de sistemas de incentivos governamentais (projetos comunitários

e projetos nacionais, QREN). Apoio à “criação da empresa”, “I&D” (projetos de investigação), “Recursos Humanos” (apoio à contratação), “Internacionalização” (participação em feiras), “Inovação” e “Infraestruturas” (apoio à criação de um laboratório) foi a finalidade dos incentivos e apoios que os inquiridos receberam.

De entre as fontes de financiamento, posteriores à criação, os recursos próprios dos promotores continuam a ser a principal fonte de financiamento das empresas (por exemplo através da aplicação dos lucros ou através do reforço financeiro). Apenas uma empresa indicou como fonte de financiamento, posterior à criação, Business Angels, empréstimo bancário e capital de risco.

3.5.2. Equipa Empreendedora - Influências e Motivações

Analisando a amostra em termos da natureza dos promotores, à data da criação da empresa, cinco *spin-offs* incluem apenas promotores individuais e um *spin-off* baseia-se em promotores individuais e institucionais (três centros de investigação). De salientar que um dos *spin-offs* aquando da sua criação contava somente com promotores individuais, passando posteriormente a contar também com um promotor institucional, nomeadamente uma empresa privada. Não existe nenhuma empresa fundada

70 A Portugal Ventures é uma sociedade de Capital de Risco Público criada em junho de 2012, resultante da fusão de três das mais representativas Sociedades de Capital de Risco em Portugal: AICEP Capital (constituída em 1988), InovCapital (constituída em 1989) e Turismo Capital (constituída em 1991). A Portugal Ventures foca a sua política de investimento em projetos inovadores de base científica e tecnológica, bem como em empresas com projetos de expansão internacional e do setor do turismo.

apenas por promotores institucionais. Excluindo estes últimos, aos seis *spin-offs* da amostra corresponde um conjunto de 25 promotores individuais. A composição das equipas varia entre dois e oito elementos, sendo quatro a média de elementos da equipa. Do total dos 25 promotores individuais, somente três são do sexo feminino, sendo notória a presença masculina neste tipo de ação. Constatase que as equipas empreendedoras apresentam, à data de criação das empresas, idades variadas⁷¹, embora a maior parte tenha mais de 40 anos. Analisando a respetiva situação profissional aquando da criação da empresa (Quadro 3.4.), 18 tinham ligação direta à instituição de investigação, sendo que oito através de vínculo estável (por exemplo, docentes) e dez mediante um vínculo precário (por exemplo, bolseiros). Adicionalmente, os três estudantes envolvidos na criação da empresa eram todos alunos de doutoramento.

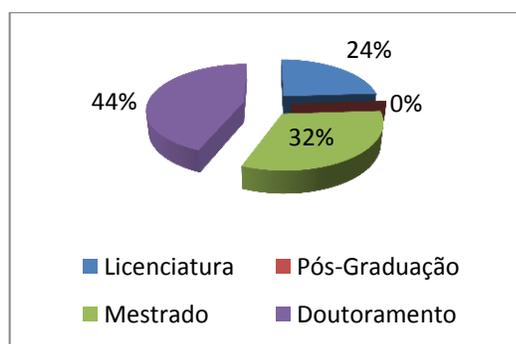
Quadro 3.4 - Situação profissional dos promotores à data da criação dos *spin-offs*

Tipo de ligação	Nº de Promotores
Vínculo estável em instituição de investigação	8
Vínculo precário em instituição de investigação	10
Outro tipo de relação com instituição de investigação	2
Estudante	3
Outra situação	2

Fonte: elaboração própria

As equipas promotoras são compostas na sua maioria por Doutorados e Mestres (Figura 3.3.). No que concerne às áreas de formação dos promotores, a grande maioria é da área de engenharia, sendo que todas as empresas incluem, pelo menos, um promotor com formação numa área tecnológica (engenharia ou ciências) (Figura 3.4.).

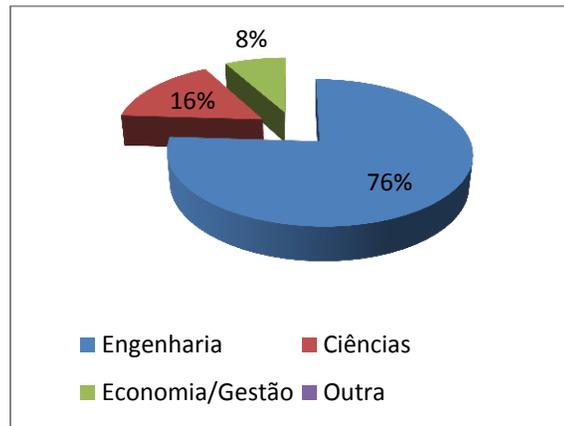
Figura 3.3. - Qualificações dos promotores à data de criação das empresas



Fonte: elaboração própria

⁷¹ Intervalos de idade: até 29 anos = 3 promotores; 30 a 39 = 6 promotores; 40 a 49 = 10 promotores; 50 e mais = 6 promotores. Isto só faz sentido se for à data da criação.

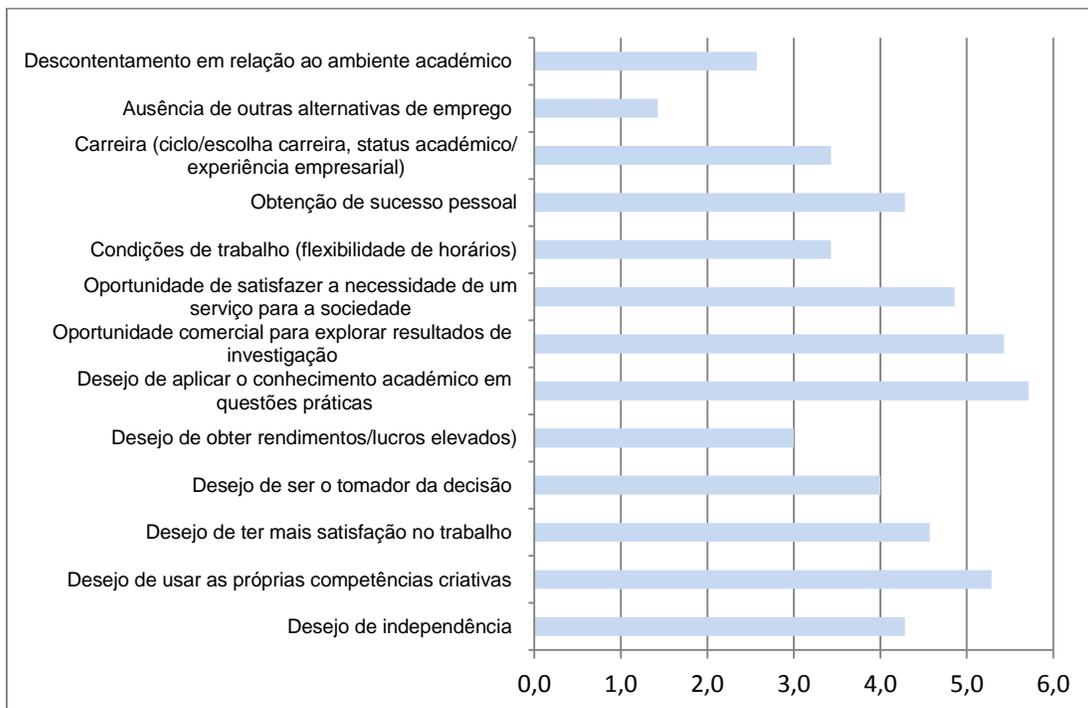
Figura 3.4. - Área de formação dos promotores à data de criação das empresas



Fonte: elaboração própria

Analisou-se a amostra em termos das motivações individuais que mais contribuíram para a decisão de criação da empresa por parte dos promotores (Figura 3.5.), tendo para tal utilizado uma escala de importância entre 1 (nada importante) e 7 (extremamente importante).

Figura 3.5 - Influência de algumas motivações na criação da empresa
(grau de importância)



Fonte: elaboração própria

Verifica-se que o motivo a que é atribuída maior importância é o desejo de aplicar o conhecimento em questões práticas, com uma média de 5,7, logo seguido da oportunidade comercial para explorar resultados de investigação, com uma média de 5,4, ambas muito próximas do valor 7 da escala (extremamente importante). Registam-se outras motivações importantes como o desejo de usar as próprias competências criativas (média de 5,3) e a oportunidade de satisfazer a necessidade de um serviço para a sociedade (média de 4,9). Com pouca importância atribuída surgem motivações como a ausência de outras alternativas de emprego (média de 1,4) e o descontentamento em relação ao ambiente académico (média de 2,6).

3.5.3. Origem da Empresa

Relativamente à origem do conhecimento, tecnologia ou resultados de investigação que levou à criação da empresa, constata-se que a totalidade dos inquiridos referiram ter aplicado o conhecimento obtido na universidade ou centro de investigação. Porém, um dos inquiridos afirma que houve conhecimento que foi desenvolvido na universidade, mas aquando da criação da empresa não se aplicou a tecnologia desenvolvida no projeto. Na maioria das empresas, os promotores identificaram uma oportunidade em termos de um produto ou serviço a desenvolver e procuraram concretizar a criação da empresa, estabelecendo relações formais ou informais com a organização de origem.

A fraca incidência de casos de aplicação direta dos resultados de investigação desenvolvida pelos promotores no contexto académico é consistente com o número limitado de casos em que se verificou um processo formal de transferência de propriedade intelectual da universidade. Verifica-se que essa transferência somente ocorreu em duas das seis empresas inquiridas. Num dos casos, a propriedade do conhecimento era partilhada pela universidade e pelos promotores e o conhecimento que era propriedade da universidade foi formalmente transferido através da cedência de uma marca, tendo sido os promotores quem tomou a decisão de criação da empresa, enquanto alternativa de comercialização. Relativamente à outra empresa, eram os promotores que detinham a propriedade do conhecimento, a universidade cedeu os direitos de exploração e foram igualmente os promotores quem tomou a decisão de criação da empresa.

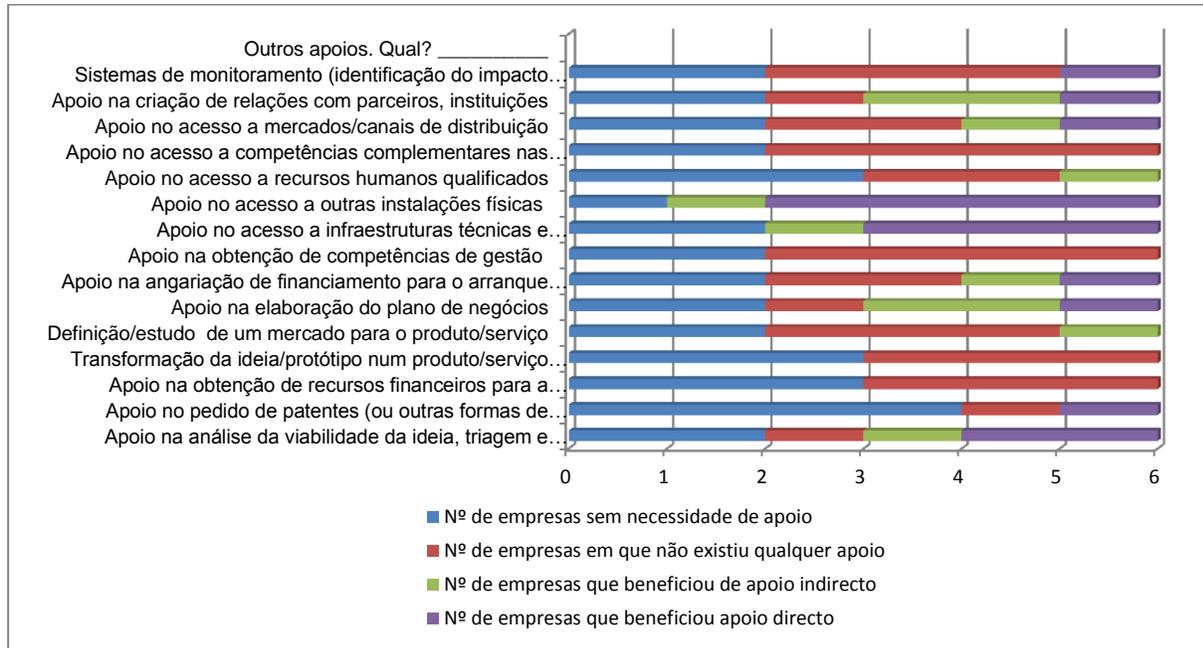
Considerando a ligação à universidade, quatro empresas foram criadas por docentes, pessoal de investigação e ou estudantes. Duas empresas foram criadas por indivíduos provenientes da universidade e do setor empresarial.

3.5.4. Papel da organização de origem

Dos seis *spin-offs* inquiridos, somente um refere que não colabora com a organização de origem. A realização de projetos de I&D em colaboração é a forma mais comum de ligação. Entre as restantes ligações incluem-se a participação em *workshops* e a utilização de laboratórios.

Um dos elementos do inquérito visou identificar as necessidades de recursos e competências dos promotores ao longo do processo de *spin-off* e verificar qual o papel da organização de origem neste âmbito. Para esse efeito, solicitou-se aos inquiridos que identificassem, mediante uma lista de atividades, competências e recursos, as áreas onde sentiram maiores necessidades de apoio, classificando a intervenção da organização de origem em termos de suporte prestado⁷² (Figura 3.6.).

Figura 3.6 - Necessidades e apoios no processo de formação da empresa



Fonte: elaboração própria

No que respeita ao apoio indireto prestado pela universidade, as áreas onde se regista um maior apoio são a elaboração do plano de negócios e a criação de relações com parceiros. Ao nível do apoio direto por parte da universidade, o acesso a infraestruturas técnicas e equipamentos específicos (laboratórios) e o acesso a instalações físicas (escritórios) foram as áreas mais relevantes.

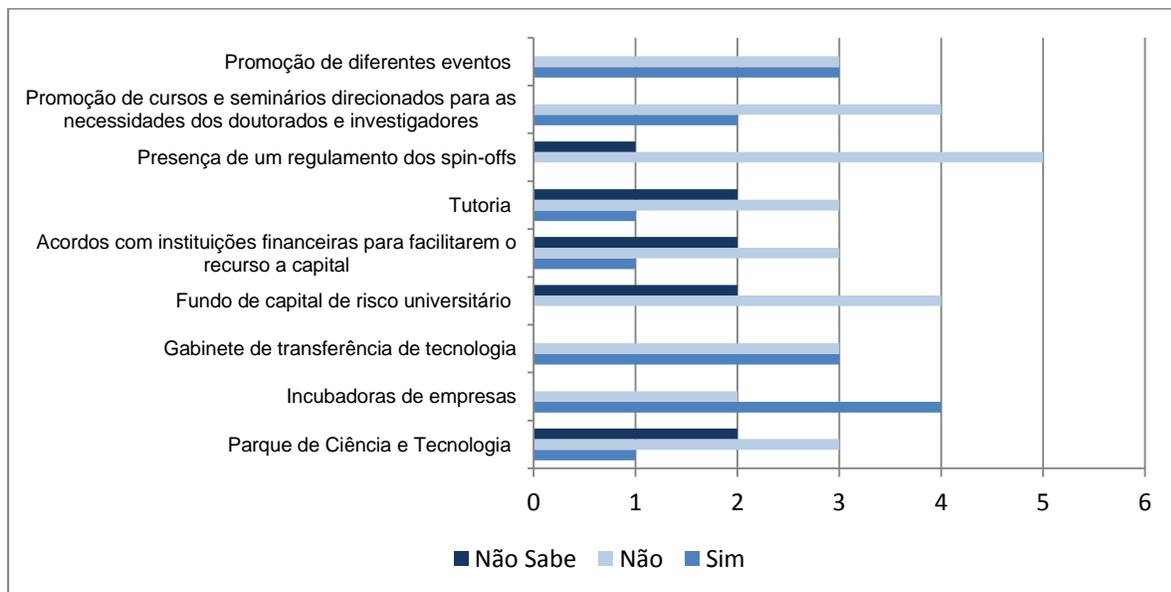
No que se refere aos serviços de que a universidade dispunha no momento da criação da empresa (Figura 3.7.), as incubadoras, os gabinetes de transferência de tecnologia, a promoção de diferentes eventos, nomeadamente a apresentação de histórias de sucesso, e *workshops* empresariais foram os

⁷² Escala: 1 = No processo de formação, a empresa não teve necessidade de apoio; 2 = No processo de formação, não existiu qualquer apoio por parte da organização de origem; 3 = A organização de origem disponibilizou apoio indirecto, ou seja facilitou o acesso a recursos/competências externas; 4 = A organização de origem deu apoio directo, ou seja disponibilizou recursos/competências próprias.

serviços mais mencionados. Porém, a incubadora de empresas (três empresas) e a promoção de diferentes eventos (três empresas) foram os serviços mais utilizados pelas empresas. A presença de um regulamento *spin-off* era o serviço de que a universidade menos dispunha.

Quatro das seis empresas inquiridas encontram-se instaladas numa incubadora de empresas, sendo que uma está no Centro de Incubação e Desenvolvimento do Polo Tecnológico de Lisboa (Lispólis), e três no TecLabs. Refere-se que em todas as empresas o período de incubação ocorre desde a criação da empresa à presente data. Apesar de não estar instalada numa incubadora note-se que uma das outras empresas se encontra instalada numa Faculdade.

Figura 3.7 - Serviços de que a universidade dispunha aquando da formação da empresa



Fonte: elaboração própria

3.5.5. Obstáculos e oportunidades para o crescimento da empresa

As empresas foram inquiridas sobre as barreiras e fontes de oportunidades percecionadas, não só durante o processo de criação da empresa, mas também na fase de crescimento posterior. Para esse efeito, foi solicitado aos inquiridos que indicassem qual o impacto de vários obstáculos/fontes de oportunidades no processo de criação e desenvolvimento da empresa, de acordo com uma escala entre 1 (nada importante) e 7 (extremamente importante).

O Quadro 3.5. apresenta uma coluna para o estágio inicial da empresa (< 3 anos) e uma coluna para o estágio de desenvolvimento mais avançado (> 6 anos), sendo que cada uma das colunas apresenta as respostas relativas à importância global de cada obstáculo. Note-se no entanto que duas das empresas

inquiridas não têm ainda seis anos de existência, pelo que não responderam aos obstáculos sentidos na fase mais avançada (coluna > 6 anos).

Conclui-se que, na criação da empresa, os problemas mais sentidos são relacionados com o mercado (com uma média de 16,4) e com os recursos financeiros (média 15,3). Questões como as instalações físicas e a capacidade para lidar com tarefas de gestão parecem de menor importância. No que respeita ao desenvolvimento ao longo do tempo, os problemas, na sua globalidade, tendem a diminuir, permanecendo no entanto os obstáculos de mercado e financeiro como os mais sentidos.

Quadro 3.5. - Obstáculos/barreiras ao crescimento das empresas inquiridas

	Momento inicial (criação) < 3 anos	≥ 6 anos
Tipo e natureza das obstáculos	Valor em média	Valor em média
Obstáculos de mercado	16,4	7,0
Falta de conhecimentos de mercado (especializado)	4,6	1,1
Falta de capacidades de venda/marketing	3,6	2,0
Falta de bases de clientes	2,7	0,9
Existência de uma tecnologia alternativa	2,6	2,0
Baixa procura	3,0	1,0
Riscos técnicos	10,4	6,6
Custos elevados em comparação com tecnologias alternativas	3,1	1,6
Grau de aceitação pelos poderes públicos	1,3	1,1
Não-aceitação da tecnologia da empresa pelos investidores	1,9	1,3
Não-aceitação da tecnologia da empresa pela sociedade (civil)	1,4	0,9
Atuação das grandes empresas que operam no setor	2,7	1,7
Obstáculos Financeiros	15,3	7,4
Falta de fluxos de caixa	4,0	2,0
Falta de capacidade financeira própria para investimento de capital	4,1	2,0
Falta de capacidade financeira própria para investimento em I&D	4,6	1,7
Dificuldade e custo do acesso ao crédito bancário	2,6	1,7
Obstáculos de Gestão	8,4	5,3
Carga excessiva para lidar com diferentes tarefas de gestão	2,9	2,0
Adoção de novas rotinas de	3,1	1,6
Problemas na gestão dos RH	1,4	0,9
Conflitos entre os sócios	1,0	0,9
Obstáculos Físicos	9,1	3,3
Instalações	2,3	1,0
Infraestruturas	3,4	1,1
Distância (fornecedores, mercados, etc.)	3,4	1,1
Obstáculos Governamentais	10,4	6,1

Barreiras fiscais, legais e de regulação	1,7	1,1
Entraves administrativos e burocráticos	2,6	1,4
Evolução desfavorável dos incentivos à criação de novas empresas	2,9	1,4
Quadro macroeconómico desfavorável	3,3	2,1
Outros Obstáculos	1,6	0,7
Restrições impostas pela universidade	1,6	0,7

Fonte: elaboração própria

De igual forma, o Quadro 3.6. apresenta uma coluna no momento da criação da empresa (< 3 anos) e uma coluna para a fase de desenvolvimento (> 6 anos), sendo que cada uma das colunas apresenta as respostas relativas à importância das fontes de oportunidades para o crescimento da empresa. Note-se no entanto que, à semelhança dos obstáculos, duas empresas não responderam.

Conclui-se que, na criação da empresa, as fontes de oportunidades mais importantes são a existência de novos mercados ou novos segmentos de mercado, com uma média de 4,9. No que respeita ao desenvolvimento ao longo do tempo, as fontes de oportunidades, na sua globalidade tendem a diminuir.

Quadro 3.6. - Fontes de oportunidades para o crescimento das empresas inquiridas

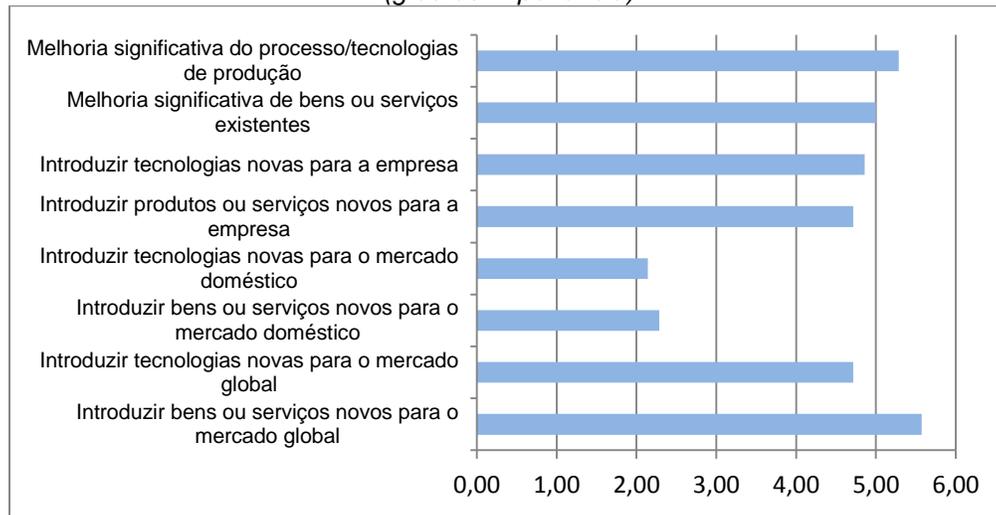
	Momento inicial (criação) < 3 anos	≥ 6 anos
Tipo e natureza das oportunidades	Valor em média	Valor em média
Mudança das tecnologias e/ou respetivo potencial	4,3	3,1
Novos mercados ou novos segmentos de mercado	4,9	3,0
Mudanças de regulamentação	3,3	1,4
Incentivos públicos	2,0	1,3
Alteração de atitude dos consumidores	3,7	2,6

Fonte: elaboração própria

3.5.6. Estratégia de inovação e de crescimento

As empresas foram inquiridas não só relativamente à sua estratégia de inovação, mas também à estratégia de crescimento, para os próximos três anos. Para esse efeito, foi solicitado aos inquiridos que indicassem qual o impacto de várias atividades na estratégia de inovação, de acordo com uma escala entre 1 (nada importante) e 7 (extremamente importante) (Figura 3.8.).

Figura 3.8 - Influência de algumas atividades na estratégia de inovação da empresa (grau de importância)

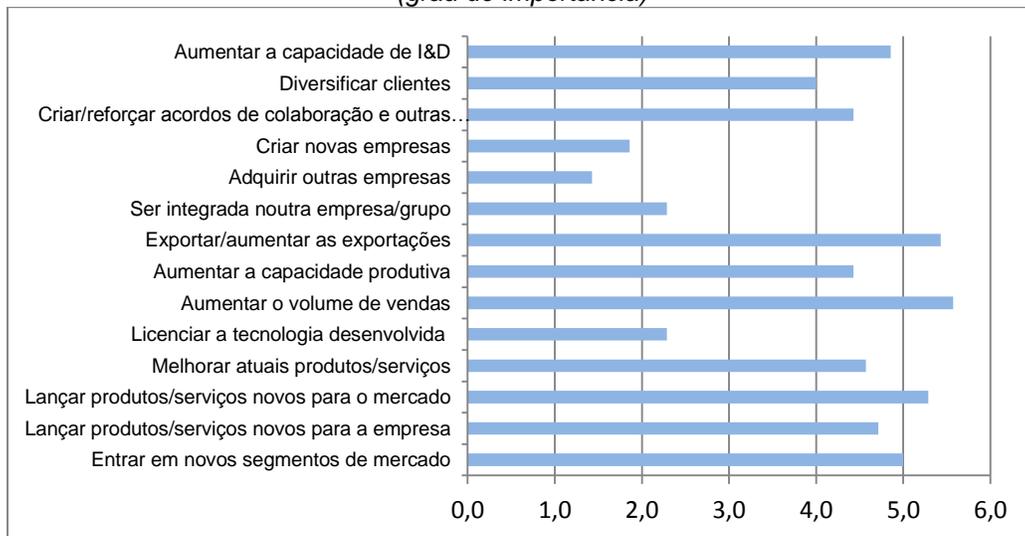


Fonte: elaboração própria

Verifica-se que as atividades a que é atribuída maior importância na estratégia de inovação das empresas são a introdução de bens/serviços novos para o mercado global, com uma média de 5,6 logo seguida da melhoria significativa do processo/tecnologias de produção (média de 5,3). Com pouca importância atribuída na estratégia de inovação aparecem as inovações para o mercado doméstico.

De igual forma, foi pedido aos inquiridos que indicassem qual a prioridade (de acordo com uma escala entre 1 - nada importante e 7 - extremamente importante) que a empresa atribuía na prossecução dos seus objetivos estratégicos (Figura 3.9).

Figura 3.9 - Prioridade dos objetivos estratégicos (grau de importância)



Fonte: elaboração própria

Os objetivos estratégicos que as empresas consideram mais prioritários, para os próximos três anos são: aumentar o volume de vendas, seguido da exportação (ou respetivo aumento) e o objetivo de lançar novos produtos/serviços para o mercado. De forma inversa, os promotores consideram que adquirir outras empresas ou criar novas empresas não está nos seus objetivos estratégicos.

Todas as empresas inquiridas indicam que realizam atividades de I&D, sendo que 50% das empresas desenvolve investigação aplicada, e 50% desenvolve não só investigação aplicada, mas também desenvolvimento experimental.

3.5.7. Propriedade Intelectual

Na parte final do questionário, foi colocada uma questão relativa às atividades de patenteamento. Porém, podemos constatar que os pedidos de patente continuam a ser baixos entre estas empresas. Somente duas das seis empresas responderam ter requerido o registo de patentes (sendo que uma das empresas requereu a nível nacional, encontrando-se neste momento a aguardar o pedido de patente a nível internacional (PCT)).

CONCLUSÃO

Pilares como a excelência no ensino, a qualidade da investigação e a eficácia na transferência da tecnologia têm feito parte da generalidade das universidades, nos últimos tempos. Ainda que o ensino e a investigação sejam atividades que estão presentes no dia-a-dia das universidades, com a globalização da economia mundial e o difícil enquadramento macroeconómico dos países desenvolvidos é cada vez mais relevante que todos os agentes envolvidos percebam que a existência de mecanismos eficazes de transferência de tecnologia e de criação de valor para a economia é fundamental para o futuro de Portugal.

O investimento feito ao longo dos anos em ciência e tecnologia possibilitou concretizar avanços consideráveis na capacitação do tecido científico. Demonstrar que o conhecimento científico permite obter resultados concretos, que resultem no desenvolvimento de novos produtos/serviços com valor acrescentado para Portugal, é agora essencial. O desenvolvimento científico constitui na atualidade um meio para a criação de uma economia mais evoluída e competitiva.

É neste sentido que iniciativas como o ensino de empreendedorismo, a proteção intelectual, o licenciamento e criação de *spin-offs* académicos fazem, cada vez mais, parte do quotidiano das universidades. A evidência revela não só que (principalmente nos EUA) as universidades mais empreendedoras se encontram muito bem posicionadas no que respeita ao ensino e investigação, atraindo melhores financiamentos e os melhores estudantes e investigadores, como também revela o importante impacto que a utilização do conhecimento gerado nas universidades pode assumir na economia de um país.

Neste contexto de crescente importância da transferência do conhecimento, os *spin-offs* académicos tornaram-se um fenómeno muito relevante, sendo reconhecido o seu contributo económico, conferido pelos efeitos diretos na criação de riqueza e de emprego qualificado e pelo impacto na criação de dinâmicas entre a esfera académica e o mercado, transformando conhecimentos em novos produtos/serviços comercializáveis. É neste contexto que, as universidades têm estimulado os estudantes, investigadores e docentes para a criação deste tipo de empresas.

Porém, em Portugal o impacto económico dos *spin-offs* académicos é ainda modesto. Na última década (Heitor e Bravo, 2010), apesar do empreendedorismo académico e da criação de infraestruturas de apoio para promover a comercialização da investigação terem sido intensos, e apesar dessas estruturas de apoio estarem tradicionalmente ligadas ao crescimento económico e à criação de emprego (Phan et al., 2005), o seu impacto em Portugal tem sido reduzido, e a sua contribuição para a criação de emprego e crescimento económico é ainda pouco visível (Ratinho e Henriques, 2010). De acordo com a UTEN, em Portugal os *spin-offs* académicos são pequenos, tendo em conta que empregam em média, nove

pessoas e têm um volume de negócios de 300 mil euros (tomando por base uma amostra de 101 *spin-offs* académicos).

Esta situação (impacto económico versus visibilidade reduzida dos *spin-offs*) motivou o estudo desta temática, incidindo sobre *spin-offs* académicos associados a diferentes estruturas de origem. Como resultado, e dado os critérios de seleção adotados, esta pesquisa permitiu trabalhar uma amostra de seis empresas provenientes de três origens: *spin-offs* do IST, *spin-offs* do Tec Labs e *spin-offs* criadas no âmbito do BGI, gerido pelo AUDAX, procurando dar resposta às seguintes questões:

- a) Quais os principais obstáculos e oportunidades à criação e desenvolvimento de uma empresa de base tecnológica resultante da investigação universitária?
- b) Quais as motivações da equipa empreendedora para a criação da empresa?

Em termos de caracterização geral, 50% das empresas inquiridas encontram-se sediadas em Lisboa. Isto não é apenas devido ao facto de que estas são empresas que se originaram a partir de estruturas que são de Lisboa (IST/ Tec Labs/ AUDAX), mas também porque a capital é hoje considerada um centro económico próspero, pela excelente integração de estruturas em torno de Lisboa. Cinco das seis empresas foram fundadas após 2000. Este facto é caracterizador do dinamismo que conhecido o fenómeno *spin-off* nos últimos anos.

Verifica-se que as empresas atuam em diferentes setores de atividade. Porém, e indo ao encontro da literatura (Shane, 2004; Chiesa e Piccalluga), regista-se uma representação mais significativa das empresas no setor da biotecnologia. Há pouco mais de uma década este setor era pouco expressivo em Portugal. Este é um setor relativamente nova e com um enorme potencial de crescimento. Dado o potencial das aplicações da biotecnologia moderna numa grande variedade de setores, a biotecnologia é encarada hoje como umas das tecnologias essenciais deste século. Em Portugal, o setor obteve um crescimento de 61,7% entre os anos de 2008 e 2011⁷³, denotando-se que é uma das atividades que melhor está a atravessar a crise económico-financeira iniciada em 2008.

Indo ao encontro da literatura (Callan, 2001; Geenhuizen e Soetanto, 2009), constata-se que os *spin-offs* inquiridos são de dimensão reduzida, sendo que após 6 anos de existência a maioria não tem mais de dez trabalhadores.

No que respeita à área de conhecimento dos promotores individuais, constata-se que em 92% dos casos as equipas promotoras são constituídas por elementos com *background* tecnológico (engenharia e

⁷³ De acordo com o estudo desenvolvido no âmbito do Projeto “Promoção e Dinamização de Clusters Tecnológicos Emergentes” – Caracterização do Setor, Portugal 2013, Biotecnologia.

ciências). Em termos de experiência profissional, em 67% dos casos a equipa dos promotores é exclusivamente oriunda da universidade ou centros de investigação. Somente duas das empresas foram criadas por equipas com experiência profissional “mista”, ou seja, não só por promotores vindos da universidade mas também do setor empresarial. Conclui-se portanto que a elevada concentração do conhecimento dos promotores em áreas tecnológicas é responsável pela inexistência de competências de gestão nestas empresas.

Cinco *spin-offs* foram criados apenas por promotores individuais e um *spin-off* baseia-se em promotores individuais e institucionais (três centros de investigação). Não se verifica nenhuma empresa fundada apenas por promotores institucionais. No momento da criação, aos seis *spin-offs* da amostra corresponde um conjunto de 25 promotores individuais, na sua grande maioria do sexo masculino, e com idades na maioria das vezes acima dos 40 anos.

No que respeita às fontes de financiamento, procurou identificar-se quais as fontes utilizadas para a sua criação e qual o papel da universidade na mobilização desses recursos. Conclui-se que o financiamento para o lançamento destas empresas dependeu, na sua maioria, exclusivamente dos recursos próprios dos promotores individuais. Este facto ilustra as dificuldades de financiamento (privado ou público) que ainda se colocam aos empreendedores que pretendem iniciar atividades intensivas em tecnologia. À parte os recursos próprios, verificou-se sobretudo o recurso aos sistemas de apoio e incentivo à criação de empresas. O capital de risco revelou-se uma fonte de financiamento atípica (somente uma empresa beneficiou desta fonte de financiamento). Apenas uma empresa reconheceu a intervenção da universidade neste domínio.

Neste contexto, é interessante ainda explicar o ponto de vista de um dos empreendedores, que considera que em Portugal não existe cultura de capital de risco. As entidades que se intitulam de capital de risco, exceto as que têm ligação estatal, atuam como “caça ao tesouro” e têm como princípio negociar taxas de rendibilidade muito superiores às taxas de juros associadas aos instrumentos de crédito. No fundo, acabam por ser entidades que entram no capital da empresa, negociando à partida as condições de saída e sem qualquer intenção de trabalharem em prol da empresa. Em termos internacionais, as sociedades de capital de risco são entidades que partilham o risco com os promotores, perdendo o investimento no caso de insucesso (situação contrária à que existe em Portugal, dado que são os promotores que suportam as responsabilidades financeiras). No fundo, o empreendedor considera que a criação de um *spin-off* em Portugal depende muita da dinâmica e coragem das pessoas e do apoio institucional que estes conseguem mobilizar dentro das instituições académicas, ou seja, por vezes uma ideia perde-se por não ter existido a devida avaliação. O empreendedor considera que “o maior entrave de um criador/sonhador são os velhos do Restelo”. Por vezes quem avalia as propostas de criação de um *spin-off*, apesar das suas capacidades, dos conhecimentos de gestão, de macroeconomia, e até de microeconomia, não tem o conhecimento adequado sobre o mercado onde se insere a tecnologia.

No que respeita ao acesso ao conhecimento/tecnologia que deu origem à empresa, verifica-se que a totalidade das empresas considerou ter aplicado o conhecimento desenvolvido na universidade ou centro de investigação (enquanto docentes, estudantes ou investigadores). Porém, somente duas empresas consideram que a empresa se tinha baseado na transferência direta de tecnologia desenvolvida pelos promotores numa instituição de investigação, podendo considerar-se que o processo de criação da empresa se baseia mais frequentemente num processo de transferência indireta de conhecimento gerado na universidade. Este facto é confirmado pela pouca frequência de processos formais de transferência do conhecimento da universidade para a empresa. Somente duas empresas indicaram que o conhecimento desenvolvido na universidade e transferido para a empresa se encontrava protegido por direitos de propriedade industrial.

Verifica-se ainda que, mesmo após a criação, 52% dos promotores individuais continuam de alguma forma ligados às universidades ou centros de investigação (por exemplo, quer pela docência, quer por atividades de investigação). No que respeita à relação das empresas inquiridas com a universidade somente uma empresa não colabora. Todas as outras empresas colaboram com a universidade, sendo que a realização de projetos de I&D, a participação em *workshops* e a utilização de laboratórios são as formas mais comuns de ligação entre ambas as instituições.

No que respeita ao apoio prestado pelas universidades, em termos globais, à exceção do acesso a instalações físicas, o número de empresas com necessidades de apoio excede o número de empresas apoiadas. Este facto não é surpreendente, na medida em que a maior parte dos apoios foram criados pelas universidades apenas recentemente.

No que respeita a incubação, cinco das seis empresas beneficiaram deste tipo de apoio (uma no Lispólis, quatro no Tec Labs). Note-se, que no caso da Tec Labs, três já ultrapassaram os limites temporais de incubação, estando instaladas há mais de seis anos. Note-se igualmente que algumas das empresas inquiridas beneficiaram de incubação junto de outras entidades, ou seja, a ausência de um apoio universitário (na universidade de origem) foi compensada mediante o recurso a outras estruturas com essas valências. Conclui-se que a incubadora assume um papel relevante para estes *spin-offs*. Indo ao encontro da literatura, um dos principais instrumentos de suporte das universidades à criação de *spin-offs* são as incubadoras de empresas, onde vários serviços de apoio são concentrados (Grimaldi e Grandi, 2005).

Como seria de esperar, considerando a sua génese, as motivações mais importantes para a criação destas empresas foram o desejo de aplicar o conhecimento numa atividade em concreto e a identificação de uma oportunidade para explorar comercialmente resultados de investigação desenvolvidos na universidade. Pelo contrário, as motivações negativas (como a ausência de outras alternativas de emprego e o descontentamento em relação ao ambiente académico) e as motivações económicas (desejo de obter rendimentos/lucros elevados/enriquecer) têm uma relevância significativamente inferior.

Pode-se assim presumir que a criação de uma empresa *spin-off* não é uma mera alternativa para combater o desemprego, mas sim uma atitude pró-ativa baseada no desejo de aplicar o conhecimento académico em questões concretas.

Entre as principais barreiras sentidas durante o processo de criação da empresa, e indo ao encontro da literatura, referem-se os obstáculos de mercado e os obstáculos financeiros. Entre os obstáculos de mercado, a falta de conhecimentos de um mercado especializado e a falta de conhecimentos de marketing e capacidade de venda são os que representam uma maior barreira. Muitas destas empresas evoluíram a partir de uma ideia inicial, e num ambiente não comercial, para se estabelecerem como uma empresa geradora de lucro. Neste sentido, é necessário recursos (conhecimento) e rotinas com as quais os empreendedores não estavam envolvidos.

De acordo com a literatura (Geenhuizen, 2003), embora as relações entre a universidade e a indústria se tenham expandido, existem ainda lacunas nas rotinas entre aprender a fazer investigação em uma universidade e a gestão de uma empresa de base tecnológica. Esta situação apela a adoção de novas rotinas, nomeadamente a frequência de cursos de empreendedorismo (por exemplo como iniciar e gerir uma empresa).

É necessário salientar que estas empresas de alta tecnologia encontram-se em mercados fortemente especializados. Cada mercado tem a sua própria estrutura, com jogadores dominantes e redes que precisam de ser suficientemente conhecidas pelo empreendedor.

Ao nível das necessidades financeiras, estas referem-se principalmente à falta de capacidade financeira própria para investimento em I&D e em bens de capital. Estas necessidades estão em conformidade com o previamente discutido ao nível das fontes de financiamento para a criação da empresa, em que foram os recursos próprios dos promotores a principal fonte de financiamento.

No que respeita ao desenvolvimento ao longo do tempo, os obstáculos, na sua globalidade, tendem a diminuir, permanecendo no entanto os obstáculos de mercado e financeiros como as barreiras mais relevantes.

As fontes de oportunidade mais relevantes, para estes *spin-offs* aquando da sua criação, foram a existência de novos mercados ou novos segmentos de mercados e a mudança das tecnologias e respetivo potencial. Este facto revela que as investigações que deram origem à empresa tinham uma componente prática e possuíam valor de mercado para serem transferidas.

A interpretação dos resultados requer que se tenha em conta o tamanho da amostra. O número relativamente reduzido de empresas aconselha cautela em generalizar os resultados obtidos para um âmbito mais alargado. Como sugestão de futura investigação seria interessante realizar um estudo que incidisse sobre uma amostra mais ampla e mais diversificada, quer do ponto de vista regional quer do

ponto de vista setorial, quer ainda do ponto de vista do estágio de desenvolvimento e grau de sucesso das empresas, eventualmente em termos comparativos com outras realidades nacionais.

BIBLIOGRAFIA

- Bercovitz, Janet e Maryann Feldmann (2006), "Entrepreneurial Universities and Technology Transfer: A Conceptual Framework for Understanding Knowledge-Based Economic Development", *Journal of Technology Transfer*, 31, pp.175-188.
- Bozeman, Barry (2000), "Technology transfer and public policy: A review of research and theory", *Research Policy*, 29, pp.627-655.
- Brennenraedts, Reginald, Rudi Bekkers e Bart Verspagen (2006), "The Different channels of university-industry knowledge transfer: Empirical evidence from Biomedical Engineering", *Eindhoven Centre Innovation Studies*, working paper 06.04.
- Caracterização do sector Biotecnologia (2013), Estudos desenvolvidos no âmbito do projecto "Promoção e Dinamização" de clusters tecnológicos emergentes, Portugal.
- Caraça, J. M., Conceição, P. e Heitor, M. V. (1996), Uma perspectiva sobre a missão das universidades, análise social, vol. XXXI (139) (1201-1233).
- Clarysse, Bart, Mike Wright e Els Van de Velde (2011), "Entrepreneurial Origin, Technological Knowledge, and the Growth of Spin-Off Companies", *Journal of Management Studies*, 48 (6), pp.1420-1442.
- Clarysse, Bart e Nathalie Moray (2004), "A process study of entrepreneurial team formation: the case of a research-based spin-off", *Journal of Business Venturing*, 19, pp.55-79.
- Clarysse, Bart, Valentina Tartari e Ammon Salter (2011), "The impact of entrepreneurial capacity, experience and organizational support on academic entrepreneurship", *Research Policy*, 40, pp.1084-1093.
- Clarysse, Bart, Mike Wright, Andy Lockett, Els Van Velde e Ajay Vohora (2005), "Spinning out new ventures: a typology of incubation strategies from European research institutions", *Journal of Business Venturing*, 20, pp.183-216.
- Cleyn, Sven e Johan Braet (2010), "The evolution of spin-off ventures: an integrated model", *International Journal of Innovation and Technology Management*, 7 (1), pp. 53-70.
- Comissão Europeia (2003), O papel das universidades na Europa do conhecimento.
- Comissão Europeia (2006), A nova definição de PME.
- Disponível em: <http://ec.europa.eu>
- Comissão Europeia (2012), PLANO DE AÇÃO «EMPREENDEDORISMO 2020» Relançar o espírito empresarial na Europa.
- Chiesa, Vittorio e Andrea Piccaluga (2000), "Becoming an entrepreneurial university? A case study of knowledge exchange relationships and faculty attitudes in a medium-sized, research-oriented university", *R&D Management*, 30 (4), pp.329-338.
- Degroof, Jean Jacques e Edward Roberts (2003), "Spinning-off new ventures from academic institutions in areas with entrepreneurial infrastructure: insights on the impact of spin-off processes on the growth orientation of ventures, MIT Sloan School of Management, working paper 4311-03.
- Djokovic, Djordje e Vangelis Souitaris (2008), "Spinouts from academic institutions: a literature review with suggestions for further research", *J. Technol Transfer*, 33, pp.225-247.

- Durão, D., M. Sarmento, V. Varela, L. Maltez (2005), "Virtual and real-estate science and technology parks: a case study of Taguspark", *Technovation*, 25, pp. 237-244.
- Etzkowitz, Henry, Andrew Webster, Christiane Gebhardt e Branca Terra (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.
- FCT (2013), Diagnóstico do Sistema de Investigação e Inovação, Desafios, forças e fraquezas rumo a 2020, Fundação para a Ciência e Tecnologia
- Fini, Riccardo, Nicola Lacetera e Scott Shane (2010), "Inside or outside the IP system? Business creation in academia", *Research Policy*, 39, pp.1060-1069.
- Fontes, Margarida (2005), "The process of transformation of scientific and technological knowledge into economic value conducted by biotechnology spin-offs", *Technovation*, 25, pp.339-347.
- Frade, Ana Margarida (2009), O impacto das incubadoras e das relações com a universidade na inovação e performance das empresas incubadas, Dissertação de Mestrado em Gestão, Coimbra, Faculdade de Economia.
- Geenhuizen, Marina van. e Danny P. Soetanto (2009), "Academic spin-offs at different ages: A case study in search of key obstacles to growth", *Technovation*, 29, pp.671-681.
- Geenhuizen, Marina Van (2003), "Fostering academic entrepreneurship: new insights into incubation from an evolutionary perspective" (online).
- Disponível em: <http://www.researchgate.net/publication/23730894>
- GEM PORTUGAL (2010), Estudo sobre o empreendedorismo, Global Entrepreneurship Monitor.
- Gilsing, Victor, Elco van Burg e A.Georges Romme (2010), "Policy principles for the creation and success of corporate and academic spin-offs", *Technovation*, (30), pp.12-23.
- Godin, Benoit e Yves Gingras (2000), "The Place of universities in the system of Knowledge production", *Research Policy*, 29, pp.273-278.
- Gras, Jose, Doming Lopera, Ignacio Solves, Antonio Jover e Javier Azuar (2008), "An empirical approach to the organizational determinants of spin-off creation in European universities", *Int Entrep Manag J*, 4, pp.187-198.
- Guimarães, R. A. (1998), Política Industrial e Tecnológica e Sistemas de Inovação, Oeiras, Celta.
- Henrique, Rita Fuentes e Margarida Fontes (2001), "As empresas spin-off académicos e a transferência de conhecimentos e tecnologia para o sector produtivo", Relatório INETI.
- Johansson, Mattias (2007), "Corporate spin-offs and the significance of founders informal relations", *Technology Analysis & Strategic Management*, 19 (6), pp.789-806.
- Lacetera, Nicola (2009), "Academic Entrepreneurship", *Managerial and Decision Economics*, 30, pp. 443-464.
- Lockett, Andy, e Mike Wright (2005), "Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies", *Research Policy*, 34, pp.1043-1057.
- Lockett, Andy, Donald Siegel, Mike Wright, e Michael Ensley (2005), "The creation of spin-off firms at public research institutions: Managerial and policy implications", *Research Policy*, 34, pp.981-993.

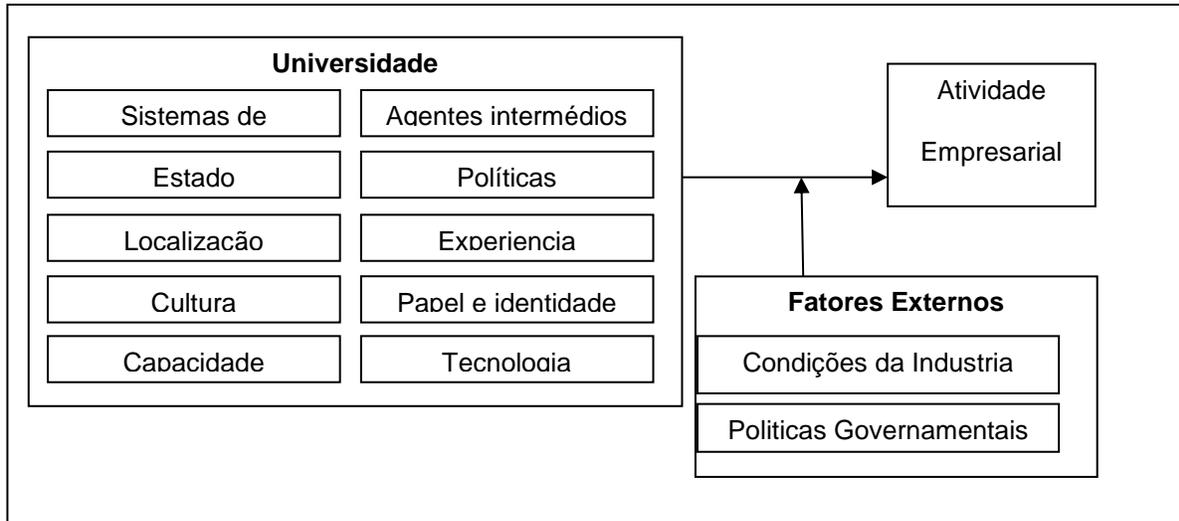
- Lofsten, Hans e Peter Lindelof (2002), "Science Parks and the growth of new technology-based firms – academic-industry links, innovation and markets", *Research Policy*, 31, pp. 859-876.
- Martinelli, Ariana, Martin Meyer e Nick von Tunzelmann (2008), "Becoming na entrepreneurial university? A case study of knowledge exchange relationships and faculty attitudes in a medium-sized, research-oriented university", *J. Technol Transfer*, 33, 259-283.
- Makman, Gideon, Phipplip Phan, David Balkin e Peter Gianiodis (2005), "Entrepreneurship and university based technology transfer", *Journal of Business Venturing*, 20, pp.241-263.
- Marques, J.P.C., J.M.G. Caraça. e H. Diz (2006), "How can university-industry-government interactions change the innovation scenario in Portugal? – The case of the University of Coimbra", *Technovation*, 26, pp. 534-542.
- Metcalfe, J. Stanley (2010), "University and business relations: Connecting the knowledge economy", Springer Science, 48, pp.5-33.
- Mendes, Gonçalo (2012), Entrepreneurial Team Evolution in Technology-based Firms: The case of IST Spin-off Community, Master Dissertation in Industrial Engineering and Management, Lisboa, IST.
- Mira Godinho, M. e Caraça, J. M. G. (orgs.) (1999), O Futuro Tecnológico: Perspectivas para a Inovação em Portugal, Oeiras, Celta.
- Mowery, David e Scott Shane (2002), "Introduction to the special issue on university entrepreneurship and technology transfer", *Management Science*, 48 (1), pp. v-ix.
- Muller, Kathrin (2010), "Academic spin-off's transfer speed – Analyzing the time from leaving university to venture", *Research Policy*, 39, pp. 189-199.
- Mustar, Philippe, Marie Renault, Massimo Colombo, Evila Piva, Margarida Fontes, Andy Lockett, Mike Wright, Bart Clarysse e Nathalie Moray (2006), " Conceptualising the heterogeneity of research-based spin-offs: a multi-dimensional taxonomy", *Research Policy*, 35, pp.289-308.
- Nosella, Anna e Rosa Grimaldi (2009), "University-level mechanisms supporting the creation of new companies: na analysis of Italian academic spin-off", *Technology Analysis & Strategic Management*, 21 (6), pp. 679-698.
- Ndonzau, Frédéric Nlemvo, Fabrice Pirnay e Bernard Surlemont (2002), "A stage model of academic spin-off creation", *Technovation*, 22, pp. 281-289.
- Nicolaou, Nicos e Sue Birley (2003), "Academic networks in a trichotomous categorization of university spinouts", *Journal of Business Venturing*, 18, pp.333-359.
- OECD (2002), Benchmarking Industry-Science Relationships, Paris: OECD.
- OECD (2003), Tuning Science into Business, Paris: OECD
- OECD (2008) Entrepreneurship and Higher Education, Paris: OECD.
- OECD (2009), Measuring Entrepreneurship – A collection of indicators, Paris: OECD.
- OECD (2010), SME'S Entrepreneurship and innovation, Paris: OECD.
- O'Shea, Rory, Harveen Chugh e Thomas Allen (2008), "Determinants and consequences of university spinoff activity: a conceptual framework", *Journal Technol Transfer*, 33, pp. 653-666
- Phan, Phillip, Donald Siegel e Mike Wright (2005), "Science parks and incubators: observations, synthesis and future research", *Journal of Business Venturing*, 20, pp. 165-182.

- Pirnay, Fabrice, Bernard Surlemont e Frédéric Nlemvo (2003), "Toward a Typology of University Spin-offs", *Small Business Economics*, 21, pp.355-369.
- Portugal 2020 (2014) - Acordo de parceria 2014-2020
Disponível em: <https://www.portugal2020.pt>
- Prodan, Igor e Mateja Drnovsek (2010), "Conceptualizing academic-entrepreneurial intentions: An empirical test", *Technovation*, 30, pp.332-347.
- Ratinho, Tiago e Elsa Henriques (2010), "The role science parks and business incubators in converging countries: Evidence from Portugal", *Technovation*, 30, pp. 278-290.
- Roberts, Edward e Denis Malone (1996), "Policies and Structures for spinning off new companies from research and development organizations", *R&D Management*, 26, pp17-48.
- Rothaermel, Frank, Shanti Agung e Lin Jiang (2007), "University entrepreneurship: a taxonomy of the literature", *Industrial and Corporate Change*, pp. 1-101.
- Rothaermel, Frank e Marie Thursby (2005), "University-incubator firm knowledge flows: assessing their on incubator firm performance", *Research Policy*, 34, pp. 305-324.
- Lança, Isabel Salavisa, Fátima Suleman, Maria Ferreiro (2004), Portugal e a Sociedade do Conhecimento – Dinâmicas Mundiais, Competitividade e Emprego, Oeiras, Celta.
- Lança, Isabel Salavisa (2001), *Mudança Tecnológica e Economia – Crescimento, Competitividade e Indústria em Portugal*, Oeiras, Celta Editora.
- Shane, Scott (2002), Selling university technology: Patterns fom MIT", *Management Science*, 48, pp.122-137.
- Shane, Scott Andrew (2004), "Academic entrepreneurship: University spinoffs and wealth creation", Cheltenham, UK, *Edward Elgar Publishing Limited*.
- Standler, Inés Macho e David Castrillo (2010), "Incentives in university technology transfers", *International Journal of Industrial Organization*, 28, pp. 362-367.
- Steffensen, Morten, Everett M. Rogers. e Kristen Speakman (2000), "Spin-offs from research centers at a research university", *Journal of Business Venturing*, 15, pp.93-111.
- Soetanto, Danny e Marina Van Geenhuizen (2009a) "Socioeconomic Networks: in search of better support for university spin-offs" em Ray Oakey et al (orgs.), *New Technology-Based Firms in the New Millennium*, Howard House UK, Emerald Group Publishing Limited.
- Santos, Boaventura De Sousa e Naomar de Almeida Filho (2008), *A Universidade no Século XXI: Para uma Universidade Nova*, Coimbra, Edições Almedina.
- Teixeira, Aurora e Marlene Grande (2013), "Determinants of the economic performance of Portuguese Academic Spin-off: do Science & Technology infrastructures and support matter?", *FEP, Economics and Management*, 502.
- UTEN Portugal (2013), Global incubation and acceleration of Portuguese technology-based companies, Report.
Disponível em: www.utenportugal.org

- Veloso, F., Albuquerque Tavares, J., Vasconcelos, N., Ferreira, P. e Conceição, P. (orgs.) (2003), *Investir no Futuro – Relações universidade-indústria em Portugal e nos Estados Unidos da América*, Lisboa, Gradiva.
- Vincett, P.S. (2010), “The economic impacts of academic spin-off companies, and their implications for public policy”, *Research Policy*, 39, pp. 736-747.
- Vohora, Ajay, Mike Wright e Andy Lockett (2004), “Critical junctures in the development of university high-tech spinout companies”, *Research Policy*, 33, pp.147-175.
- Walter, Achim, Michael Auer e Thomas Ritter (2006), “The impact of network capabilities and entrepreneurial orientation on university spin-off performance”, *Journal of Business Venturing*, 21, pp. 441-567.
- Wright, Mike, Sue Birley e Simon Mosey (2004), “Entrepreneurship and university technology transfer”, *Journal of Technology Transfer*, (29), pp. 235-246.
- Wood, Matthew S. (2011), “A process model of academic entrepreneurship”, *Business Horizons*, 54, pp.153-161.
- Yang, P.Y. e Chang, Y.C. (2010), “Academic research commercialization and knowledge production and diffusion: the moderating effects of entrepreneurial commitment”, *Springer*, 83, pp. 403-421.

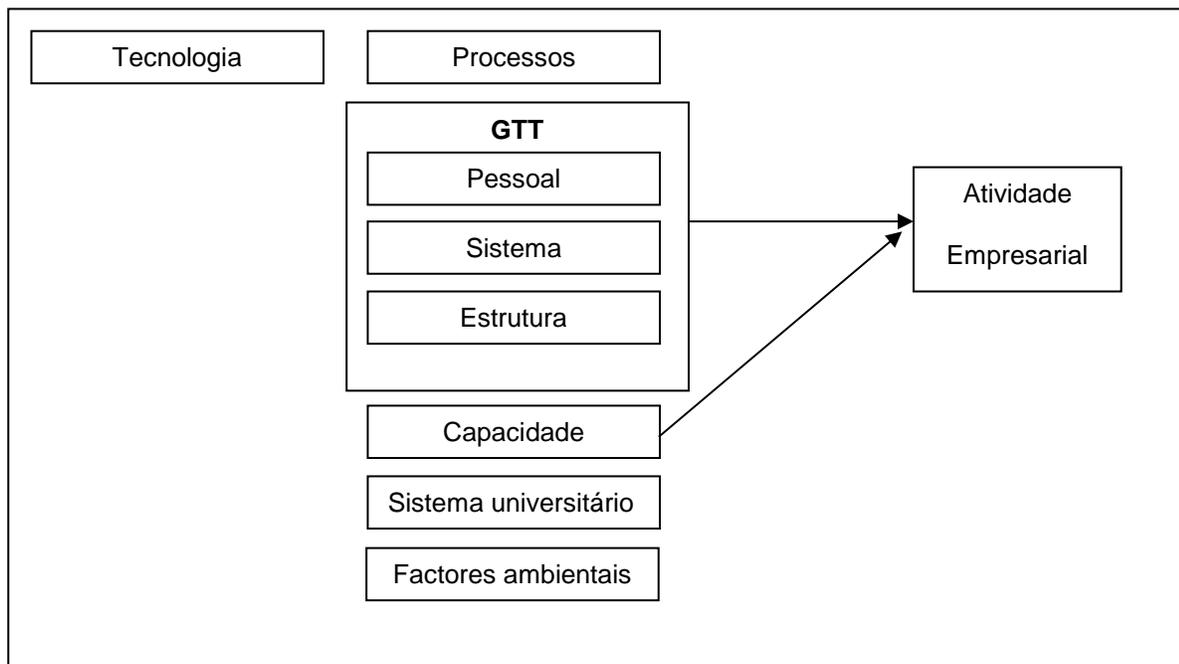
ANEXOS

Anexo A – Fatores que influenciam a actividade empreendedora da universidade



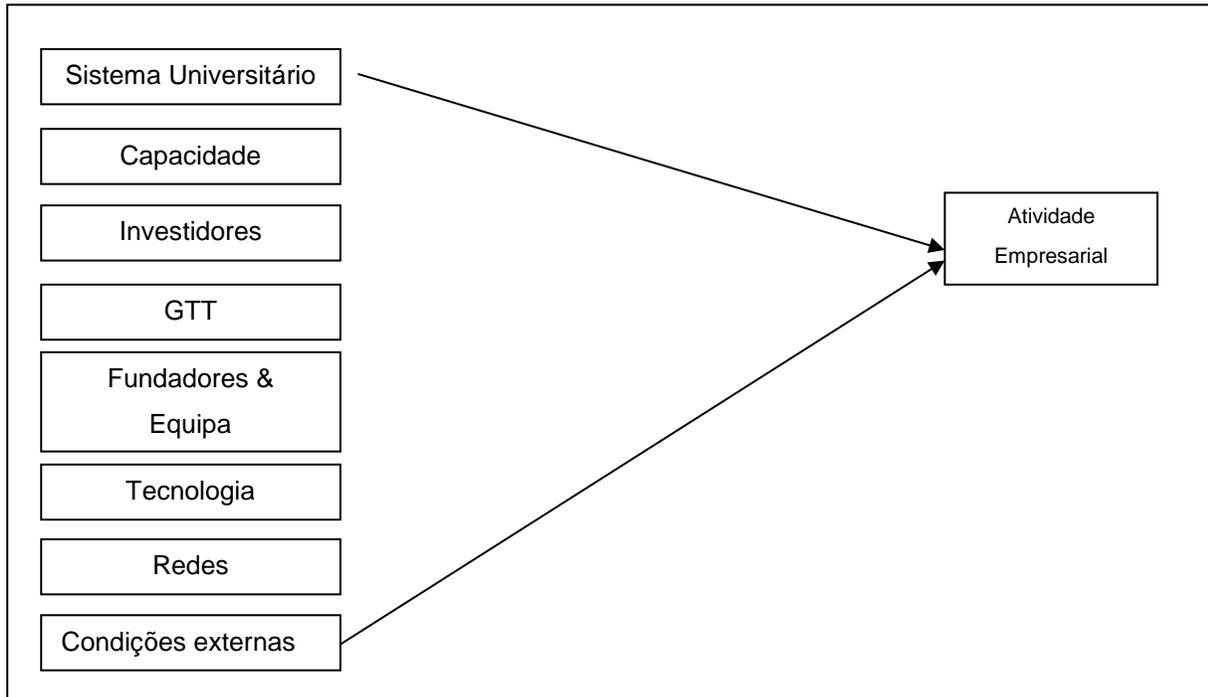
Fonte: Adaptado Rothaermel et al. (2007:47)

Anexo B – Fatores que influenciam a produtividade dos GTT



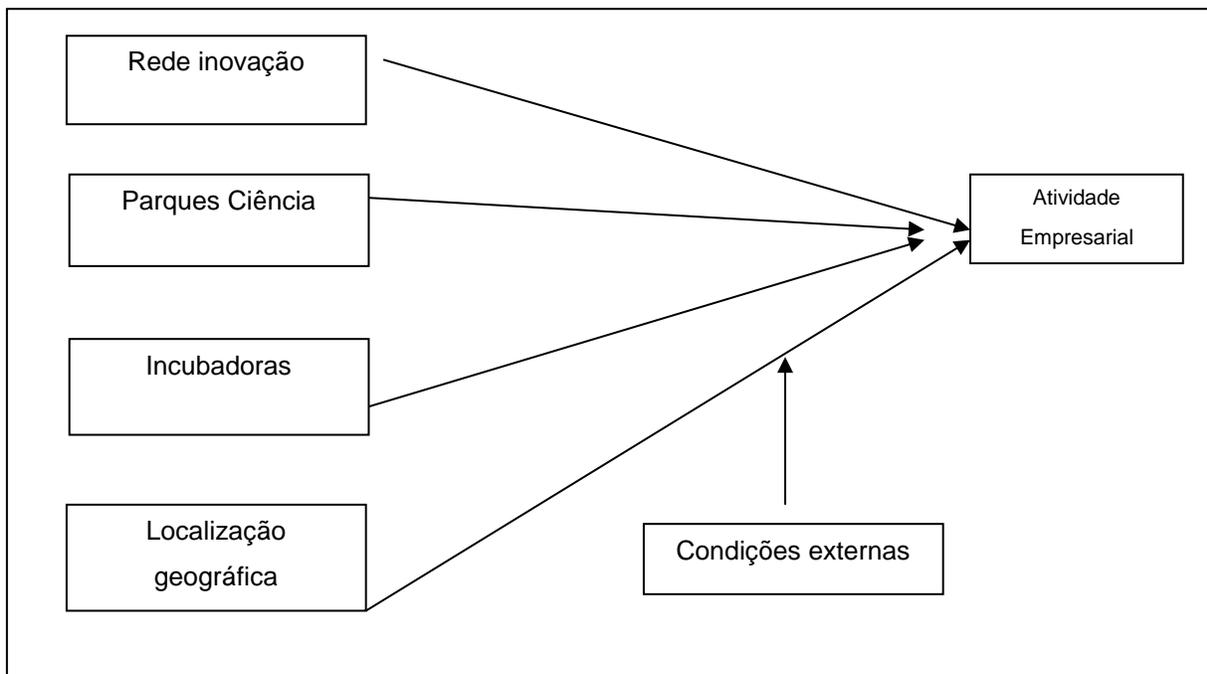
Fonte: Adaptado Rothaermel et al. (2007:57)

Anexo C – Fatores que influenciam a criação de novas empresas



Fonte: Adaptado Rothaermel et al. (2007:71)

Anexo D – Fatores que influenciam o contexto ambiental



Fonte: Adaptado Rothaermel et al. (2007:85)

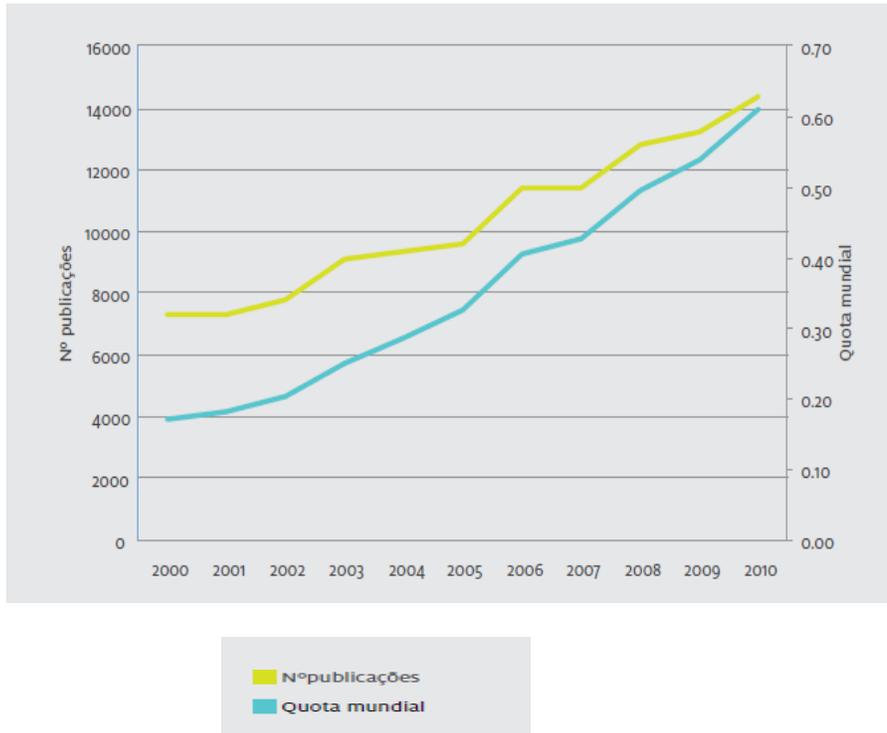
Anexo E – Níveis de selectividade e apoio nos processos de *spin-off*

Apoio		
Elevado	Papel passivo na descoberta do projecto; esforço elevado por <i>spin-off</i> ; decisão interna de selecção; fontes mistas de capitais de risco; envolvimento moderado na gestão; taxa de <i>spin-off</i> moderada; custo elevado por <i>spin-off</i> ; baixo retorno sobre o investimento	Papel ativo na descoberta do projecto; esforço elevado por <i>spin-off</i> ; decisão interna de selecção; fundo próprio de capital de risco; grande envolvimento na gestão; taxa de <i>spin-off</i> elevada; custo elevado por <i>spin-off</i> ; elevada taxa de sucesso
Baixo	Papel passivo na descoberta do projecto; baixo esforço por <i>spin-off</i> ; decisão externa de selecção; fontes externas de capitais de risco; baixo envolvimento na gestão; taxa de <i>spin-off</i> baixa; baixo custo por <i>spin-off</i> ; elevado retorno sobre o investimento	Papel ativo na descoberta do projecto; baixo esforço por <i>spin-off</i> ; decisão externa de selecção; fontes externas de capital de risco; baixo envolvimento na gestão; taxa de <i>spin-off</i> baixa; custo moderado por <i>spin-off</i> ; baixo retorno sobre o investimento
Seletividade	Baixa	Elevada

Anexo F – Influência dos fatores socioeconómicos no processo *spin-off*

REDES SOCIOECONOMICAS		
Características Estruturais	<p>Redes Soltas</p> <p>Por estarem conectados em uma rede rica de informação e novas oportunidades empreendedoras, tem benefícios em termos de: oportunidades de negócio melhoram ficando o acesso a recursos que não poderiam ser obtidos, que muitas vezes constituem a ligação entre os recursos aparentemente não relacionados recebendo referências de parceiros que podem levar os empresários a uma rede de novos negócios.</p>	<p>Redes Apertadas</p> <p>Estas redes são descritas como redes em que todos são ligados uns aos outros. Estas redes aumentam a oportunidade de cooperar e obter o acesso a recursos de outras pessoas conectadas na rede, e torna a transferência do conhecimento menos difícil. Estas redes são benéficas para a transferência de conhecimento complexo e tácito, o desenvolvimento de confiança e conforto, a legitimidade ou reputação e a resolução de problemas conjuntos.</p>
Características Sociais	<p>Diversos parceiros que integram diversas esferas da sociedade, muitas vezes facilitam as ações para os indivíduos do que parceiros semelhantes. Parceiros de diferentes ambientes (heterogeneidade dos parceiros) tem mais variedade nas suas perceções e acesso a uma gama mais ampla de recursos como know how, informações e conhecimentos.</p>	
Características Espaciais	<p>As pessoas interagem mais frequentemente com os que geograficamente estão mais próximos e com quem partilham origens comuns, interesses e afiliações. Os locais físicos e sociais influenciam fortemente as atividades das pessoas e a proximidade aumenta a probabilidade de interação e comunicação. A proximidade espacial reduz os custos diretos associados a interação necessária para a manutenção de relações sociais. À medida que a distancia geográfica entre os SOU e os seus parceiros aumenta a oportunidade de se encontrar pessoalmente a interação é menor e é mais difícil de se manter uma relação eficaz.</p>	
Força dos Relacionamentos (varia de acordo com o tempo investido na relação)	<p>Relacionamentos Fortes</p> <p>As relações fortes são baseadas em interações de longo prazo e intensa. Exemplos de fortes relacionamentos incluem amizade e laços familiares. Como as pessoas se conhecem mais e tornam-se emocionalmente envolvidos, vão desenvolver uma relação em que depositam confiança, compromisso e disponibilidade para apoiar mutuamente.</p>	<p>Relacionamentos Fracos</p> <p>Os laços fracos incluem ligações com atores que se movem em círculos sociais que não são os dos atores focais. São uma importante fonte de informação sobre atividades, recursos e oportunidades em partes distantes do sistema social. É através dos laços fracos que o SOU pode reconhecer novas informações que os leva a novos recursos permitindo a exploração de novas oportunidades de negócios.</p>

Anexo G - Produção Científica Portuguesa: Evolução do número de publicações



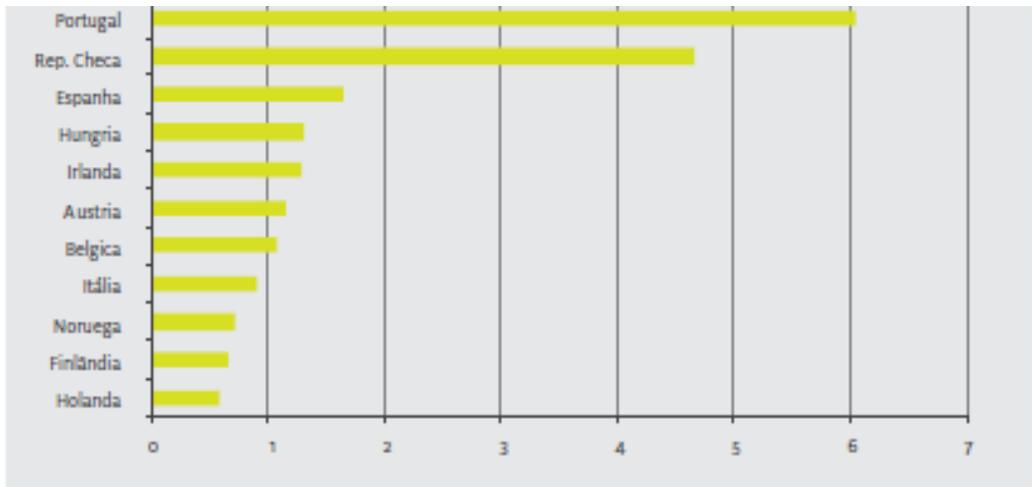
Fonte: (FCT, 2013:136)

Anexo H - Número de pedidos de patente em Portugal por via europeia directa e via PCT por residentes em Portugal



Fonte: (FCT, 2013:163)

Anexo I - Variação do número de pedidos de patentes de alta tecnologia por milhão de habitantes nos países em comparação no período 2014-2009



Fonte: (FCT, 2013:164)

Anexo J – Estruturas de apoio identificadas em Portugal (FCT, 2013)

Oficinas, Gabinetes ou Unidades de transferência de conhecimento

NUT 2	Nome
Norte	TECMinho – Universidade do Minho UPIN – Universidade do Porto Inovação GAPI-OTIC da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro OTIC.IPP – Oficina de Transferência de Tecnologia do Instituto Politécnico do Porto Oficina de Transferência de Tecnologia, Inovação e Conhecimento do Instituto Politécnico de Viana do Castelo
Lisboa	TF-IST – Área de Transferência de Tecnologia do Instituto Superior Técnico Unidade de Promoção do Empreendedorismo e Transferência de Tecnologia - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa UA II&DE – IPS – Unidade de Apoio à Investigação, Desenvolvimento, Inovação e Empreendedorismo do Instituto Politécnico de Setúbal
Centro	UATEC – Unidade de Transferência de Tecnologia da Universidade de Aveiro GA-API – Gabinete de Apoio a Projetos de Investigação da Universidade da Beira Interior Centro de Transferência e Valorização do Conhecimento – Instituto Politécnico de Leiria Oficina de Transferência de Tecnologia e Conhecimento do Instituto Politécnico de Tomar
Alentejo	Fundação Luís de Molina da Universidade de Évora Centro de Transferência do Conhecimento do Instituto Politécnico de Beja C3I – Coordenação Interdisciplinar para a Investigação e a Inovação do Instituto Politécnico de Portalegre
Algarve	CRIA - Divisão de Empreendedorismo e Transferência de Tecnologia da Universidade do Algarve
Madeira	Oficina de Transferência de Tecnologia e Conhecimento da Universidade da Madeira

Instituições de Interface com I&D incorporado

NUT 2	Nome
Multi-regiões	INESC Holding e subsidiárias – Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores
	IT – Instituto de Telecomunicações
Norte	INEGI – Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial
	CCG/ZGDV – Centro de Computação Gráfica
	Fraunhofer Research Center for Assistive Information and Communication Solutions
	AESBUC - Associação para a Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica
	ICTPOL - Instituto de C&T de Polímeros
IDITE-Minho – Instituto de Desenvolvimento e Inovação Tecnológica do Minho	
Lisboa	LNEG – Laboratório Nacional de Engenharia e Geologia
	CENI - Centro de Integração e Inovação de Processos, Associação de I&D
	IBET – Instituto de Biologia Experimental Tecnológica
	UNINNOVA - Instituto de Desenvolvimento de Novas Tecnologias
	ICAT - Instituto de Ciência Aplicada e Tecnologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
Centro	IPN – Instituto Pedro Nunes
	IDIT - Instituto de Desenvolvimento e Inovação Tecnológica
	CBE – Centro da Biomassa para Energia
	AIBILI - Associação de Apoio ao Instituto Biomédico de Investigação da Luz e Imagem
	RAIZ – Instituto de Investigação da Floresta e do Papel
Açores	INOVA - Instituto de Inovação Tecnológica dos Açores

Parques Tecnológicos

NUT 2	Nome
Norte	TecMaia
	Avepark
	UPTEC – Parque de C&T da Universidade do Porto
Centro	ParkUrbis
	Tecnopolo Coimbra
	Tagus Valley
	BIOCANT - Associação de Transferência de Tecnologia
Lisboa	Madan Park
	Lispólis
	Taguspark
	PTM/A - Mutela
Alentejo	Sines Tecnopolo - Associação Centro de Incubação de Empresas de Base Tecnológica Vasco da Gama
Algarve	Algarve STP – Parque de C&T do Algarve (em instalação)
Madeira	Madeira Tecnopolo

Anexo L – Guião de Entrevista

Esta entrevista tem como objetivo analisar os obstáculos e oportunidades à criação e desenvolvimento de uma empresa de base tecnológica resultante de uma investigação universitária e fundada por académicos (*spin-off* académico) em Portugal em áreas tecnológicas avançadas.

Os resultados deste questionário destinam-se à elaboração de uma Dissertação de Mestrado que pretende aferir o papel dos *spin-offs* no âmbito do empreendedorismo académico, averiguando quais os entraves e oportunidades que as novas empresas de base tecnológica assumem no tecido empresarial português.

1 – FICHA DO INQUIRIDO

1.1 - Nome: _____ 1.2 - Sexo: _____

1.3 - Idade: _____ 1.4 - Posição desempenhada: _____

2 – DADOS GERAIS DA EMPRESA

2.1 - Designação da empresa: _____

2.2 - Ano de criação: _____

2.3 - Morada: _____ Concelho: _____

2.4 - Contactos: *Telefone* _____ *E-mail* _____
Website _____

2.5 - CAE: _____ Descrição CAE: _____

2.6 - Atividades e produtos desenvolvidos pela empresa:

2.6.1 - Atividade/produto principal da empresa: _____

2.6.2 - Outras atividades/produtos da empresa: _____

2.7 - Globalmente, como caracteriza a atividade da empresa atualmente?

	Atualment e	Atividade principal (se aplicável)	Fase inicial (se diferente)
Venda/licenciamento de tecnologia			
Desenvolvimento e venda de produtos próprios			
Integração de produtos/tecnologia próprios e de terceiros			
Prestação de serviços			
Comercialização de produtos/tecnologias de terceiros			

2.8 – Fontes de financiamento

2.8.1. Indique as fontes de financiamento utilizadas para a criação da empresa e se existiu intervenção da universidade no acesso a essas fontes.

	Criação		Que financiaram posteriormente
	Utilizou? Sim/Não	Intervenção da universidade? Sim/Não	Sim / Não
Recursos próprios dos promotores individuais			
Outros investidores individuais (Business Angels)			
Empréstimo bancário (entidades bancárias)			
Capital de risco (Venture Capitalists)			
Participação de outra empresa no capital			
Private Equity			
Participação da universidade/centro de investigação no capital			
Sistemas de apoio à criação de empresa. Qual? _____			
Outros sistemas de incentivos governamentais. Quais? _____			

2.8.2. Tem organizações estrangeiras no capital? Sim Não

Se sim, indique quais (se possível): _____

2.8.3. Recebeu incentivos ou apoios públicos (nacionais ou estrangeiros)? Sim Não

Se sim, especifique a finalidade ou forma:

1	Criação da empresa	
2	I&D	
3	Inovação	
4	Internacionalização	
5	Recursos humanos	
6	Infraestruturas	
7	Políticas de compras públicas	
8	Outros	

Se sim, especifique quais: _____

3 - EQUIPA EMPREENDEDORA À DATA DA CRIAÇÃO DA EMPRESA

3.1 - Quantos foram os fundadores (promotores) individuais? _____

3.2 - Quantos estão ativos na empresa? _____

3.3 - A empresa conta com promotores institucionais? Sim Não (se não avance para a pergunta 3.5)

3.4 – Indique o número e nome de promotores institucionais.

	Fundadores (na criação)	Que aderiram posteriormente
Instituição Financeira		
Empresa Privada		
Universidade		
Outros. Quais?		

3.5.Promotores individuais

3.5.1. Para os promotores individuais, complete a tabela abaixo.

Grau académico mais elevado: 1 – Licenciatura; 2= Pós-Graduação; 3 = Mestrado; 4 = Doutoramento
Área de Formação: 1 = Engenharia; 2 = Ciências; 3 = Economia/Gestão; 4 = Outra
Situação Profissional: 1=Empregado c/ vínculo estável em instituição de investigação (ex.: docente); 2 = Empregado c/ vínculo precário em instituição de investigação (ex.: bolseiro); 3 = Outro tipo de relação com instituição de investigação; 4 = Empregado noutra área de atividade; 5 – Estudante; 6 – Recém-formado sem emprego; 7 – Outra situação

	Situação à data de criação da empresa					
	Idade	Sexo	Grau académico	Área de Formação	Situação Profissional atual	Situação profissional à data da criação
Promotor 1: (nome) _____ _____						
Promotor 2: _____ _____						
Promotor 3: _____ _____						
Promotor 4: _____ _____						

3.6 – Motivações

3.6.1. Para os promotores individuais quais as motivações para a criação da empresa?

		Nada Importante Extremamente						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Desejo de independência							
2	Desejo de usar as próprias competências criativas							
3	Desejo de ter mais satisfação no trabalho							
4	Desejo de ser o tomador da							

	decisão							
5	Desejo de obter rendimentos/lucros elevados (enriquecer)							
6	Desejo de aplicar o conhecimento académico em questões práticas							
7	Oportunidade comercial para explorar resultados de investigação							
8	Oportunidade de satisfazer a necessidade de um serviço para a sociedade							
9	Condições de trabalho (flexibilidade de horários)							
10	Obtenção de sucesso pessoal							
11	Carreira (ciclo/escolha carreira, status académico/experiência empresarial)							
12	Ausência de outras alternativas de emprego							
13	Descontentamento em relação ao ambiente académico							
14	Outra. Qual?							

4 - ORIGEM DA EMPRESA

4.1 - Como se originou a empresa? (*escolher só uma opção*)

- Spin-off de universidade ou centro de investigação Nome: _____
- Outra Especifique: _____

4.2 – A criação da empresa baseou-se em conhecimento, tecnologia ou resultados de investigação desenvolvidos, total ou parcialmente, na universidade? Sim Não

Se sim, indique a universidade, departamento, centro de investigação de origem desse conhecimento

4.3. Comercialização da tecnologia

4.3.1 Está a comercializar? Sim Não

4.3.2 – Se ainda não está a comercializar (a tecnologia/produto inicial), quando espera fazê-lo? _____

4.4. – Colaboração com a organização de origem

4.4.1 Continua a colaborar com a(s) organização de origem? Sim Não

4.4.2 Se sim, que tipo de ligações mantém? Especifique: _____

5 – TRANSFERÊNCIA DO CONHECIMENTO DA UNIVERSIDADE PARA A EMPRESA

5.1 – O conhecimento desenvolvido na universidade que foi transferido para a empresa encontra-se protegido por direitos de propriedade industrial (ex.: patentes)?

Sim Não (passar para o ponto 6)

5.2 – Quem detinha a propriedade desse conhecimento?

- Os promotores
- A universidade
- Partilhada

5.3 – Como foi formalizada a transferência do conhecimento que era propriedade da universidade?

- Através de uma licença exclusiva (licenças exclusivas de uso (de propósito e aplicação), e de exploração territorial)
- Através de uma licença não exclusiva (licenças não exclusivas de qualquer âmbito de uso ou território)
- Através de uma participação no capital social da empresa
- Outra. Qual? _____

5.4 – Quem tomou a decisão de criação da empresa enquanto alternativa de comercialização?

- Os promotores
- Os serviços da universidade que operam no domínio da transferência de conhecimento
- Outros. Quais? _____

6 – PAPEL DA ORGANIZAÇÃO DE ORIGEM

6.1. Apoios na criação da empresa

6.1.1. No processo de formação da empresa, classifique quais os apoios/serviços recebidos por parte da organização de origem (de 1 a 4).

- 1 = Não teve necessidade de apoio
 2 = Não existiu qualquer apoio
 3 = Apoio indireto (a universidade facilitou o acesso a recursos/competências externas)
 4 = Apoio direto (a universidade disponibilizou recursos/competências próprios)

	Áreas	Apoio da universidade
1	Apoio na análise da viabilidade da ideia, triagem e seleção de ideias de negócio promissoras e viáveis	
2	Apoio no pedido de patentes (ou outras formas de proteção da PI)	
3	Apoio na obtenção de recursos financeiros para a construção de um protótipo	
4	Transformação da ideia/protótipo num produto/serviço comercializável	
5	Definição/estudo de um mercado para o produto/serviço	

6	Apoio na elaboração do plano de negócios	
7	Apoio na angariação de financiamento para o arranque da empresa	
8	Apoio na obtenção de competências de gestão (ex.: formação)	
9	Apoio no acesso a infraestruturas técnicas e equipamentos específicos (ex.: laboratórios)	
10	Apoio no acesso a outras instalações físicas (ex.: escritórios)	
11	Apoio no acesso a recursos humanos qualificados	
12	Apoio no acesso a competências complementares nas áreas administrativa, financeira, jurídica, marketing, etc.	
13	Apoio no acesso a mercados/canais de distribuição (ex.: promoção de contactos; bolsas de oportunidades)	
14	Apoio na criação de relações com parceiros, instituições	
15	Sistemas de monitoramento, ou seja, identificação do impacto das políticas no desenvolvimento da empresa	
16	Outros apoios. Quais? _____	

6.1.2. A empresa está ou esteve instalada numa incubadora de empresa? Sim Não

Se sim, identifique a incubadora e especifique o período de incubação _____

6.2. Política de transferência de conhecimento e apoio a *spin-offs* pela universidade

6.2.1. A organização de origem tem uma política de apoio à criação de empresas *spin-off*?

Sim Não Não Sei

6.2.2. Se sim, como a descreve? _____

6.2.3 – Apoios concedidos à empresa no momento da criação

Quais os serviços de que a universidade dispunha aquando da formação da empresa e quais foram utilizados?

	Serviços	Existia? Sim/Não/Não Sei	Utilizaram? Sim/Não
1	Parque de Ciência e Tecnologia		
2	Incubadoras de empresas		
3	Gabinete de transferência de tecnologia		
4	Fundo de capital de risco universitário		
5	Acordos com instituições financeiras para facilitarem o recurso a capital		
6	Tutoria (proporcionar ao Estudante um acompanhamento personalizado, permanente e formal do seu percurso académico)		

7	Presença de um regulamento dos spin-offs		
8	Promoção de cursos e seminários direcionados para as necessidades dos doutorados e investigadores para o empreendedorismo		
9	Promoção de diferentes eventos (ex.: apresentação de histórias de sucesso, <i>workshops</i> empresariais)		
10	Outros. Quais? _____		

6.2.4. Como caracteriza a estrutura organizacional da organização de origem no que respeita ao apoio a actividades do tipo empreendedor:

- É um apoio centralizado, prestado pela Reitoria ou por uma instituição autónoma criada para o efeito
- É um apoio descentralizado prestado nas diversas unidades orgânicas da organização de origem
- Desconhece

7 – OBSTÁCULOS E OPORTUNIDADES PARA O CRESCIMENTO DA EMPRESA

7.1 - Qual a incidência (importância) e natureza dos obstáculos/barreiras para o crescimento da empresa? (1 = Nada importante; 7 = Extremamente importante)

	Natureza dos obstáculos	Momento Inicial (criação)			Atualidade		
		< 3 anos	3-5 anos	≥ 6 anos	< 3 anos	3-5 anos	≥ 6 anos
	Obstáculos de mercado						
1	Falta de conhecimentos de mercado (especializado)						
2	Falta de capacidades de venda/marketing						
3	Falta de bases de clientes						
4	Existência de uma tecnologia alternativa						
5	Baixa procura						
6	Riscos técnicos (incerteza quanto à performance de uma tecnologia, etc).						
7	Custos elevados em comparação com tecnologias alternativas (produção, manutenção, investimento, financiamento, etc.)						
8	Pouca aceitação pelos poderes públicos						
9	Não-aceitação da tecnologia da empresa pelos investidores						
10	Não-aceitação da tecnologia da empresa pela sociedade (civil)						
11	Atuação das grandes empresas que operam no sector						
	Obstáculos Financeiros						
12	Falta de fluxos de caixa						
13	Falta de capacidade financeira própria para investimento de capital						

14	Falta de capacidade financeira própria para investimento em I&D			
15	Dificuldade e custo do acesso ao crédito bancário			
	Obstáculos de Gestão			
16	Carga excessiva para lidar com diferentes tarefas de gestão			
17	Adoção de novas rotinas de gestão (realização de cursos de empreendedorismo (escrever e usar um plano de negócios, comunicação e promoção, investigação de mercado, liderança e motivação, capacidade de vendas, e como obter financiamento); cursos de planeamento e de operação)			
18	Problemas na gestão dos RH			
19	Conflitos entre os sócios			
	Obstáculos Físicos			
19	Instalações			
20	Infra-estruturas			
21	Distância (fornecedores, mercados, etc.)			
	Obstáculos Governamentais			
22	Barreiras fiscais, legais e de regulação			
23	Entraves administrativos e burocráticos			
24	Evolução desfavorável dos incentivos à criação de novas empresas (falta de apoio público)			
25	Quadro macroeconómico desfavorável (instabilidade económica do país)			
	Outros Obstáculos			
26	Restrições impostas pela universidade			
27	Outra. Qual?			

7.2 - Quão importantes são as seguintes fontes de oportunidades para o crescimento da empresa?

(1 = Nada importante; 7 = Extremamente importante)

	Natureza das oportunidades	Momento Inicial (criação)	Atualidade	
		< 3 anos	3-5 anos	≥ 6 anos
1	Mudança das tecnologias e/ou respetivo potencial			
2	Novos mercados ou novos segmentos de mercado			
3	Mudanças de regulamentação			
4	Incentivos públicos			
5	Alteração de atitude dos consumidores			
6	Outra. Qual?			

8 – CARACTERIZAÇÃO GERAL DA EMPRESA

8.1 - Qual o volume de negócios (valor aproximado)?

	1º ano com atividade	2011	2012	2013
Total (euros)				
% no mercado internacional				
% nos 5 principais mercados internacionais				

8.2. - Qual o número de trabalhadores da empresa?

	1º ano com atividade	2011	2012	2013
Total				
Licenciados				
Doutorados				
Mestres e outros Pós-graduados				

8.3. – Clientes & Mercados

8.3.1- De que tipo são os clientes da empresa? São nacionais ou estrangeiros?

	Outras empresas	Administração Pública (Central e local)	Consumidor final	Outras organizações. Quais?
Nacionais				
Estrangeiros a operar em Portugal				
Estrangeiros localizados fora do país (exportação)				

8.3.2 – Algum destes tipos de clientes (mercados) é dominante? Sim Não

Se sim, qual? _____

8.4. – Estratégia de Inovação

8.4.1 – Qual a importância das seguintes atividades na estratégia de inovação da empresa?

		Nada Importante Extremamente Importante						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Introduzir bens ou serviços novos para o mercado global							
2	Introduzir tecnologias novas para o mercado							

	global							
3	Introduzir bens ou serviços novos para o mercado doméstico							
4	Introduzir tecnologias novas para o mercado doméstico							
5	Introduzir produtos ou serviços novos para a empresa							
6	Introduzir tecnologias novas para a empresa							
7	Melhoria significativa de bens ou serviços existentes							
8	Melhoria significativa do processo/tecnologias de produção							
9	Outra. Especifique _____							

8.4.2 – Qual o peso dos novos produtos/serviços/tecnologias lançados nos últimos 3 anos na faturação da empresa? _____%

8.5. – Estratégia de Crescimento

8.5.1 - Nos próximos 3 anos, qual a prioridade que atribui para a sua empresa aos objetivos estratégicos que se enunciam:

		Nada Prioritári o						Extremamen e Prioritário
		1	2	3	4	5	6	7
1	Entrar em novos segmentos de mercado							
2	Lançar produtos/serviços novos para a empresa							
3	Lançar produtos/serviços novos para o mercado							
4	Melhorar atuais produtos/serviços							
5	Licenciar a tecnologia desenvolvida							
6	Aumentar o volume de vendas							
7	Aumentar a capacidade produtiva							
8	Exportar/aumentar as exportações							
9	Ser integrada noutra empresa/grupo							
10	Adquirir outras empresas							
11	Criar novas empresas							

12	Criar/reforçar acordos de colaboração e outras alianças							
13	Diversificar clientes							
14	Aumentar a capacidade de I&D							

8.6. – Tecnologia / Actividades de I&D

8.6.1 - A empresa realiza investigação e/ou desenvolvimento? Sim Não

Se sim, qual a % das despesas de I&D no volume de negócios em 2013: _____ %

8.6.2 - Que tipo de actividades desenvolve? (**assinale a dominante**)

1	Investigação básica	
2	Investigação aplicada	
3	Desenvolvimento experimental	

8.7. – Propriedade Industrial

8.7.1 – A empresa requereu registo de alguma patente ainda não concedida? Sim Não

8.7.2 – A empresa tem patentes próprias registadas? Sim Não

Se sim, quantas foram as tecnologias patenteadas? _____ **8.7.2.1.**

- A empresa licenciou (ou vendeu) alguma patente? Sim Não

Se sim, a quem? _____

(em alternativa: tipo empresa / país)

8.7.3 - A empresa teve alguma patente:

- Expirada _____

- Recusada _____

9 - Pode indicar outras empresas que conheça, com perfil similar ao seu?

Os dados serão tratados de forma agregada e anónima. Contudo, gostaríamos de saber se quer que o seu nome e/ou o nome da empresa sejam mencionados nos Agradecimentos da dissertação que será produzida.

Sim, quero que a empresa seja mencionada.

Não, quero manter o anonimato da empresa

Agradecemos a sua imprescindível colaboração, visto ser da maior importância para a realização deste estudo.

Anexo M – Empresas alvo de estudo de caso

Empresa	Data entrevista	Método	Empreendedor
Functional Enviromics Technologies, SA (MEDIAOMICS)	07 Out 2014	Presencial	Sócio Fundador
SISCOG — Sistemas Cognitivos, S.A.	15 Out 2014		
IdMind — Engenharia de Sistemas, Lda.	21 Out 2014		
BIOPREMIER – Inovação e Serviços em Biotecnologia SA.	24 Out 2014		
LumiSense, Lda.	29 Out 2014		
Prewind, Lda.	29 Out 2014	Via Skipe	