



Instituto Superior de Economia e Gestão

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

DESDE 1911

MESTRADO

**ECONOMIA E GESTÃO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E
INOVAÇÃO**

TRABALHO FINAL DE MESTRADO

DISSERTAÇÃO

**PATENTES ACADÉMICAS PORTUGUESAS:
ANÁLISE DO REGIME DE PROPRIEDADE E VALORAÇÃO ECONÓMICA**

ISABEL MARINA DA SILVA DIAS

SETEMBRO - 2012



Instituto Superior de Economia e Gestão

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

DESDE 1911

MESTRADO
ECONOMIA E GESTÃO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E
INOVAÇÃO

TRABALHO FINAL DE MESTRADO
DISSERTAÇÃO

PATENTES ACADÉMICAS PORTUGUESAS:
ANÁLISE DO REGIME DE PROPRIEDADE E VALORAÇÃO ECONÓMICA

ISABEL MARINA DA SILVA DIAS

ORIENTAÇÃO:

PROFESSOR DOUTOR
MANUEL FERNANDO CILIA DE MIRA GODINHO

SETEMBRO - 2012

Lisboa, 20 de Setembro de 2012

Agradecimentos

Para a execução deste estudo recebi a amável colaboração de algumas pessoas, às quais não poderia deixar de expressar o meu profundo e sincero agradecimento.

Ao Professor Manuel Mira Godinho agradeço os desafios colocados e sugestões formuladas na orientação desta pesquisa, o permanente estímulo e a solicitude com que respondeu às minhas questões e dúvidas.

À Dina Chaves pela enorme disponibilidade, pelo inusitado valor prático transmitido, por sugerir e por discutir. À Marta Catarino, à Maria Moura Oliveira e ao Luís Cabrita pela partilha das suas experiências em matéria de propriedade intelectual e de transferência de tecnologia e por se terem demorado na passagem pela minha investigação. O meu agradecimento ao Rui Cartaxo, pela disponibilidade, cooperação e pelas sugestões e conselhos tarimbados.

Ao Nuno Jardim pelas preciosas dicas de R e LaTeX. O meu agradecimento aos colegas de trabalho por tantas vezes terem compreendido e facilitado.

A todos aqueles que participaram neste estudo agradeço a disponibilidade, colaboração e amabilidade, pois sem a informação e atenção dispensadas a sua realização não teria sido possível.

Ao meu pai e à minha mãe, a cuja companhia subtraí muitos momentos, pela inspiração, pelo apoio incondicional e por terem dedicado parte da sua vida ao meu *empowerment*.

Ao Henrique, à Madalena e aos meus amigos, em particular à Sara, pelo afeto, ajuda, companheirismo, compreensão e incentivo constante, por terem deixado a música sempre a tocar. Aos meus gatos, presença constante desta jornada, pela mansidão com que me acompanharam nestes momentos.

Resumo

Às tradicionais missões da universidade – ensinar e investigar – associou-se, nas últimas décadas, uma 3ª função que representa o papel da universidade na transferência de tecnologia, orientando as instituições académicas para o mercado das tecnologias. Neste quadro, as patentes académicas tornaram-se activos chave e parte integrante da gestão da produção científica e *know-how* tecnológico gerado nas instituições académicas. Esta crescente importância motiva o estudo da estrutura de propriedade, valor monetário e utilização económica das patentes académicas.

Neste âmbito, assistiu-se durante a última década a um aumento significativo do patenteamento académico em Portugal, tendo sido apresentados ao INPI, entidade nacional responsável pela gestão do sistema português de propriedade industrial, entre 1999 e 2010, 949 pedidos de patentes de origem académica. Torna-se relevante, neste contexto, apreciar o impacto económico deste fenómeno.

Não obstante a intensidade de patenteamento académico registada no *office* nacional, os resultados obtidos mostram que as instituições têm espaço para fazer um uso mais eficiente desta ferramenta noutros sistemas de patenteamento. É igualmente perceptível que a comercialização dos resultados científicos pela via do licenciamento e pela criação de *spin-offs* nem sempre são os canais mais intensos de transferência de tecnologia.

Palavras chave: Patentes académicas, transferência de tecnologia universitária, licenciamento de patentes, *Technology Transfer Offices* (TTO), metodologias de valoração de patentes.

Abstract

In the recent decades, third-stream activities joined the typical missions of the university - teaching and research. This third function represents the university role in technology transfer, driving the academic institutions to the technology market. Academic patents have become key assets and part of the management process of scientific knowledge and technological know-how stemming from academic research. This increasing importance of academic patents drives the interest in their study from the perspective of their ownership structure, their monetary value and their economic use.

In this context, there has been over the last decade a significant increase in academic patenting in Portugal, having been submitted to INPI, the national entity responsible for managing the industrial property system, 949 academic patent applications between 1999 and 2010. It becomes relevant to determine the economic impact of this phenomenon.

Despite the intensity of academic patenting observed in the portuguese patent office, the results show there is still room to make more efficient use of this intellectual property tool. It is also perceived that the commercialization of scientific results via the licensing and the creation of spin-offs. It is also perceived that licensing and creation of spin-offs are not always the most intense channels of technology transfer.

Key words: Academic patents, university technology transfer, patent licensing, Technology Transfer Offices (TTO), patent valuation methods, patent value indicators.

Índice

1.	Introdução	9
2.	Objecto de estudo e questões centrais de investigação	10
3.	Enquadramento teórico e revisão bibliográfica	11
3.1.	O papel da universidade na transferência de tecnologia	11
3.1.1.	A terceira missão das universidades.....	11
3.1.2.	Ciência, tecnologia e propriedade industrial	12
3.1.3.	A Transferência de tecnologia universidade-indústria	13
3.1.4.	A actividade dos <i>Technology Transfer Offices</i> (TTO)	16
3.2.	O regime de propriedade das invenções académicas.....	17
3.3.	Valoração económica das patentes	18
3.3.1.	Metodologias de valoração <i>ex-ante</i>	19
3.3.2.	Indicadores de valor <i>ex-post</i>	21
3.4.	Síntese de ideias e implicações para este estudo	24
4.	Metodologia e Dados.....	25
4.1.	Bases de dados.....	25
4.2.	Variáveis.....	26
4.3.	Especificações sobre família de patentes	27
4.4.	Inquérito sobre modelos de transferência de tecnologia e valoração económica das patentes académicas.....	28
5.	Análise de resultados sobre a procura de patentes	30
5.1.	Procura e concessão de patentes assinadas por inventores residentes em Portugal pela via nacional, 1999-2010.....	30
5.1.1.	A procura e regime de propriedade das patentes académicas.....	30
5.1.2.	Perfil tecnológico da procura de patentes em Portugal	33
5.1.3.	Análise do regime de concessão das patentes académicas	34

Patentes Académicas Portuguesas:
Análise do Regime de Propriedade e Valoração Económica

5.2.	Procura de patentes académicas de invenção portuguesa pelas vias EPO, USPTO, PCT e JPO e reivindicando uma prioridade portuguesa, 1999-2010	36
5.2.1.	A procura de patentes de invenção académica	36
5.2.2.	Perfil tecnológico da procura de patentes pelas vias PCT, EPO, USPTO e JPO	37
5.3.	Famílias de patentes triádicas.....	38
6.	Análise de resultados do inquérito sobre modelos de transferência de tecnologia e valoração económica das patentes académicas	39
7.	Conclusões e investigação futura	41
	Bibliografia.....	44

Lista de acrónimos

BD2P	Base de dados de Doutoramentos realizados ou reconhecidos em Portugal (1970-2009)
DPI	Direitos de Propriedade Intelectual
EPO	<i>European Patent Office</i>
EUA	Estados Unidos da América
GPEARI	Gabinete de Planeamento, Estratégia, Avaliação e Relações Internacionais do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior
INETI	Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
IPC	<i>International Patent Classification</i>
IPL	Instituto Politécnico de Leiria
IPSFL	Instituição Privada Sem Fins Lucrativos
IST	Instituto Superior Técnico
IT	Instituto de Telecomunicações
JPO	<i>Japanese Patent Office</i>
LNEC	Laboratório Nacional de Engenharia Civil
LNEG	Laboratório Nacional de Energia e Geologia
PCT	<i>Patent Cooperation Treaty</i>
PI	Propriedade Intelectual
R	<i>The R Project for Statistical Computing</i>
REBIDES	Registo Biográfico de Docentes do Ensino Superior
SNI	Sistema Nacional de Inovação
SPTO	<i>Spanish Patent and Trademark Office</i>
TRIPS	<i>Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights Agreement</i>
TT	Transferência de Tecnologia
TTO	<i>Technology Transfer Offices</i>
UA	Universidade de Aveiro
UAç	Universidade dos Açores
UAlg	Universidade do Algarve
UM	Universidade do Minho
UNL	Universidade Nova de Lisboa
UP	Universidade do Porto
UTAD	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
USPTO	<i>United States Patent and Trademark Office</i>
WIPO	<i>World Intellectual Property Organization</i>

1. Introdução

O objecto desta dissertação são as patentes académicas portuguesas depositadas no INPI, entidade nacional responsável pela gestão do sistema de propriedade industrial, entre 1999 e 2010. As patentes académicas são, segundo a definição proposta por Lissoni *et al.* (2010), todas aquelas que envolvem invenções que traduzam algum contributo da investigação académica.

Uma patente é um direito exclusivo de duração limitada sobre uma nova invenção, dotada de actividade inventiva e com aplicação industrial. Esse direito exclusivo de produzir e comercializar tem como contrapartida a sua divulgação pública (Pitkethly, 1997). O documento associado à patente, tornado público após o pedido, contém detalhes sobre a singularidade da invenção, designadamente a área tecnológica, citações a patentes relacionadas, a descrição técnica da invenção e a identificação dos seus autores e requerentes (Lanjouw *et al.*, 1998).

A parte mais significativa dos dados tratados nesta dissertação, transmitidos pelo INPI, corresponde a informação tornada pública no documento associado ao pedido de patente nacional. Este conjunto de dados possibilitou a caracterização do patenteamento académico em Portugal.

Há que ter em conta que o primeiro impedimento à utilização das contagens de patentes como indicador da extensão da inovação é a variação da importância tecnológica e valor das invenções protegidas por DPI. A utilização da informação do documento da patente veio potenciar o desempenho das estatísticas na estimação do valor dos DPI (Lanjouw *et al.*, 1998).

Pressupondo que as patentes que representam maiores famílias internacionais são as que detêm verdadeiro potencial económico (Harhoff *et al.*, 2003a), analisou-se a relação da tecnologia patenteada com o mercado. Os dados foram recolhidos através de um inquérito dirigido a representantes de *Technology Transfer Offices* (TTO), entidades do sistema científico com papel activo na relação entre as unidades de I&D das universidades e o tecido empresarial e, na inexistência dessa figura, aos inventores académicos.

A dissertação está organizada em sete capítulos. No capítulo 2 delimita-se o objecto de estudo e as questões de investigação. No capítulo 3 faz-se um enquadramento teórico e revisão bibliográfica sobre o papel da universidade na transferência de tecnologia (TT), sobre o regime de propriedade das patentes académicas e sobre as metodologias de valoração económica das patentes. No capítulo 4 procede-se à descrição das bases de dados utilizadas,

das variáveis em estudo, da metodologia utilizada na recolha de dados e das metodologias de análise dos dados. No capítulo 5 faz-se a análise do regime de patenteamento académico em Portugal e da estrutura de propriedade desses DPI. Tendo por base os dados recolhidos no inquérito lançado aos TTO e inventores académicos, o capítulo 6 faz uma análise da valoração económica e dos modelos de transferência de tecnologia associados às patentes que empiricamente detêm maior potencial económico. Para finalizar, no capítulo 7, salientam-se as principais conclusões e fazem-se algumas recomendações. Figuram ainda, em anexo, o instrumento de inquérito utilizado e as análises estatísticas complementares. Informação adicional relativa à procura de patentes académicas de invenção portuguesa poderá ser consultada em www.mdiasmarina.wix.com/patentesacademicas.

2. Objecto de estudo e questões centrais de investigação

A contabilização das patentes académicas é expressa em função do número de patentes assinadas por investigadores universitários, tanto as atribuídas às universidades como as detidas por empresas ou por inventores em nome individual. Para além das instituições universitárias, são consideradas as instituições do ensino superior, público e privado, não universitárias, os laboratórios do estado e as instituições privadas sem fins lucrativos (IPSFL).

Uma vez identificadas as patentes académicas com maior potencial económico, analisou-se o modelo de TT dessas patentes para o mercado e o seu valor económico. Este objectivo efectivou-se através de um inquérito lançado aos TTO e inventores associados à autoria dessas patentes, enviado por correio electrónico, durante o Verão de 2012.

Com o objectivo de analisar a dinâmica de patenteamento académico em Portugal, torna-se relevante apreciar a estrutura de propriedade desses DPI e o impacto económico deste fenómeno. Colocam-se as seguintes questões de investigação:

1. Entre os pedidos de patentes submetidos, quantos incorporam na identificação do(s) inventor(es) pelo menos um inventor académico e qual a sua distribuição temporal e por área tecnológica?
2. Entre os pedidos de patentes académicas, qual a sua repartição entre entidades de ensino superior universitário e não universitário, laboratórios do estado e IPSFL e qual a sua distribuição por ano?
3. Entre as patentes académicas concedidas, quantas se encontram activas e qual a sua distribuição por ano?

4. Entre os pedidos de patentes académicas em Portugal com prioridade em Portugal, quantos foram também apresentados no *Patent Cooperation Treaty* (PCT), *European Patent Office* (EPO), *United States Patent and Trademark Office* (USPTO) e *Japanese Patent Office* (JPO) e qual a sua distribuição por ano e por área tecnológica?
5. Entre os pedidos depositados, quantas patentes foram concedidas nas vias europeia e norte-americana?
6. Entre os pedidos de patentes académicas com prioridade em Portugal, quantas patentes triádicas existem e qual a sua distribuição por ano e por área tecnológica?
7. Entre as patentes académicas concedidas pelas vias europeia e/ou norte-americana com prioridade em Portugal, qual o seu valor económico e quantas estão licenciadas?

A análise quantitativa dos resultados, incluindo respostas ao inquérito amostral, foi feita com recurso ao IBM SPSS Statistics 19 e software livre R.

3. Enquadramento teórico e revisão bibliográfica

3.1. O papel da universidade na transferência de tecnologia

O impacto das patentes académicas em Portugal não pode ser entendido sem uma prévia compreensão das funções da universidade no desenvolvimento e transferência de tecnologia (TT) para a esfera económica. Este capítulo reflecte sobre a terceira missão das universidades, sobre a emergência da ciência enquanto factor de produção tecnológico e sobre a magnitude do sistema de DPI, com especial enfoque no processo de TT, referindo os seus mecanismos estratégicos e fazendo uma breve alusão às estruturas de apoio existentes.

3.1.1. A terceira missão das universidades

A história da política tecnológica nos EUA é pautada pela competição de três paradigmas - o paradigma da falha de mercado, o paradigma de missão e o paradigma da cooperação tecnológica – sendo este último um reflexo do papel activo das universidades no desenvolvimento e na TT e conhecimento (Bozeman, 2000).

No contexto internacional sobressai a trajectória das instituições académicas em direcção ao mercado, designadamente empregando estratégias explícitas de estabelecimento de contratos de investigação, licenciamento de patentes e comercialização de serviços técnicos especializados. Numa época em que os orçamentos públicos se revelam exíguos face

à dimensão dos crescentes desafios com que as universidades se confrontam, estas estratégias visam captar uma maior proporção de financiamento privado (Godinho, 2006).

De acordo com Godinho (2006: 273), “esta mudança tem sido identificada com a incorporação de uma “terceira função” à missão das universidades”. Às tradicionais missões– ensinar e investigar– associou-se, nas últimas décadas, uma 3ª função que representa o papel da universidade na TT, contemplada como fulcral na perspectiva dos Sistemas Nacionais de Inovação (SNI). O SNI faz uma representação do conjunto de instituições e actores que exercem influência na criação e desenvolvimento de inovação e no qual as universidades são um actor institucional crítico (Edquist, 2005, citado por Mowery & Sampat, 2005).

O trabalho de Bercovitz e Feldman (2006) destaca o papel das universidades nos sistemas de inovação. O quadro fornecido pelos autores incorpora as influências económicas, sociais e políticas subjacentes à capacidade das universidades para criar novos conhecimentos, mas também à sua capacidade para implementar esses conhecimentos de uma forma economicamente útil. A construção produzida traduz-se num entendimento geral dos mecanismos transaccionais entre universidade-indústria e do seu papel nos sistemas de inovação de que se falará mais adiante.

3.1.2. Ciência, tecnologia e propriedade industrial

No princípio da década de 80, com a promulgação da lei *Bayh-Dole Act* nos EUA, as universidades norte-americanas iniciaram a incorporação de políticas de convergência entre a investigação produzida e as actividades económicas, foram explicitamente incentivadas à obtenção de patentes e começaram a fazê-lo a um ritmo crescente, tendo sido seguidas pelas suas homólogas na Europa.

Apesar do estudo de Owen-Smith e Powell (2001) assumir o impacto positivo do *Bayh-Dole Act* na concessão de patentes universitárias, outros autores associam o aumento de interesse dos investigadores académicos pelas patentes à expansão de áreas disciplinares de maior aplicabilidade (biociência, química, engenharias, computação) e, portanto, com maior propensão para patentear (Mowery *et al.*, 2004; Mowery e Sampat, 2005). Ainda assim, na perspectiva de Mowery e Sampat (2005), apesar das tentativas para legislar os DPI à imagem dos EUA, as universidades europeias aparentam maior relutância na procura de patentes ou, por outro lado, demonstram menor capacidade para gerir os seus DPI do que as suas homólogas norte-americanas.

Alguns estudos do final dos anos 90 e início dos anos 2000 referem a existência de um paradoxo europeu à luz do qual era interpretada esta diferença entre EUA e Europa. Exemplo

disso é o trabalho de Dosi *et al.* (2005) segundo o qual, apesar da sólida base científica, os países europeus enfrentam múltiplos problemas na tradução dos avanços científicos em novas tecnologias com viabilidade comercial. Porém, estudos mais recentes contrariam a existência do designado paradoxo europeu (Lissoni *et al.*, 2008; Lissoni *et al.*, 2010).

Segundo Lissoni *et al.* (2008), as universidades contribuem para o paradoxo europeu por desconsiderarem as actividades de TT. Nesta perspectiva, o alinhamento necessário situa-se na estrutura de apoio à universidade e no estímulo ao patenteamento e actividades empreendedoras afins. Assim, a escassez de patentes universitárias, além de sinalizar um défice de TT, parece ser um problema a ser resolvido através da aplicação de legislação. Godinho (2006), admite que não existe nada de fundamentalmente pernicioso no estímulo à colaboração entre universidades e empresas. Entende-se que “desde que o legislador actue com sensatez, resguardando a possibilidade de desenvolvimentos científicos posteriores, o estímulo a actividades como o patenteamento económico pode ter múltiplos efeitos positivos”(Godinho, 2006:282).

As universidades são instituições sociais e económicas. Subsequentemente, o comportamento do corpo docente é baseado em normas, na estrutura organizacional e em incentivos em matéria de promoção e propriedade (Geiger, 1993). Segundo Bercovitz e Feldman (2006), a capacidade dos investigadores universitários se apropriarem do valor da PI deriva das políticas de patentes e direitos autorais de cada universidade.

3.1.3. A Transferência de tecnologia universidade-indústria

À luz da teoria de Bozeman, a TT é entendida como “um movimento de *Know-how*, de conhecimento técnico, ou tecnologia de uma organização para outra” (Bozeman, 2000:629). De acordo com Thursby e Thursby (2002) a TT é um processo de produção em três fases. Uma fase inicial, de revelação da invenção, quando os inventores acreditam que os resultados da investigação têm potencial comercial, seguida de uma fase de pedido de patentes, quando acreditam que estas podem ser patenteadas e licenciadas, e uma fase final, de licenciamento.

O desenvolvimento das funções de TT e conhecimento nas universidades são cada vez mais o foco das políticas de ciência e tecnologia. Com a promulgação do *Bayh-Dole Act*, as alterações legislativas têm-se sucedido um pouco por toda a parte e a TT é cada vez mais aceite como um objetivo primário das universidades e de outras instituições públicas de investigação (Mowery *et al.*, 2001; Verspagen, 2006; Meyer e Tang, 2007).

Bercovitz e Feldman (2006) destacam uma série de transacções nas relações universidade-indústria, designadamente o financiamento à investigação, licenças de patentes,

spin-offs universitárias e o acesso a recursos humanos especializados. Para Godinho *et al.* (2008a) a TT ocorre por diferentes vias, designadamente o licenciamento de patentes, a organização de actividades de investigação em parceria, actividades de consultoria e estímulo ao aparecimento de empresas de base académica.

Não obstante a importância de canais de transferência alternativos, a comercialização dos resultados científicos pela via do licenciamento de patentes e através da criação de *spin-offs* são canais particularmente intensos (Jensen e Thursby, 2001; Lowe e Ziedonis, 2006). Aliás, as diferentes vias de TT universitária são amplamente discutidas na literatura com incidência na dicotomia licenciamento *versus* criação de *spin-offs*. No âmbito deste trabalho, focado no estudo do sistema de patentes académicas e no apoio à TT e no seu impacto económico, serão igualmente explorados esses dois mecanismos.

Licenciamento de Patentes

De acordo com Lockett *et al.* (2003), o licenciamento é a via mais utilizada quando a transferência de conhecimento é baseada numa tecnologia patenteada.

O licenciamento de patentes constitui uma operação formal motivada pelo financiamento concedido às universidades decorrente da transferência de conhecimento dos DPI para as empresas. Os contratos de licenciamento consistem na venda a uma empresa dos direitos de utilização de uma invenção universitária, em troca de receitas sob a forma de *up-front fees* e pagamentos regulares de *royalties* (Bercovitz e Feldman, 2006).

Os acordos de licenciamento diferem significativamente em termos de especificações e alcance no que refere a exclusividade, modelo de pagamento, duração e direitos de opção futuros (Lockett *et al.*, 2003; Bercovitz e Feldman, 2006). Bercovitz e Feldman (2006) salientam ainda a existência de factores críticos menos estudados, tais como os atributos da tecnologia, as características dos parceiros empresariais, as políticas das próprias universidades, o histórico das relações entre os dois actores principais (universidades e empresas) e o papel da proximidade geográfica.

O conhecimento gerado nas universidades é crítico para a inovação industrial. Não obstante a sua importância, as actividades de transferência estão repletas de incertezas, em grande parte devido à natureza embrionária das invenções académicas, já que a maioria requer desenvolvimento posterior ao licenciamento, exigindo um esforço complementar do inventor e investimentos por parte do titular da licença (Jensen e Thursby, 2001; Dechenaux *et al.*, 2011).

Para além da incerteza decorrente do carácter incipiente, a comercialização dos resultados da investigação pública é afectada pela natureza não-codificada de elementos importantes da base de conhecimento da tecnologia negociada (Agrawal, 2006). As assimetrias de informação entre inventor e potencial licenciado, destacadas por Shane (2002), são factores críticos da comercialização dos resultados da investigação. Para que a comercialização seja bem sucedida, para além do envolvimento contínuo do inventor académico, é fundamental que a empresa licenciada se envolva nos esforços de desenvolvimento da tecnologia (Agrawal, 2006).

O acordo de licenciamento depende da avaliação económica dos activos intangíveis, normalmente definido com elevado grau de incerteza (Chaves, 2009). Além do potencial de geração de novas fontes de receita para as universidades, o mecanismo de licenciamento oferece uma oportunidade única para divulgar o envolvimento activo das universidades na busca de resultados de investigação atractivos para a indústria, contribuindo potencialmente para o avanço da actividade produtiva e crescimento das economias locais (Bercovitz e Feldman, 2006).

Criação de empresas de base tecnológica

A criação de empresas de base académica, normalmente designadas por *start-ups*, *spin-outs* ou *spin-offs* inclui, de forma abrangente, organizações criadas por indivíduos provenientes da comunidade científica ou estudantil ou que exploram conhecimento desenvolvido na universidade (Pirnay *et al.*, 2003). Bercovitz e Feldman (2006) apontam diferentes modelos possíveis para as *spin-offs*: empresas criadas pela universidade, por professores ou funcionários; empresas formadas à volta de um licenciamento ou PI universitários; empresas que têm projectos de investigação conjunta com a universidade; e empresas criadas por estudantes à volta da investigação universitária.

O desenvolvimento destas empresas tem sido encorajado como via alternativa ao licenciamento para comercializar as invenções académicas (Bray e Lee, 2000). Enquanto as licenças não têm constrangimentos de localização, o empreendedorismo é, definitivamente, um fenómeno local (Bercovitz e Feldman, 2006).

A extensão do potencial comercial da investigação académica tem, contudo, levantado algumas preocupações tais como as eventuais restrições à publicação, o realinhamento das prioridades dos departamentos com vista ao retorno económico e, acima de tudo, a ênfase colocada na investigação aplicada em detrimento da investigação fundamental (Zalewski, 1997). Esta crise de identidade na administração académica tem produzido diferentes atitudes

em relação à participação das universidades no capital das *spin-offs*. Muitas instituições, ainda que detentoras de programas de licenciamento activos, têm firmes políticas contra esta participação. Algumas instituições asseguram essa participação com cautela. Outras, em oposição, procuram agressivamente a participação no capital dessas empresas de base académica (Bray e Lee, 2000).

Uma das debilidades apontadas ao licenciamento reside na sua morosidade para gerar receitas. A participação no capital de uma *start-up* produz, por norma, uma rentabilização mais rápida do investimento (Bray e Lee, 2000). De acordo com Shane (2002), o licenciamento pode ser uma opção se as patentes oferecem protecção eficaz. Caso contrário, será preferível a participação no capital da empresa. Numa perspectiva de longo prazo, o licenciamento parece ser bastante favorável em detrimento da participação no capital da *start-up*. Este regime de participação não é recomendável se a tecnologia tem o potencial de produzir uma das raras licenças que gera avultados retornos económicos (Bray e Lee, 2000).

3.1.4. A actividade dos Technology Transfer Offices (TTO)

A actividade de TT, amplamente reconhecida como um exercício das universidades, envolve muitas das vezes a criação de uma infra-estrutura de licenciamento ao nível nacional ou local (Meyer e Tang, 2007). Neste processo de TT, os TTO funcionam como intermediários activos entre as administrações das universidades, investigadores e empresas. Promovem a inventariação sistemática da investigação e conhecimento existente nas universidades, incentivam os investigadores a procurar oportunidades tecnológicas nas suas investigações e a revelar as suas invenções e promovem as tecnologias com potencial valor comercial (Cartaxo e Godinho, 2011).

Os TTO são actores estratégicos que facilitam o processo de TT e parecem contribuir para colmatar as lacunas existentes na relação das universidades com o sector produtivo, reforçando as sinergias universidade-empresa. São unidades do sistema científico que promovem a relação entre as unidades de I&D das universidades e o tecido empresarial, promovendo uma maior articulação do SNI. Paralelamente, são o maior veículo de disseminação e promoção das diferentes modalidades de PI.

Nas economias mais desenvolvidas, a maioria das instituições públicas de investigação são dotadas de TTO (Buenstorf e Geissler, 2009). Em Portugal, as unidades responsáveis pelo licenciamento e TT, criados nas instituições de ensino superior, são de dois tipos: os Gabinetes de Apoio à Propriedade Industrial (GAPI) e as Oficinas de Transferência de Tecnologia e Conhecimento (OTIC), que realizam, respectivamente, o licenciamento de

tecnologia e as actividades de TT. Em algumas universidades, os GAPI e as OTIC estão fundidos num quadro organizacional integrado (Cartaxo e Godinho, 2011).

Entre muitas das suas actividades, estes gabinetes pretendem ser elementos facilitadores: *a)* no apoio à elaboração de contratos de licenciamento de tecnologia; *b)* garantindo os direitos associados e a disponibilização de protecção jurídica e apoio à criação de *spin-offs*; *c)* no apoio à elaboração de projectos de I&D em consórcio, mediante o estabelecimento de cláusulas sobre a protecção e definição da titularidade dos direitos de PI e sobre o papel e as responsabilidades de cada parceiro; *d)* no suporte ao estabelecimento de contratos de I&D com terceiros, protegendo os interesses jurídicos e económicos da instituição, nomeadamente através da definição clara de regras relativamente à atribuição da titularidade do conhecimento pré-existente e do conhecimento que venha a ser desenvolvido; e *e)* na transferência de materiais, através do apoio na negociação de contratos de forma a maximizar as retribuições (Chaves, 2009).

3.2. O regime de propriedade das invenções académicas

Aparentemente, as políticas universitárias tendem a gerar uma grande variedade de modelos de relação universidade-indústria, produzindo sistemas de recompensa dissemelhantes, obstruindo a tradução económica dos avanços científicos (Siegel *et al.*, 2003; Dosi *et al.*, 2005; Bercovitz e Feldman, 2006). Apesar das reformas lançadas um pouco por toda a Europa a partir do final da década de 1990 e das iniciativas para aumentar a consciencialização dos investigadores académicos para as questões dos DPI, Lissoni *et al.* (2008) sugerem que a mudança de atitude se processa lentamente e que grande parte das patentes académicas na Europa pode escapar às estatísticas disponíveis.

De um modo geral a origem da patente é classificada de acordo com a identidade dos beneficiários ou requerentes, sendo que muitas das patentes com autoria no meio académico são solicitadas por entidades não académicas. Lissoni *et al.* (2008) designam este fenómeno por *patent gap*.

Contabilizando as patentes efectivamente assinadas por investigadores de instituições académicas, tanto as atribuídas às universidades como as detidas por empresas, Lissoni *et al.* (2008) reavaliaram as patentes académicas em França, Itália e Suécia. As especificidades institucionais dos sistemas universitários desses países contribuem, segundo os autores, para explicar os regimes de propriedade encontrados, notavelmente diferentes dos observados nos EUA. À luz dos resultados obtidos, os autores sugerem que a contribuição das universidades europeias para o patenteamento nacional, considerando a totalidade das invenções

académicas, não parece ser substancialmente diferente da das suas homólogas norte-americanas.

Meyer (2003), para a Finlândia, e Balconi *et al.* (2004), para Itália, reclassificaram as patentes por inventor e, ao combinar os nomes dos inventores com conjuntos de dados sobre investigadores universitários, concluíram que em ambos os países existe uma percentagem significativa de patentes requeridas por empresas procedentes de inventores académicos. Seguindo uma estratégia semelhante, Schmiemann e Durvy (2003) encontraram um paralelismo para a Alemanha.

O estudo de Lissoni *et al.* (2010) explora o impacto e o valor das patentes académicas em diversos países europeus, medido através do número de citações de patentes, e comprova que a maioria das patentes académicas é propriedade das empresas e que tais patentes são de melhor qualidade (maior número de citações) que as detidas pelas universidades. Na interpretação dos autores esta tendência parece traduzir a falta de tradição e experiência das universidades europeias no patenteamento e no licenciamento das suas invenções.

3.3. Valoração económica das patentes

Ainda que o impacto dos direitos de PI na inovação esteja entre as questões empíricas mais discutidas no processo de mudança tecnológica (Lerner, 2001) e não obstante as dificuldades subjacentes à interpretação de dados de patentes como uma medida da produção inventiva (Griliches, 1990), o número de patentes ou pedidos de concessão de patentes tem sido entendido como uma medida da capacidade tecnológica dos países e organizações.

Griliches (1990) observa que o enviesamento registado na distribuição do valor económico das patentes evidencia as implicações negativas do uso de medidas relacionados com a contagem de patentes como indicadores da produção de I&D. De facto, muitas patentes refletem pequenas melhorias de pouco valor económico. Outras, porém, provam-se extremamente valiosas.

Uma das maiores dificuldades associadas a decisões em matéria de DPI é a falta de métodos práticos e efectivos de valoração, sobretudo no início do ciclo de vida dos produtos ou processos (Pitkethly, 1997). Tendo presente a expressiva variabilidade económica associada aos DPI, assim como a necessidade estratégica de avaliação do seu valor económico no início do seu ciclo de vida, como se poderá medir o valor económico da TT universidade-indústria através das patentes? Esta questão central conduz a um levantamento das metodologias de valoração *ex-ante* e dos indicadores que mais frequentemente são utilizados para aferir o valor das patentes.

Para que se discuta claramente o que está a ser valorizado valerá a pena distinguir invenção de DPI. A invenção deve ser entendida como o activo intelectual subjacente ao DPI que confere direitos exclusivos sobre a invenção. Assim, o valor financeiro de uma patente é, *per se*, o valor dos potenciais lucros decorrentes da exploração plena da invenção na presença de direitos exclusivos comparados com os lucros que seriam obtidos sem protecção. A comercialização das invenções e das patentes que protegem essas invenções são, portanto, duas entidades distintas, mesmo que estreitamente relacionadas (Pitkethly, 1997). Prova disso é quando uma das duas, invenção ou patente, se prova inútil enquanto a outra permanece valiosa.

Com o propósito de avaliar a utilização comercial de patentes concedidas pelo *Spanish Patent and Trademark Office* (SPTO) entre 1996-2006, Hidalgo (2009) estudou o retorno económico das patentes e a sua utilização comercial em função da dimensão dos agentes económicos. Em particular, as instituições públicas de investigação usam as invenções patenteadas sobretudo para desenvolver novas patentes (45%). Pelo contrário, o uso interno para melhoria de produtos e/ou processos é pouco representativo (18%) e a utilização para bloqueio de potenciais concorrentes é inexistente. O uso comercial de patentes académicas (36%) evidencia a crescente importância desses activos como parte integrante da gestão do conhecimento científico e tecnológico que aí é gerado. O mesmo estudo revela que, à data de realização desse estudo, somente um quarto das patentes concedidas pelo SPTO (25.4%) são utilizadas comercialmente (transferidas para o mercado). Esta proporção seria menor no caso das instituições públicas de investigação (18.2%) (Hidalgo, 2009). No que refere o impacto económico, as instituições académicas são as organizações que apresentam os retornos menos significativos, com 18% das patentes abaixo do limar dos €10,000 (Hidalgo, 2009).

3.3.1. Metodologias de valoração *ex-ante*

Tendo presente os mecanismos associados ao pedido e concessão de uma patente, é essencial saber o valor da patente e do activo intelectual subjacente com uma configuração suficientemente precisa para que se possam tomar decisões de gestão bem fundamentadas (Pitkethly, 1997).

De acordo com Parr e Smith (1994) citados por Pitkethly (1997), existem três abordagens metodológicas aplicáveis à valoração de patentes: a do mercado, a do custo e a do rendimento ou benefício líquido.

Métodos baseados no mercado

A metodologia baseada no mercado tem em conta as condições de mercado e sustenta-se na valoração de activos semelhantes. Admite a validação directa do peso económico de uma patente a partir de um outro DPI sobre activos comparáveis (Pitkethly, 1997).

A utilização desta abordagem pressupõe a existência de um mercado e transacções de DPI comparáveis, conhecer as condições desse mercado e ter acesso ao montante envolvido nessas transacções (Parr, 1998).

Métodos baseados nos custos

O método de avaliação pelos custos, assente na quantificação dos custos históricos, vem colmatar as dificuldades de ordem operacional e de comparabilidade da valoração pelo mercado. Esta abordagem visa quantificar o montante necessário para repor a capacidade de serviço de um determinado DPI (Pitkethly, 1997; Parr, 1998). Assume que o custo de aquisição ou de desenvolvimento de uma patente é proporcional ao valor económico do serviço futuro prestado por esse DPI (Parr, 1998).

Esta metodologia impõe a referência a dois conceitos importantes: o custo de reprodução e o custo de substituição. O custo de reprodução pode ser determinado por análise dos custos históricos, nomeadamente os custos com recursos humanos, a despesa em I&D, os custos de estrutura e materiais e os custos associados a outros serviços diversos. O custo da substituição refere-se à criação de um activo similar. Por estar associado a uma previsão, está exposto a erros de orçamentação (Pitkethly, 1997).

A maior debilidade desta aproximação é a inexistência de previsão dos benefícios futuros que poderiam decorrer da patente. Igualmente, ignora variáveis importantes como o risco e a obsolescência (Pitkethly, 1997; Parr, 1998).

Métodos baseados nos rendimentos ou benefícios líquidos

Apesar das abordagens de avaliação baseadas nos preços de mercado e nos custos serem de utilização relativamente fácil, são metodologias pouco rigorosas e carecem de uma apreciação directa do valor da patente em termos de receitas futuras. A abordagem do rendimento é mais credível e expressa o valor de qualquer activo através do *Present Value* do fluxo futuro dos benefícios que possam resultar da PI. Este método tem como vantagem principal uma maior operacionalidade face à perspectiva de valoração pelo mercado (Parr, 1998).

3.3.2. *Indicadores de valor ex-post*

A apreciação do valor económico da proteção por patentes é uma questão central na literatura. Todavia, poucos estudos examinam o valor económico das patentes de forma directa, solicitando essa informação ao inventor ou requerente. A maioria dos autores tem explorado informação contida nos pedidos de patente na obtenção de medidas indirectas para aferir o valor económico das patentes. Excepções a esta tendência são os trabalhos de Harhoff *et al.* (2003b) e Hidalgo (2009). Ambos investigam directamente sobre o valor económico da patente.

O documento associado ao pedido de patente, tornado público após o pedido, contém um importante manancial de informação com elevado potencial de análise. Além da identificação dos seus requerentes e inventores, inclui a classificação tecnológica atribuída pelos examinadores, cita uma série de patentes e fornece uma descrição completa da invenção (Griliches, 1990).

Apesar do reconhecimento de que os indicadores disponíveis estão sujeitos a dificuldades de transposição para o plano prático por serem, fundamentalmente, modelos académicos (Meyer e Tang, 2007), têm sido desenvolvidas diversas abordagens para avaliar o valor das patentes a partir de informação acessível publicamente. Todavia, estas medidas indirectas de valor têm sido sobretudo utilizadas no contexto empresarial. Poucos trabalhos fazem aplicação destes indicadores às patentes académicas¹.

Com a crescente importância das universidades no desenvolvimento e na TT e conhecimento para a esfera da economia multiplicam-se os indicadores utilizados na avaliação qualitativa e quantitativa do trabalho científico gerado nas universidades, assim como o seu impacto no desenvolvimento tecnológico e inovação (Meyer e Tang, 2007). E se esta tendência emergiu com os indicadores bibliométricos, os indicadores baseados em informação sobre patentes são cada vez mais utilizados na alocação de recursos à investigação académica (Debackere e Glänzel, 2004; Meyer e Tang, 2007).

Com base no estudo de Reitzig (2004) e de Meyer e Tang (2007), ao quadro 3.1 apresenta uma panorâmica dos indicadores estabelecidos. As observações sobre a validade de tais indicadores baseiam-se na análise dos estudos referenciados. A variabilidade de efeitos revelados, disponibilidade no tempo e acessibilidade impõe dúvidas quanto à escolha dos indicadores mais ajustados para avaliar patentes economicamente.

¹ Entre as excepções destacam-se os trabalhos de Sampat e Ziedonis (2004), para os Estados Unidos, Sapsalis, E., Van Pottelsberghe, B. (2003), para a Europa, e Bacchiocchi e Montobbio (2009) (que compara a difusão da investigação académica entre Europa, Estados Unidos e Japão), todos baseados na citação de patentes.

Quadro 3.1.

Indicadores estabelecidos como potenciais medidas de valor das patentes
(Adaptado de: Reitzig, 2004; Meyer e Tang, 2007).

Indicador	Observações	Disponibilidade no tempo	Validade			Principais estudos de referência
			Implicações para o desenvolvimento de indicadores	Base teórica ^a	Evidência empírica ^a	
Citações anteriores	Novidade e actividade inventiva são requisitos de patenteamento. Os examinadores de patentes garantem o cumprimento destes requisitos observando o estado da arte – citações anteriores; Indicador sujeito a interferências de ordem tecnológica.	Após publicação.	Indicador de aplicabilidade limitada. Os estudos citados mostram que nem sempre há correlação entre o valor das patentes e as citações anteriores.	+	+/-	Lanjouw e Schankeman (1999) Haroff <i>et al.</i> (1999) Haroff <i>et al.</i> (2003a) Reitzig, M. (2003) Sapsalis (2007)
Citações posteriores	Refere-se ao número de vezes que uma patente é citada como relevante para o estado da técnica de patentes examinadas posteriormente; Patentes citadas com maior frequência em exames subsequentes têm, em média – maior valor técnico e, portanto, um valor económico superior.	4-5 anos após o pedido.	Indicador potencial para avaliação de patentes que competem entre si; Pouco adequado à avaliação de patentes no início do seu ciclo de vida.	++	++	Lanjouw e Schankeman (1999) Haroff <i>et al.</i> (1999) Haroff <i>et al.</i> (2003a)
Família de patentes	A mesma invenção pode ser patenteada em diversos países e vias internacionais produzindo aquilo a que se chama uma família de patentes; Os requerentes de patentes só estarão dispostos a suportar os custos de protecção em diferentes países se forem esperados retornos correspondentes; A família de patentes triádicas (EPO, USPTO e JPO), reúnem a maioria dos pedidos de patentes submetidos anualmente, incluindo os pedidos PCT; Pedidos JPO são menos regulares por envolver elevados custos de tradução e execução.	2-5 anos após o pedido.	Os estudos citados demonstram a existência de correlação entre o tamanho da família e o valor das patentes; A dimensão da família de patentes é um indicador potencial do valor económico; Dado que os TTO tendem a evitar o pedido no JPO, as patentes triádicas são problemáticas.	++	++	Lanjouwn <i>et al.</i> (1998) Lanjouw e Schankeman (1999) Guellec e van Pottelsberghe de la Potterie (2000) Harhoff <i>et al.</i> (2003a) Meyer e Tang (2007)
Cooperação internacional	Pressupõe que a cooperação internacional influencia a probabilidade de uma patente ser concedida.	Após publicação.	Indicador com poucas evidências empíricas.	+	+/-	Guellec e van Pottelsberghe de la Potterie (2000)

Âmbito tecnológico	Medido em função do número de classes tecnológicas atribuídas à patente; De acordo com Guellec e van Pottelsberghe de la Potterie (2000), a diversidade tecnológica tem um impacto negativo na probabilidade de concessão de uma patente.	Após publicação.	Não existe correlação significativa entre o número de classes tecnológicas e o valor económico da patente Pode reflectir não só a multifuncionalidade, mas também a perplexidade do examinador face à sua indefinição tecnológica.	+	-	Lerner (1994) Guellec e van Pottelsberghe de la Potterie (2000) Harhoff <i>et al.</i> (2003a)
Renovação de patentes	A maioria dos <i>patent offices</i> exige o pagamento de taxas anuais de renovação para manter a protecção da patente até o limite legal de 20 anos; O valor intrínseco de uma patente é determinado pela diferença entre os rendimentos que resultariam da inovação com e sem protecção dos DPI. Assume que este diferencial económico determina o pedido de concessão e decisão de renovação da patente; Pressupõe que uma patente só é renovada se o seu retorno for superior ao seu custo de renovação.	3-4 anos após o pedido.	Indicador potencial; O intervalo de tempo dificulta a utilização deste indicador em invenções mais recentes.	++	+/-	Pakes e Shankerman (1984) Lanjouwn <i>et al.</i> (1998)
Propriedade	Indicadores baseados no número e características dos inventores e requerentes não são extensivamente utilizados na literatura. Assume que a colaboração entre empresas e instituições académicas tem impacto positivo no valor técnico e económico das patentes.	Após publicação.	Indicador potencial; Acessível no início do ciclo de vida das patentes.	+	++	Sapsalis (2007) Sapsalis e van Pottelsberghe de la Potterie (2007)
Litigância	As patentes ficam sujeitas a processos de oposição após a sua concessão; Indicador aceite, embora a litigância seja pouco instigada devido aos custos que envolve;	4-5 anos após o pedido ^b	Custo potencialmente proibitivo impede a realização destas acções; Contencioso raramente realizado por universidades.	++	+/-	Harhoff <i>et al.</i> (2003a)

^a (-) Fraco; (+/-) médio; (+) forte; (++) muito forte.

^b A informação é tornada pública após a publicação do pedido de patente. Todavia, este tipo de informação é susceptível de mudança ao longo do tempo.

3.4. Síntese de ideias e implicações para este estudo

Associada a uma mudança paradigmática que tem sido entendida como a incorporação de uma “terceira função”, a missão das universidades é cada vez mais direccionada para o mercado. Não obstante as reformas lançadas um pouco por toda a Europa nas últimas duas décadas e das iniciativas para aumentar a consciencialização dos investigadores académicos para as questões dos DPI, incluindo o impulso dado à criação de TTO, parece persistir alguma dispersão no regime de propriedade dos DPI académicos.

Com o objectivo de cadastrar este fenómeno em Portugal, será feita uma análise quantitativa sobre o patenteamento académico em Portugal na última década.

A procura de patentes é amplamente utilizada como uma medida da capacidade tecnológica. Sobressai, contudo, um expressivo enviesamento na distribuição do seu valor económico. A valoração económica dos DPI é crucial para substanciar o valor da TT universidade-indústria através das patentes. Apesar da escassez de métodos práticos e efectivos de valoração dos DPI, designadamente na envolvente académica, muitos autores têm explorado empiricamente o conjunto de informação contida nos pedidos de patente como medidas indirectas do seu valor económico. Do ponto de vista teórico, a dimensão da família de patentes é um indicador com forte consistência. É legítimo supor que o requerente de uma patente só estará disposto a suportar os custos de protecção em vários países se forem esperados retornos correspondentes. Empiricamente, está demonstrada a correlação entre a dimensão da família e o valor das patentes.

Uma vez identificadas as patentes académicas com maior potencial económico, fará sentido examinar a sua valoração de forma directa, solicitando essa informação aos TTO. Como veremos nos capítulos seguintes, é de esperar que as patentes concedidas pela via europeia e/ou norte-americana apresentem grande relevância económica no contexto académico. Igualmente, será investigado o modelo de TT, sendo que entre as transacções universidade-indústria, o licenciamento de patentes e o estímulo à criação de *spin-offs* são canais que se pressupõem particularmente intensos.

4. Metodologia e Dados

4.1. Bases de dados

A informação de base sobre os pedidos de patentes com invenção em Portugal entre 1999 e 2010 foi obtida junto do INPI e processada à semelhança do descrito por Lissoni *et al.* (2010).

O conjunto de dados fornecidos pelo INPI contém um total de 2112 pedidos de patente cuja invenção tem alguma relação com Portugal e com data prioridade portuguesa. Salienta-se que a maioria destes pedidos (97%) não refere qualquer prioridade.

Com enfoque na propriedade das patentes académicas, foi feita uma contabilização dos pedidos de patente submetidos no INPI expressa em função do número de patentes assinadas por investigadores académicos. A pesquisa de informação sobre patentes académicas implicou forçosamente averiguar a identificação dos inventores e investigar sobre a existência de alguma filiação académica. A resposta a esta especificidade teve por base o sistema de informação REBIDES² (<http://www.rebides.oces.mctes.pt>) e a base de dados de Doutoramentos realizados ou reconhecidos em Portugal (1970-2009), doravante designada por BD2P³ (<http://www.gpeari.mctes.pt/bd>).

A identificação dos inventores académicos progrediu em quatro etapas. Numa primeira fase, admitindo alguma variação ortográfica, foram identificados os inventores cujo nome surge associado a mais de uma patente. Em segundo lugar todas as combinações de nomes incongruentes foram classificadas como inventor indefinido. Numa terceira etapa, perseguindo o objectivo de averiguar a existência de pelo menos um inventor académico incorporado na identificação do(s) inventor(es), recorreu-se aos sistemas REBIDES e à BD2P. Sempre que a identificação do inventor correspondia à de algum docente em regime de dedicação exclusiva a qualquer instituição académica ou aluno de doutoramento para o ano de pedido da patente, então esse inventor era sinalizado como académico.

Numa fase final, a informação obtida por meio de combinação entre os sistemas de informação do GPEARI e base de dados INPI foi validada com informação disponibilizada

² O REBIDES é um instrumento de notação do Sistema Estatístico Nacional disponibilizado pelo GPEARI, dirigido a todos os estabelecimentos de ensino superior e actualizado numa base anual. Visa contribuir para a criação de um sistema consistente que permita conhecer a composição e qualificação do corpo docente de todos os estabelecimentos de ensino superior.

³ A base de dados de Doutoramentos realizados ou reconhecidos em Portugal (1970-2009) do GPEARI (BD2P) disponibiliza informação sobre os doutoramentos realizados ou reconhecidos em Portugal no período 1970-2009.

na página *web* das diferentes instituições académicas. Para além das instituições do ensino superior foram consultados os laboratórios do Estado e as IPSFL que executam I&D.

No cômputo global, importa ressaltar que a metodologia que acaba de ser descrita é susceptível de apresentar erros de medição do tipo I (identificação de um docente como inventor, quando na verdade os dois são apenas homónimos) e erros de medição do tipo II (não identificar um docente como inventor, quando na verdade os dois são a mesma pessoa). Erros do tipo I estão na origem de uma sobrestimação da extensão do patenteamento académico em Portugal. No âmbito desta investigação foi colocado um cuidado especial na minimização dos erros do tipo I, aceitando uma quantidade desconhecida de erros do tipo II.

O registo do pedido de patentes com prioridade em Portugal noutras vias, designadamente EPO, USPTO, JPO e PCT, foi consultado no sistema Espacenet⁴ (<http://www.epo.org/searching/free/espacenet.html>).

4.2. *Variáveis*

Com o objectivo de resumir a informação para efeitos de computação e posterior análise descritiva, foram criadas, para cada patente, variáveis qualitativas que permitiram categorizar os pedidos de patente de acordo com o tipo de requerente, tipo de inventor, âmbito tecnológico da invenção e situação das patentes nas diferentes vias estudadas.

Entre os 2112 pedidos de patente com prioridade em Portugal submetidos no INPI entre 1999 e 2010, 132 não dispõem da identificação dos inventores ou do seu país de residência. A matriz do quadro 4.1 ajudará a compreender a lógica de depuração desses pedidos classificando-os de acordo com a dicotomia patentes académica/não académica.

A contabilização das patentes académicas é expressa em função do número de patentes assinadas por inventores académicos. Nos casos em que a identificação dos inventores não está disponível, consideraram-se patentes académicas todas as que foram requeridas por instituições académicas ou têm como titular um inventor académico.

⁴ Este sistema, gerido pelo EPO, reúne informação sobre todas os pedidos de patente submetidos mundialmente, designadamente a documentação associada a cada pedido nas diferentes vias nacionais e regionais.

Quadro 4.1.
Classificação dos pedidos de patente sem inventor definido.

		Patente académica	Patente não académica
Inventor não definido	Requerente académico	11	-
	Requerente não académico	-	132

Fonte: INPI, REBIDES, BD2P

4.3. Especificações sobre família de patentes

Para efeitos de análise da família de patentes foram considerados os pedidos com data de prioridade em Portugal submetidos em quatro vias de patenteamento: internacional, europeia, norte-americana e japonesa. As três primeiras vias de patenteamento são consideradas as mais relevantes em termos de procura de patentes decorrentes de invenções tecnológicas desenvolvidas em Portugal. Em particular, o sistema nacional norte-americano dá acesso a um dos mercados tecnologicamente mais dinâmico do mundo.

É consensual que as patentes com verdadeiro potencial tecnológico e económico procuram necessariamente obter protecção pelas vias enunciadas. A procura de patentes nacionais japonesas, apesar de relevante para patenteamento de invenções com elevado potencial tecnológico, revela, no caso português, um carácter menos importante no que concerne o número de pedidos (Godinho *et al.*, 2008b).

Igualmente, importa referir que Portugal aderiu ao Tratado de Cooperação em matéria de Patentes (PCT), em 1992. Este sistema de regulação transnacional, à semelhança da via europeia, constitui uma forma eficaz de obter uma cobertura alargada num elevado número de países em simultâneo. De resto, a maioria dos pedidos de patente no JPO cadastrados no sistema de informação Espacenet decorrem de publicação doméstica de um pedido PCT.

Por definição, as patentes triádicas são todas as patentes pedidas nos *offices* europeu, norte-americano e japonês que partilham uma ou mais prioridades. Conjuntamente, estas três vias de patenteamento reúnem a maioria dos pedidos de patentes submetidos anualmente, incluindo os pedidos efectuados via PCT (EPO, USPTO e JPO, 2012).

Para além das normas base referentes à patenteabilidade (critérios técnicos e invenções passíveis de patenteabilidade), um dos problemas a apontar ao grupo trilateral prende-se com a forma heterogénea como a informação é armazenada e disponibilizada. Por exemplo, revelou-se praticamente impossível ter acesso a informação sobre a procura de patentes junto

do *office* Japonês. No caso do *office* norte-americano a dispersão da informação foi a maior dificuldade encontrada.

Devido ao facto do USPTO só ter começado a fazer a publicação aos 18 meses a partir de 2001, empiricamente, as patentes triádicas têm habitualmente em conta os pedidos efectuados via EPO e JPO e as concessões via USPTO. Esta forma de contabilização será responsável por uma subavaliação da globalidade das patentes triádicas (Dernis e Kahn, 2004). Apesar das dificuldades técnicas, as patentes triádicas constituem um dos melhores indicadores de inovação tecnológica, amplamente utilizado em estudos, designadamente ao nível da OCDE (Dernis, 2008).

4.4. Inquérito sobre modelos de transferência de tecnologia e valoração económica das patentes académicas

Com o objectivo de caracterizar os processos de TT e avaliar economicamente as patentes foi desenvolvido um inquérito dirigido aos TTO das instituições académicas com envolvimento na autoria das patentes (anexo I). Para efeitos de delimitação do universo a inquirir foram utilizados os dados base disponibilizados pelo INPI consolidados com a informação recolhida nas bases de dados antes identificadas.

Pressupondo que as patentes com prioridade portuguesa e activas no sistema de patenteamento europeu e norte-americano são as mais relevantes em termos tecnológicos e, por conseguinte, as mais valiosas, o inquérito censitário foi dirigido às patentes académicas activas em pelo menos uma destas vias (para consulta do universo inquirido aceda a [www.http://mdiasmarina.wix.com/patentesacademicas](http://mdiasmarina.wix.com/patentesacademicas), apêndice 6). Sublinha-se que as patentes sobre as quais se inquiriu nem sempre são propriedade de uma instituição académica. Nalguns casos as patentes académicas são propriedade de empresas ou do próprio inventor académico.

O inquérito foi enviado a um total de 24 TTO e inventores académicos⁵ (37 inquéritos/patentes) via correio electrónico e reforçado através de lembretes semanais e por

⁵ Independentemente da titularidade e ano de submissão do pedido de concessão da patente, todos os questionários foram inicialmente remetidos aos TTO da instituição académica requerente ou, nos casos em que o requerente não era uma entidade académica, ao TTO da instituição de filiação do 1º inventor. Porém, tendo em conta que a Rede GAPI apenas foi criada em meados de 2001 e que os regulamentos de PI das instituições académicas foram estabelecidos posteriormente, não existia anteriormente uma política que regulasse a titularidade e gestão dos direitos de PI. Assim, depois de esclarecida esta situação com os respectivos TTO, os inquéritos referentes a patentes com datas de pedido anteriores ao estabelecimento dos TTO foram remetidos aos inventores académicos.

contacto telefónico. Desta operação resultou um total de 23 questionários respondidos (62% da população inquirida)⁶ (quadro 4.2).

Quadro 4.2.

Desenho do inquérito censitário sobre mecanismos de transferência de tecnologia e valoração económica das patentes por tipo de requerente.

Universo de Patentes Académicas Inquirido	n	% inquirida	Respostas	n	% respostas
Patentes Activas via EPO e/ou USPTO	37	100%	Patentes Activas via EPO e/ou USPTO	23	62%
Ensino Universitário Público	18	48.6%	Ensino Universitário Público	13	72.2%
Empresas	8	21.6%	Empresas	4	50.0%
Inventor Académico	3	8.1%	Inventor Académico	1	33.3%
IPSFLs	6	16.2%	IPSFLs	4	66.7%
Ensino Politécnico Público	0	0.0%	Ensino Politécnico Público	-	-
Laboratórios do Estado	2	5.4%	Laboratórios do Estado	1	50.0%
Ensino Universitário Privado	0	-	Ensino Universitário Privado	-	-
Ensino Politécnico Privado	0	-	Ensino Politécnico Privado	-	-

As variáveis usadas neste estudo, amplamente discutidas com especialistas em TT, designadamente associados aos TTO e a empresas especializadas em PI, são:

- Modelo de transferência da tecnologia patenteada com o mercado (licenciamento, criação de uma *spin-off*, projecto de I&D em consórcio, contrato de I&D com terceiros, contrato de desenvolvimento tecnológico e outros);
- Modalidade de pagamento à instituição (*Royalties*, Pagamento inicial fixo (*up-front fee*), Pagamento por metas fixadas (*milestones*) e outros)
- Valor económico da patente (definido por intervalos variáveis com valores mínimos de €0 e €500,000).

Tendo por base o trabalho de Harhoff *et al.* (2003b), a inquirição sobre o valor económico da patente foi veiculada através de uma única questão, contra-factual e substantiva, que se traduz no seguinte:

Se no ano em que foi concedido este pedido de patente nacional conhecesse a rentabilidade desta tecnologia, qual teria sido o preço mínimo pelo qual a sua instituição teria vendido a patente, admitindo a existência de uma oferta de compra de boa-fé?

Esta abordagem adopta a premissa de que a venda de todos os DPI a um terceiro implica que o detentor original da patente deixe de poder usufruir de taxas de licenciamento

⁶ Na resposta a cinco destes questionários apenas foi dada indicação que nenhuma dessas patentes está licenciada. Informação disponível *on-line* permitiu verificar que nenhuma delas está associada à criação de uma *spin-off*.

ou de qualquer outra fonte de rendimento que possa advir da protecção da invenção (Harhoff *et al.*, 2003b). De acordo com os mesmos autores, a venda de DPI pode impor ao vendedor o sacrifício de lucros precedentes ou de invenções subsequentes. Admitindo esta suposição, a abordagem utilizada está sujeita a sobrevaloração das patentes.

Para avaliar se a transferência de tecnologia por via do licenciamento afecta significativamente o valor económico da patente recorreu-se a um teste *t*-Student para amostras independentes como descrito por Marôco (2007). Os pressupostos do método estatístico, nomeadamente a normalidade da distribuição da variável dependente (valoração mínima) nos diferentes grupos foi avaliado pelo teste de Kolmogorov-Smirnov com correcção de Lilliefors ($KS(10)_{\text{Não_licenciada}}=0.200$; $p=0.200$; $KS(6)_{\text{Licenciada}}=0.204$; $p=0.200$). O pressuposto de homogeneidade de variância foi validado com o teste de Levene ($F(1,14)=0.009$; $p=0.925$). As análises descritivas, gráficas e inferenciais foram executadas com o *software* IBM SPSS Statistics (v.19). Consideraram-se estatisticamente significativos os efeitos cujo *p-value* foi inferior ou igual a 0.05. Os *outputs* da estatística descritiva e inferencial são apresentadas no anexo II.

5. Análise de resultados sobre a procura de patentes

Neste capítulo faz-se uma análise da procura de patentes com referência à via nacional portuguesa. A análise incide sobre os pedidos que, de acordo com o país de residência do(s) inventor(es), têm alguma relação com Portugal. Na secção 5.1 faz-se uma análise da procura de patentes no sistema de patenteamento nacional. A secção 5.2 incide sobre a procura de patentes académicas noutras vias nacionais e internacionais.

5.1. Procura e concessão de patentes assinadas por inventores residentes em Portugal pela via nacional, 1999-2010

5.1.1. A procura e regime de propriedade das patentes académicas

Ao longo da última década, o patenteamento de origem académica tem vindo a crescer aceleradamente em Portugal (figura 5.1). Em termos globais, para o período em análise, foram registados 949 pedidos de patente académica (45% do número total de pedidos para o mesmo período) e 1163 pedidos de patente de invenções não assinadas por investigadores académicos. Os valores comunicados para 2010 não serão os valores finais registados, dado existir um hiato temporal entre os pedidos e a sua publicação.

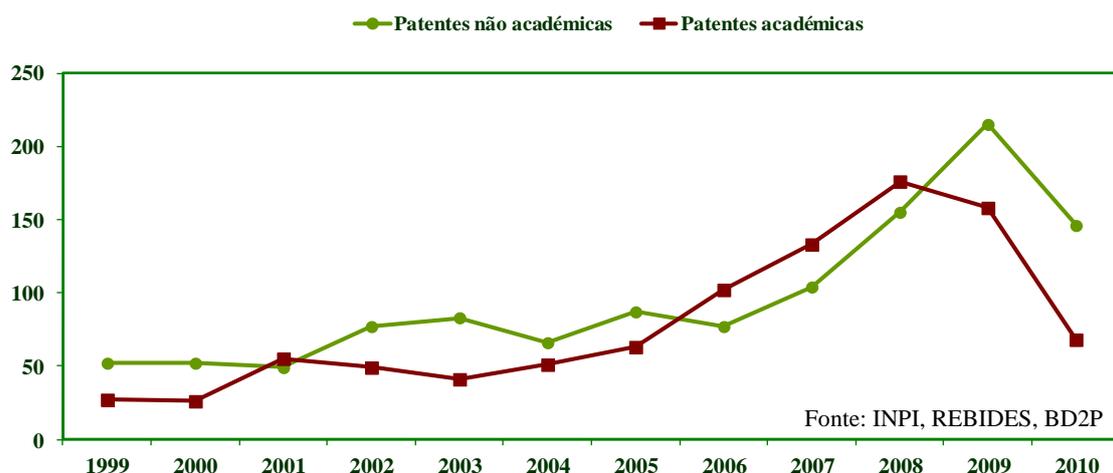


Figura 5.1. Patentes académicas e patentes não académicas de invenção portuguesa. Evolução do número de pedidos depositados no INPI, 1999-2010.

O quadro 5.1 contém informação relativa às 25 instituições cujo nome consta como primeiro requerente em mais de cinco pedidos. Informação anual detalhada poderá ser consultada em www.mdiasmarina.wix.com/patentesacademicas, apêndice 1.

Quadro 5.1

Principais requerentes de patentes académicas (com 5 ou mais pedidos), 1999-2010.

INSTITUIÇÃO REQUERENTE	n	INSTITUIÇÃO REQUERENTE	n
1. INSTITUTO SUPERIOR TECNICO	227	14. INESC INOVACAO - INSTITUTO DE NOVAS TECNOLOGIAS	12
2. UNIVERSIDADE DE A VEIRO	100	15. INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA	10
3. UNIVERSIDADE DO MINHO	87	16. UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR	10
4. UNIVERSIDADE DO PORTO	57	A4TEC, ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF TISSUE ENGINEERING AND CELL BASED TECHNOLOGIES & THERAPIES	9
5. UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA	50	18. IBET - INSTITUTO DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL E TECNOLÓGICA	8
6. INSTITUTO POLITECNICO DE LEIRIA	28	19. SILVINO POMPEU SANTOS	8
7. INETI - INSTITUTO NACIONAL DE ENGENHARIA, TECNOLOGIA E INOVACAO	26	20. UNIVERSIDADE CATOLICA PORTUGUESA	7
8. UNIVERSIDADE DE TRAS-OS-MONTES E ALTO DOURO	22	21. AO SOL - ENERGIAS RENOVAVEIS, S.A.	6
9. UNIVERSIDADE DO ALGARVE	20	22. MANUEL DA SILVA E SOUSA LOBO	6
10. INESC PORTO - INSTITUTO DE ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTADORES DO PORTO	14	23. UNIVERSIDADE DOS ACORES	6
11. PEDRO MANUEL BRITO DA SILVA CORREIA	13	24. STAB VIDA - INVESTIGACAO E SERVICOS EM CIENCIAS BIOLOGICAS, LDA.	5
12. UNIVERSIDADE DE COIMBRA	13	25. UNIVERSIDADE DE LISBOA	5
13. UNIVERSIDADE DE EVORA	13	OUTRAS INSTITUIÇÕES	187

Fonte: INPI, REBIDES, BD2P

A procura de patentes académicas é protagonizada, em primeiro lugar, por universidades de Lisboa e grande Porto, designadamente o Instituto Superior Técnico (IST), Universidade Nova de Lisboa (UNL), Universidade do Porto (UP), Universidade de Aveiro (UA) e Universidade do Minho (UM). Nos anos mais recentes, outras instituições

académicas como o Instituto Politécnico de Leiria (IPL), Universidade do Algarve (UAAlg) ou Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) lançaram-se na procura de patentes como forma de protecção das suas invenções.

De facto, é evidente que são as patentes requeridas em nome da própria instituição académica (78% da totalidade dos pedidos para o período em análise) que determinam o crescimento do patenteamento académica em Portugal (quadro 5.2). E se esse aumento é notório a partir de 2001 (ano em que foi criada a Rede GAPI⁷), esse crescimento atinge a sua máxima expressão de 2004 em diante. Em oposição, a procura relativa por parte do inventor académico esboça uma tendência decrescente. A submissão de patentes em nome de empresas mostra um ligeiro aumento nos anos mais recentes. Esta tendência poderá ser sustentada pela criação de *spin offs* académicos.

Quadro 5.2

Procura anual de patentes académicas via INPI por tipo de requerente (*n*) e proporção relativa face ao número total pedidos depositados no período de referência (%), 1999-2010.

	Ensino Universitário Público		Empresas		Inventor Académico		IPSFLs		Ensino Politécnico Público		Laboratórios do Estado		Ensino Universitário Privado		Ensino Politécnico Privado		Total
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
1999	8	29.6%	7	25.9%	5	18.5%	4	14.8%	0	-	3	11.1%	0	-	0	-	27
2000	12	46.2%	6	23.1%	5	19.2%	2	7.7%	0	-	1	3.8%	0	-	0	-	26
2001	21	38.2%	9	16.4%	7	12.7%	7	12.7%	0	-	9	16.4%	2	3.6%	0	-	55
2002	24	49.0%	5	10.2%	9	18.4%	7	14.3%	0	-	4	8.2%	0	-	0	-	49
2003	27	65.8%	6	14.6%	2	4.9%	5	12.2%	0	-	1	2.4%	0	-	0	-	41
2004	30	58.8%	8	15.7%	7	13.7%	4	7.8%	0	-	0	-	1	2.0%	1	2.0%	51
2005	51	81.0%	1	1.6%	3	4.8%	3	4.8%	1	1.6%	4	6.3%	0	-	0	-	63
2006	79	77.5%	9	8.8%	6	5.9%	5	4.9%	0	-	2	2.0%	1	1.0%	0	-	102
2007	102	76.7%	13	9.8%	8	6.0%	6	4.5%	0	-	3	2.3%	1	0.8%	0	-	133
2008	130	73.9%	24	13.6%	14	8.0%	4	2.3%	3	1.7%	0	-	1	0.6%	0	0.0%	176
2009	96	60.8%	26	16.5%	10	6.3%	2	1.3%	21	13.3%	3	1.9%	0	-	0	0.0%	158
2010	40	58.8%	12	17.6%	7	10.3%	1	1.5%	6	8.8%	0	-	2	2.9%	0	0.0%	68
Total	620	65.3%	126	13.3%	83	8.7%	50	5.3%	31	3.3%	30	3.2%	8	0.8%	1	0.1%	949

Fonte: INPI, REBIDES, BD2P

No quadro apresentado, as IPSFL com actividades em I&D representam 5.3% dos pedidos apresentados. As instituições que mais contribuem para a representatividade deste grupo são o Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto e o Instituto de Novas Tecnologias. Nos anos mais recentes as instituições do ensino politécnico público têm vindo a auferir de alguma relevância em termos de patenteamento.

⁷ A Rede de Gabinetes de Apoio à Promoção da Propriedade Industrial (GAPI) foi criada no âmbito de uma iniciativa pública denominada “Parceria para a Valorização do Sistema da Propriedade Industrial”. Conta actualmente com 22 Gabinetes sediados em Universidades, Parques de Ciência e Tecnologia, Associações Empresariais e Centros Tecnológicos.

5.1.2. Perfil tecnológico da procura de patentes em Portugal

A figura 5.2 representa a procura de patentes de acordo com a classificação internacional (secção tecnológica IPC⁸). Os valores percentuais indicados referem-se aos totais parciais de pedidos de patentes académicas e de patentes não académicas. Considerando que a cada patente pode ser atribuída uma ou mais classificações, a ponderação das classes tecnológicas foi tida em conta na contagem do número de pedidos.

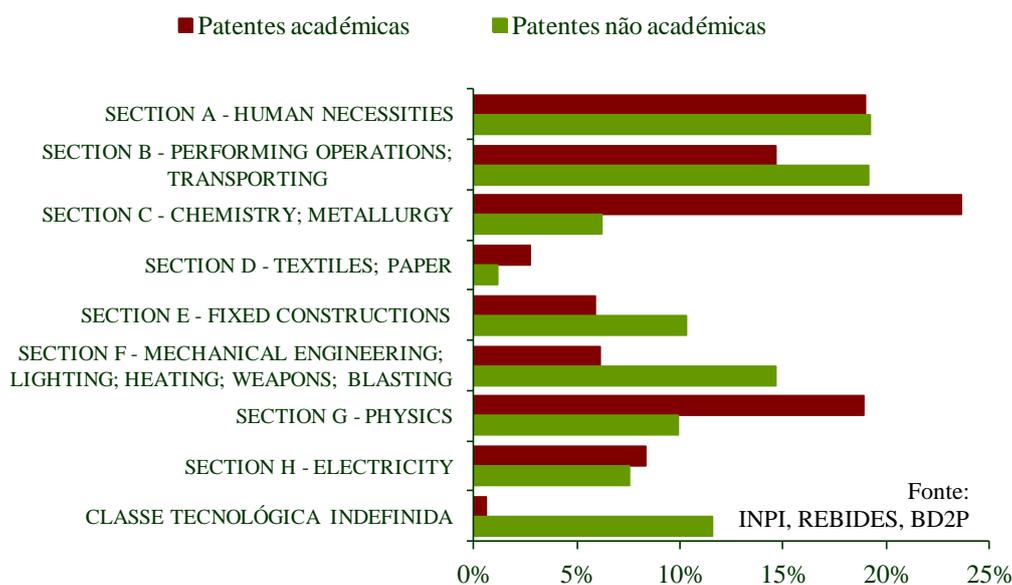


Figura 5.2. Patentes académicas e patentes não académicas de invenção nacional. Número de pedidos por secção tecnológica IPC depositados via INPI (% dos totais parciais), 1999-2010.

Destaca-se a diferença de padrão tecnológico entre as invenções com origem nas universidades e as que não têm qualquer contributo da investigação académica, estas últimas dominadas pelo ramo dos transportes e operacionalização (Secção B) a pelas invenções relacionadas com as necessidades humanas (Secção A). O número de pedidos da área da química (Secção C) é substancialmente inferior à procura de patentes com origem em investigação académica nessa área.

⁸ De acordo com a classificação tecnológica internacional estabelecida ao nível WIPO, as secções tecnológicas compreendem os seguintes itens: **Secção A – Necessidades Humanas:** agricultura (A0), alimentação e tabaco (A2), artigos pessoais e domésticos (A4), saúde e bem-estar (A6 e A9); **Secção B – Transportes e Operacionalização:** separação e mistura (B0), modelagem (B2 e B3), impressão (B4), transporte (B6), nanotecnologia e tecnologias microestruturais (B8 e B9); **Secção C – Química e Metalurgia:** química (C0 e C1), metalurgia (C2 e C3), tecnologias combinatórias (C4 e C9); **Secção D – Têxteis e Papel:** têxteis e materiais flexíveis (D0), papel (D2 e D9); **Secção E – Construções Fixas:** construção (E0), perfuração e mineração (E2 e E9); **Secção F – Engenharia Mecânica, Iluminação, Aquecimento, armas e Detonações:** motores ou bombas (F0), engenharia em geral (F1), iluminação e aquecimento (F2), armas e detonações (F4 e F9); **Secção G – Física:** instrumentação (G0 e G1), física nuclear (G2 e G9); **Secção H – Electricidade:** electricidade (H0 e H9).

Assumindo a convergência deste estudo para a procura de patentes académicas, o perfil tecnológico destas invenções é analisado mais concisamente no quadro 5.3. Sobressaem, pelo lado das necessidades humanas, a higiene e ciências médicas (A61: 11.2%). A área da instrumentação de medida e de teste (G01) inscreve-se em 9.6% dos pedidos. Na secção da química e metalurgia destacam-se o ramo orgânico (C07: 6.1%) e a bioquímica, microbiologia, enzimologia e engenharia genética (C12: 6.0%).

Informação detalhada sobre a procura de patentes académicas das principais instituições académicas por classe tecnológica poderá ser consultada em www.mdiasmarina.wix.com/patentesacademicas, apêndice 3.

Quadro 5.3

Procura de patentes académicas via INPI. Número de pedidos por classe tecnológica IPC (*n*) e proporção relativa face aos pedidos depositados no período de referência (%), 1999-2010.

Classe tecnológica (IPC-3dígitos)	<i>n</i>	%
A61 - Higiene, Ciências médicas e veterinárias	106	11.2%
G01 - Instrumentos de medida e de teste	91	9.6%
C07 - Química orgânica	58	6.1%
C12 - Bioquímica, Microbiologia, Enzimologia e Engenharia Genética	57	6.0%
B01 - Aparelhos e processos químicos e físicos de separação e mistura	43	4.5%
G06 - Instrumentos de computação, cálculo e contagem	35	3.7%
H01 - Elementos eléctricos básicos	35	3.7%
H04 - Técnicas de comunicação eléctrica	29	3.1%
A01 - Agricultura, Silvicultura, Pecuária, Caça e Pesca	29	3.1%
E04 - Construção	29	3.1%
C04 - Cimentos, Pedra artificial, Betão, Cerâmica e Materiais refractários	29	3.0%
F24 - Aquecimento e Ventilação	19	2.0%
C09 - Tintas e tinturaria, Polimentos, Resinas naturais e Adesivos	16	1.7%
Outras Classes Tecnológicas	372	39.2%
Total	949	100%

Fonte: INPI, REBIDES, BD2P

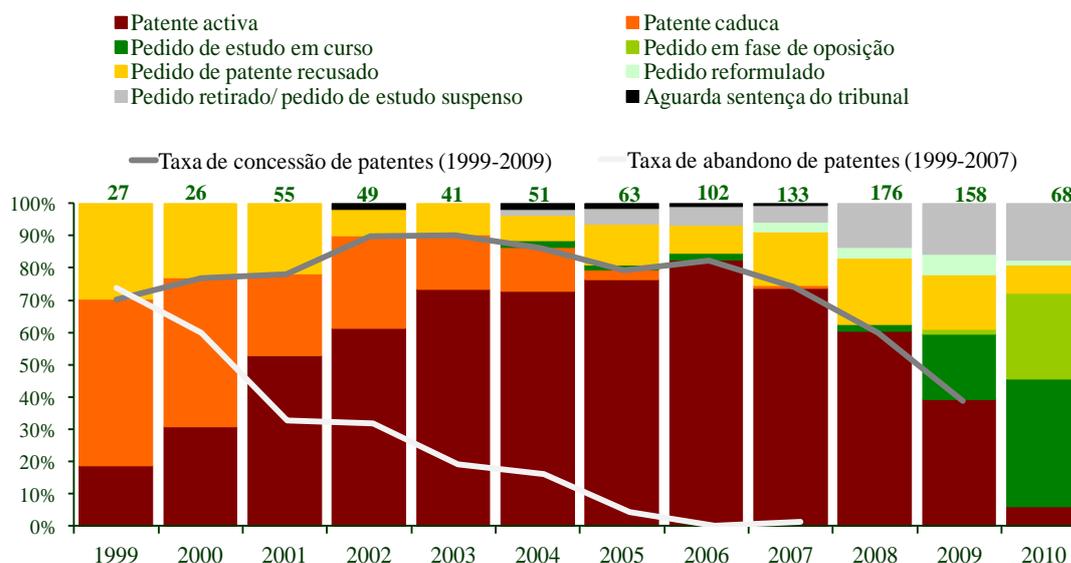
5.1.3. Análise do regime de concessão das patentes académicas

Esta sub-secção fará uma análise do estado actual dos pedidos de patente submetidos no INPI entre 1999 e 2010⁹. Dos 949 pedidos de patente académica depositados no INPI entre 1999 e 2010, 541 (57%) correspondem a patentes activas, 71 (7.5%) são patentes concedidas mas actualmente caducas e 146 (15.4%) correspondem a pedidos recusados.

⁹ Tendo em conta que taxa devida em contrapartida da manutenção de uma patente se reporta a um ano civil e é paga anualmente mas que, todavia, o valor das quatro primeiras anuidades está incluído na taxa de pedido (INPI, 2012), uma análise rigorosa da taxa de abandono deve considerar apenas valores anteriores a 2008. Igualmente, considerando que o tempo mínimo para a concessão de um pedido de patente nacional é de 21 meses (INPI, 2012), a análise da taxa de concessão de patentes terá em conta o período 1999-2009.

A figura 5.3 representa, para cada ano, o estado actual dos pedidos submetidos nesse ano. A taxa de patenteamento é definida pelo quociente das patentes concedidas (activas e caducas por falta de pagamento) pelo total de pedidos. A taxa de abandono relaciona as patentes caducas por falta de pagamento com as patentes concedidas.

A descida acentuada da taxa de concessão em 2009 e 2010, a presença de mais de 25% dos pedidos de patente em fase de oposição e 40% de pedidos de estudo em curso, corroboram a falta de consistência dos dados referentes a 2010.



Fonte: INPI, REBIDES, BD2P

Figura 5.3. Procura de patentes académicas via INPI, 1999-2010. Número de pedidos (%) de acordo com a situação actual, taxa de concessão de patentes e taxa de abandono de patentes. O rótulo no topo das colunas indica o número total de pedidos académicos depositados nesse ano.

Como seria de esperar, a taxa de abandono mostra uma diminuição à medida que nos aproximamos do momento actual. Dos 27 pedidos submetidos em 1999, apenas 5 patentes estão actualmente activas (18.0%), 14 patentes foram entretanto abandonadas (51.9%) e 8 dos pedidos foram recusados (29.6%).

O crescimento acelerado do patenteamento de origem académica é acompanhado por um aumento do percentual de patentes activas e por uma taxa de concessão de patentes que, à excepção dos anos mais recentes, se tem mantido acima de 70%, tendo atingido o seu máximo em 2002 e 2003 (90% em ambos os anos).

Em 2008, ano em que foi atingido o número máximo de pedidos (176), 106 pedidos correspondem a patentes activas (60.2%) e 36 a pedidos recusados (20.5%). A acentuada subida de pedidos retirados, a partir de 2008, deverá estar relacionada com a introdução de

uma nova forma de submissão de pedidos de patente no INPI – o pedido provisório de patente.

Informação detalhada sobre o estado actual das patentes das principais instituições académicas poderá ser consultada em www.mdiasmarina.wix.com/patentesacademicas, apêndice 4.

5.2. Procura de patentes académicas de invenção portuguesa pelas vias EPO, USPTO, PCT e JPO e reivindicando uma prioridade portuguesa, 1999-2010

5.2.1. A procura de patentes de invenção académica

À semelhança da tendência ilustrada na procura de patentes pela via nacional, verifica-se, a partir de 2004, uma utilização mais significativa das vias internacional, europeia, norte-americana e japonesa (quadro 5.4). Informação detalhada sobre a procura de patentes académicas nestas vias de acordo com a sua titularidade poderá ser consultada em www.mdiasmarina.wix.com/patentesacademicas, apêndice 5.

Quadro 5.4

Procura anual de patentes académicas de invenção portuguesa nas vias EPO, USPTO, PCT e JPO. Número de pedidos (*n*) e proporção relativa face aos pedidos depositados via INPI no período de referência (%), 1999-2010.

	INPI	EPO		USPTO		PCT		JPO	
		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
1999	27	7	25.9%	3	11.1%	8	29.6%	4	14.8%
2000	26	5	19.2%	5	19.2%	10	38.5%	1	3.8%
2001	55	8	14.5%	4	7.3%	11	20.0%	1	1.8%
2002	49	6	12.2%	3	6.1%	7	14.3%	2	4.1%
2003	41	13	31.7%	9	22.0%	12	29.3%	3	7.3%
2004	51	8	15.7%	7	13.7%	8	15.7%	1	2.0%
2005	63	19	30.2%	19	30.2%	22	34.9%	6	9.5%
2006	102	24	23.5%	23	22.5%	34	33.3%	6	5.9%
2007	133	22	16.5%	14	10.5%	29	21.8%	10	7.5%
2008	176	29	16.5%	23	13.1%	50	28.4%	8	4.5%
2009	158	3	1.9%	3	1.9%	52	32.9%	1	0.6%
2010	68	0	-	0	-	20	29.4%	0	-
Total	949	144	15%	113	12%	263	28%	43	5%

Fonte: INPI, REBIDES, BD2P, Espacenet

Entre 1999 e 2010 existem 263 pedidos PCT para proteger invenções académicas nacionais com prioridade em Portugal (28% dos pedidos depositados na via nacional).

Ressalva-se, uma vez mais, que muitas dos pedidos depositados nos anos mais recentes não tinham sido publicadas quando se iniciou a computação dos dados deste estudo. Tendo presente este hiato temporal, a análise prosseguirá com referência aos pedidos depositados no período de 1999 e 2008.

Dos pedidos de patente académica depositados entre 1999 e 2008 no EPO (141), 29 foram concedidos¹⁰. Para o mesmo período foram submetidos no USPTO 110 pedidos de patente com prioridade portuguesa. Desses pedidos, 19 foram concedidos (11 dos quais concedidas também no EPO). A procura de patentes portuguesas pela via japonesa revela um carácter menos importante no que concerne o número de pedidos. Entre 1999 e 2008 foram registados apenas 42 pedidos.

As principais instituições académicas do grande Porto, grande Lisboa e UTAD constam como principais requerentes de patentes por estas vias de patenteamento.

5.2.2. Perfil tecnológico da procura de patentes pelas vias PCT, EPO, USPTO e JPO

A procura de patentes nos sistemas de patenteamento europeu, norte-americano, internacional e japonês apresenta um perfil tecnológico que está em consonância com as tendências ilustradas pela via nacional (quadro 5.5).

À semelhança do que ocorre nos pedidos via INPI, a química e metalurgia (Secção C) e necessidades humanas (Secção A) dominam os pedidos de patentes académicas. Destacam-se, pelo lado das necessidades humanas, a higiene e ciências médicas e veterinárias (A61). A procura de patentes na área da bioquímica, microbiologia, enzimologia, e engenharia genética (C12) representa 18.2% das patentes submetidas no *office* japonês, 15.2% das depositadas na via norte-americana, 14.8% dos pedidos de patente europeia e 12.4% dos pedidos pela via internacional.

¹⁰ A morosidade de concessão de uma patente e o perceptível hiato temporal na procura de patentes em diferentes sistemas de patenteamento conferem um carácter preambular à análise evolutiva da procura de patentes activas por esta via. Aliás, de acordo com os estudos anteriormente citados que demonstram a existência de correlação entre o tamanho da família e o valor das patentes, a avaliação económica de uma patente fazendo uso da família de patentes só poderá ser efectiva 2-5 após o seu pedido.

Quadro 5.5

Procura anual de patentes académicas de invenção portuguesa nas vias EPO, USPTO, PCT e JPO. Número de pedidos por classe tecnológica IPC-3 dígitos (*n*) e proporção relativa face aos pedidos depositados nessas vias no período de referência (%), 1999-2010.

Classe tecnológica (IPC-3dígitos)	PCT		EPO		USPTO		JPO	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
A61 - Higiene, Ciências médicas e veterinárias	36	13.6%	18	12.5%	15	13.7%	4	10.5%
C12 - Bioquímica, Microbiologia, Enzimologia e Engenharia Genética	33	12.4%	21	14.8%	17	15.2%	8	18.2%
G01 - Instrumentos de medida e de teste	23	8.9%	16	11.0%	12	11.1%	4	9.3%
H01 - Elementos eléctricos básicos	15	5.7%	6	4.0%	5	4.7%	2	5.8%
C07 - Química orgânica	15	5.6%	6	4.5%	6	5.3%	2	4.7%
B01 - Aparelhos e processos químicos e físicos de separação e mistura	14	5.4%	8	5.9%	5	4.4%	2	4.7%
F24 - Aquecimento e Ventilação	9	3.4%	6	4.1%	2	1.8%	0	-
E04 - Construção	8	2.9%	3	2.1%	1	0.9%	1	2.3%
A23 - Alimentos e Processamento alimentar	7	2.9%	4	2.6%	4	3.4%	1	2.3%
C08 - Compostos orgânicos macromoleculares	7	2.7%	5	3.8%	4	4.0%	3	8.1%
A01 - Agricultura, Silvicultura, Pecuária, Caça e Pesca	7	2.5%	5	3.4%	2	1.8%	1	2.3%
B27 - Processamento ou preservação de madeira ou material similar	6	2.3%	3	1.8%	2	1.5%	2	3.9%
H04 - Técnicas de comunicação eléctrica	6	2.1%	2	1.4%	0	-	0	-
G06 - Instrumentos de computação, cálculo e contagem	5	2.1%	2	1.3%	1	1.3%	0	-
B29 - Processamento de plásticos ou substâncias plásticas	5	1.8%	3	2.0%	3	2.8%	1	2.7%
Outras Classes Tecnológicas	68	25.8%	36	24.7%	32	28.2%	11	25.2%
Total	263	100%	145	100%	113	100%	43	100%

Fonte: INPI, REBIDES, BD2P, Espacenet

5.3. Famílias de patentes triádicas

De acordo com a metodologia descrita no capítulo 4.3, foram identificadas 10 famílias de patentes triádicas com prioridade portuguesa. Considerando a escassez de patentes trilaterais, optou-se por elencar essas patentes (quadro 5.6).

Quadro 5.6

Família de patentes triádicas assinadas por inventores académicos residentes em Portugal e reivindicando uma prioridade portuguesa, 1999-2010.

Ano pedido INPI	Requerente	Designação
1999	IBET - INSTITUTO DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL E TECNOLÓGICA	REACTOR DE MEMBRANA DE PERMUTA IÓNICA PARA DESNITRIFICAÇÃO DE ÁGUA
2000	UNIVERSIDADE DO MINHO	SISTEMA PARA MEDIR TOPOGRAFIA DE AMBAS AS SUPERFÍCIES CORNEANAS E A ESPESSURA DACÓRNEA
2002	CONTINENTAL MABOR - INDÚSTRIA DE PNEUS, S.A.	SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO E CONTROLO AUTOMÁTICO DE TOLERÂNCIA NAS EMENDAS EM SOBREPOSIÇÃO DE TELA TÊXTIL.
2002	INSTITUTO SUPERIOR TECNICO	CATALISADORES E PROCESSO DE CONVERSÃO DIRECTA DE METANO EM ÁCIDO ACÉTICO
2003	PEDRO ALVARES RIBEIRO DO CARMO PACHECO	CIMBRE COM PRÉ-ESFORÇO AUTO-AJUSTÁVEL E UM MÉTODO DE REFORÇAR CIMBRES RECORRENDO A PRÉ-ESFORÇO AUTO-AJUSTÁVEL
2003	UNIVERSIDADE DO MINHO	MÁQUINA UNIVERSAL DE ENSAIOS MULTIAXIAIS
2005	INSTITUTO SUPERIOR TECNICO	MÉTODO DE PRODUÇÃO SUBCRÍTICA DE XEROGÉIS E AEROGÉIS MONOLÍTICOS HÍBRIDOS DE SÍLICA E LÁTEX MODIFICADO COM GRUPOS ALCOXISSILANO
2006	BIOSURFIT, S.A.	DISPOSITIVO DE DETECÇÃO DINÂMICO BASEADO NO EFEITO DE RESSONÂNCIA DE PLASMÃO DE SUPERFÍCIE
2006	INSTITUTO NACIONAL DE SAUDE DR. RICARDO JORGE	UTILIZAÇÃO DA FASCIOLINA (FH8) E/OU DE SEUS DERIVADOS NA DETECÇÃO DE HOSPEDEIROS INFECTADOS POR FASCIOLA HEPÁTICA POR INTRADERMOREACÇÃO
2007	INSTITUTO SUPERIOR TECNICO	MÉTODO DE CONVERSÃO, EM CONDIÇÕES SUAVES E EM MEIO AQUOSO, DE ALCANOS GASOSOS E LÍQUIDOS EM ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

Fonte: INPI, REBIDES, BD2P, Espacenet

Entre as 10 famílias de patentes triádicas, quatro correspondem a invenções na área da química, três são patentes de invenções associadas à instrumentação, duas correspondem a ciências médicas e veterinárias e uma está ligada ao ramo da construção.

6. Análise de resultados do inquérito sobre modelos de transferência de tecnologia e valoração económica das patentes académicas

Este capítulo faz a análise dos resultados do inquérito, cuja metodologia se descreve na secção 4.4. O quadro 6.1 identifica o(s) modelo(s) de transferência de tecnologia associados às vinte e três patentes sobre as quais se obteve resposta ao inquérito.

Quadro 6.1

Modelo de transferência de tecnologia e valor económico das patentes de invenção nacional activas no sistema de patenteamento europeu e norte-americano ($n=23$).

	Modelo de Transferência de Tecnologia							
	Licenciamento ^(a)		Criação de um <i>Spin-off</i>		Outros Modelos de TT ^(b)		Total	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
30,000 € - 50,000 €	1	100%	0	0%	0	0%	1	100%
50,000 € - 100,000 €	1	100%	0	0%	0	0%	1	100%
100,000 € - 150,000 €	0	0%	0	0%	1	100%	1	100%
150,000 € - 200,000 €	1	33%	0	0%	2	67%	3	100%
200,000 € - 300,000 €	1	100%	0	0%	0	0%	1	100%
300,000 € - 400,000 €	2	40%	2	40%	1	20%	5	100%
400,000 € - 500,000 €	0	0%	0	0%	3	100%	3	100%
> 500,000 €	0	0%	0	0%	1	100%	1	100%
Não sabe	1	14%	0	0%	6	86%	7	100%
Total	7	30%	2	9%	14	61%	23	100%

^(a) A transferência de tecnologia universidade-indústria por via do licenciamento surge sempre associada a outros modelos de relação com o mercado. Esta categoria contabiliza todas as patentes licenciadas, independentemente de modelos complementares de transferência de tecnologia;

^(b) Contabiliza todas as patentes transferidas para o mercado através de outros modelos de transferência de tecnologia que não o licenciamento de patentes e a criação de *spin-offs*.

No que respeita o tipo de relação com o mercado, sete de vinte e três patentes activas no sistema de patenteamento europeu e/ou norte-americano, estão licenciadas. Apenas duas patentes estão associadas à criação de *spin-offs*. As restantes 14 foram transferidas para o mercado através de outros modelos de transferência de tecnologia, designadamente projectos de I&D em consócio e/ou contratos de desenvolvimento tecnológico, os quais, de acordo com as respostas obtidas, se traduzem igualmente em receitas para a universidade.

O licenciamento de patentes surge sempre associado a contratos de desenvolvimento tecnológico e/ou projectos de I&D em consórcio. Estes resultados evidenciam a necessidade de desenvolvimento tecnológico posterior ao patenteamento.

Quadro 6.2

Modelo de transferência de tecnologia, modelo de pagamento à instituição académica e valoração das patentes de invenção nacional activas no sistema de patenteamento europeu e/ou norte-americano (inclui apenas as respostas completas ao inquérito, $n=16$).

Ano Pedido INPI	Classe Tecnológica (IPC-3 dígitos)	Licenciamento	Spin-off	Projecto I&D em Consórcio	Contrato de Desenvolvimento Tecnológico	Pagamento à Instituição Académica	Valoração Económica (€)
2002	C07- Química orgânica A61- Higiene, Ciências médicas e veterinárias			X		Royalties	>500,000
2002	B23- maquinaria, excepto metalurgia				X	Up-front fees	400,000-500,000
2003	B23- maquinaria, excepto metalurgia				X	Up-front fees	400,000-500,000
2007	B27- Processamento ou preservação de madeira ou material similar				X	Royalties	400,000-500,000
1999	C12- Bioquímica, Microbiologia, Enzimologia e Engenharia Genética		X		X	Royalties e Milestones	300,000-400,000
2003	E04- Construção	X		X		Royalties e Milestones	300,000-400,000
2005	C09- Tintas e tinturaria, Polimentos, Resinas naturais e Adesivos				X	Up-front fees	300,000-400,000
2006	G01- Instrumentos de medida e de teste		X			Royalties	300,000-400,000
2008	E04- Construção	X		X		Royalties	300,000-400,000
2005	A61- Higiene, Ciências médicas e veterinárias	X		X		Royalties	200,000-300,000
2000	A61- Higiene, Ciências médicas e veterinárias				X	Up-front fees	150,000-200,000
2004	A01 - Agricultura, Silvicultura, Pecuária, Caça e Pesca			X		Up-front fees	150,000-200,000
2008	B65- Dispositivos de transporte ou armazenamento	X		X		Royalties	150,000-200,000
2003	G01- Instrumentos de medida e de teste			X		Up-front fees	100,000-150,000
2001	H04- Técnicas de comunicação eléctrica	X		X	X	Royalties e Milestones	50,000-100,000
2004	B65- Dispositivos de transporte ou armazenamento	X		X		Royalties	30,000-50,000

A análise de valoração das patentes apenas incide sobre as respostas completas, $n=16$ (quadro 6.2). Conforme evidenciado pela análise estatística (*outputs* facultados no anexo II) o valor económico das patentes mostra uma distribuição que tende para a normalidade. O valor médio das 16 patentes está contido no intervalo de valoração €200,000-€300,000 ($mean= €248,750.00$). No que concerne o modelo de retribuição à instituição académica, o licenciamento de patentes e a criação de *spin-offs* surge invariavelmente associado ao pagamento de *royalties*. O pagamento de *up-front fees* é a modalidade de retribuição mais

comum entre os projectos de I&D em consórcio e os contratos de desenvolvimento tecnológico.

A comercialização dos resultados científicos pela via do licenciamento e pela criação de *spin-offs* nem sempre são os canais mais intensos de transferência de tecnologia. A amostra inquirida evidencia outros canais privilegiados, designadamente os projectos de I&D em consórcio e contratos de desenvolvimento tecnológico.

De acordo com o teste *t*-Student (*outputs* facultados no anexo II) as diferenças de valoração económica observadas entre patentes licenciadas e patentes não licenciadas não são estatisticamente significativas ($t(14)=-2.072$; $p=0.057$). Com uma valoração média situada no intervalo €150,000-€200,000 ($meam=163,333.33$), as patentes licenciadas não são significativamente menos valiosas do que as patentes não licenciadas e transferidas através de outros modelos de acordo, detentoras de uma valoração média de 300,000.00.

7. Conclusões e investigação futura

Remetendo para as questões de investigação elencadas no capítulo 2, destacam-se as principais conclusões sobre a estrutura do patenteamento académico em Portugal e sobre o impacto económico deste fenómeno.

Ao longo da última década, o patenteamento de origem académica tem vindo a crescer aceleradamente em Portugal. Entre os pedidos de patente submetidos via INPI entre 1999 e 2010, 949 incorporam na identificação do(s) inventor(es) pelo menos um inventor académico. Uma conclusão importante que se retira desta análise é a preponderância das patentes académicas comparativamente a outros países europeus. Com base no número de pedidos de patentes com invenção em cinco países europeus depositados no EPO entre 1995 e 2001, Lissoni *et al.* (2010) identificaram um total de 5019 patentes académicas, cerca de 4,4% do total de patentes submetidas pela mesma via. Em Portugal, entre 1999 e 2010, essa proporção atinge 45% do total de pedidos depositados no INPI. Destes 949 pedidos, 541 correspondem a patentes concedidas e activas. A titularidade e autoria revelada pela análise da procura de patentes académicas em Portugal está em consonância com a estrutura e dinâmica do uso de patentes em regiões portuguesas descrita por Godinho (2009).

A estrutura de propriedade das patentes académicas em Portugal não parece ser consistente com o fenómeno que Lissoni *et al.* (2008) designam por *patent gap*. Dos pedidos de patente depositados no INPI entre 1999 e 2010, apenas 126 (13.3%) são propriedade de

empresas e a titularidade dos inventores académicos não vai além das 83 patentes (8.7%). As instituições académicas beneficiam de 740 patentes académicas (78%).

Entre os pedidos de patente académica de invenção portuguesa com prioridade em Portugal, 263 foram também apresentados via PCT, 144 no EPO (29 correspondem a patentes concedidas), 113 no USPTO (19 são patentes concedidas) e 43 no JPO. Foram igualmente identificadas 10 famílias de patentes triádicas. A procura de patentes noutros sistemas de patenteamento revela um perfil tecnológico semelhante ao revelado pela via nacional.

Em convergência com a tendência tecnológica esboçada pelos estudos empíricos de referência no contexto europeu (Lissoni *et al.*, 2008; Lissoni *et al.*, 2010), sobressai na distribuição das patentes académicas portuguesas a procura na área da química e metalurgia (25%) e a procura na área das necessidades humanas (19%) e no ramo da física (19%). Perfilando a mesma tendência, 28% dos 263 pedidos de patente académica depositas via PCT, 31% dos 145 pedidos requeridos pela via europeia, 32% dos 113 depositados no USPTO e 39% dos 43 pedidos requeridos pela via japonesa concorrem na área da química e metalurgia. Estes resultados indicam que as universidades portuguesas têm procurado patentear nas áreas associadas a sectores industriais de alta intensidade tecnológica.

A investigação efectuada comprova o crescimento acelerado do patenteamento de origem académica observado por Godinho *et al.* (2008b) e Godinho (2009). Este crescimento parece decorrer fundamentalmente de um maior envolvimento de entidades académicas nas actividades de patenteamento. A criação, em meados de 2001, da Rede GAPI parece estar associada a este fenómeno. Importa sublinhar que a gestão da PI está na agenda europeia de desenvolvimento económico e, para além da Rede GAPI, têm vindo a ser criados outros incentivos para fomentar a utilização deste direito, nomeadamente o Sistema de Incentivo à Utilização da Propriedade Industrial (SIUPI) que vigorou entre 2000 e 2006. Por outro lado, a introdução no Código da Propriedade Industrial¹¹ de medidas de simplificação e de acesso à PI veio facilitar o acesso e a utilização do sistema, fomentando o seu uso.

Ainda que pouco pronunciado, o envolvimento das universidades no mercado da tecnologia, evidenciado pelo número de patentes activas no sistema de patenteamento europeu e norte-americano (37 dos 949 pedidos depositados no INPI), é revelador da crescente importância desses ativos como parte integrante da gestão da produção científica e *know-how* tecnológico. Esta conclusão é coerente com as estratégias de transferência de tecnologia desenvolvidas por boa parte das instituições académicas nacionais.

¹¹ Decreto Lei n.º 143/2008, de 25 de Julho.

Entre as patentes académicas concedidas pelas vias europeia e/ou norte-americana com prioridade em Portugal ($n=23$), apenas 7 estão licenciadas. A população inquirida associa o licenciamento a modelos complementares de desenvolvimento tecnológico e contratos de I&D em interacção com o tecido produtivo. Este resultado evidencia o carácter embrionário das patentes académicas. Em termos de valor económico, as patentes licenciadas não diferem significativamente das restantes. O valor económico das patentes concedidas via EPO e USPTO tem uma distribuição que tende para a normalidade e uma valoração média contida no intervalo €200,000-€300,000. Os resultados alcançados sugerem a observação continuada dos mecanismos de transferência de tecnologia e da multiplicidade de factores dos quais depende o tipo de acordos estabelecidos, designadamente: *a)* o interesse em criar uma *spin-off*; *b)* o potencial comercial da invenção; *c)* o momento em que será expectável obter retorno económico do investimento prévio em investigação; *d)* o volume de negócios expectável; *e)* os esforços complementares associados ao desenvolvimento ulterior da tecnologia; *f)* as assimetrias de informação entre inventor e licenciado; *g)* o envolvimento contínuo entre a instituição académica e empresa.

Sublinha-se que a metodologia de valoração de mercado referida no capítulo 3.3.1 assenta na valoração de activos semelhantes. Apesar desta abordagem de avaliação económica ser tida por pouco rigorosa por razões já explicadas, a sua utilização é relativamente fácil. O uso desta técnica de avaliação impõe, no entanto, o conhecimento do peso económico de outros DPI sobre activos compráveis e transacionados no mercado. Esta imposição conflui com uma das questões de investigação deste estudo— conhecer o valor económico das patentes de invenção nacional com maior potencial económico.

A grande dificuldade deste trabalho decorre da diversidade de políticas de confidencialidade que transparece nas respostas ao questionário sobre os modelos de transferência de tecnologia. Estes bloqueios sugerem a necessidade de classificar os TTO de acordo com as práticas regulamentadas no que concerne a políticas de confidencialidade e de gestão dos DPI. Compreender essas práticas de gestão e os seus possíveis efeitos nas medidas de valor das patentes desvia-se do âmbito deste estudo mas é uma das áreas com potencial exploratório complementar.

Esta investigação centra-se, genericamente, na avaliação dos benefícios económicos de estratégias explícitas de convergência das instituições académicas com o mercado. Outro tipo de interrogação prende-se com o envolvimento da universidade nos problemas da sociedade. Impõe-se, neste contexto, a quantificação dos múltiplos efeitos positivos subjacentes ao patenteamento académico.

Bibliografia

- Agrawal, A. (2006). Engaging the inventor: Exploring licensing strategies for university inventions and the role of latent knowledge. *Strategic Management Journal*, **27**: 63- 79.
- Bacchiocchi E. e Montobbio F. (2009). Knowledge Diffusion from University and Public Research. A Comparison between US Japan and Europe using Patent Citations. *Journal of Technology Transfer*. **34**(2): 169-181.
- Balconi M., Breschi S. e Lissoni F. (2004). Networks of inventors and the role of academia: An exploration of Italian patent data. *Research Policy*. **33**: 127–145.
- Bercovitz, J. e Feldmann, M. (2006). Entrepreneurial Universities and Technology Transfer: A Conceptual Framework for Understanding Knowledge-Based Economic Development. *Journal of Technology Transfer*. **31**: 175–188.
- Bozeman B. (2000). Technology Transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy*. **29**(4-5): 627-656.
- Bray, M.J. e Lee, J.N. (2000). University revenues from technology transfer: Licensing fees vs. equity positions. *Journal of Business Venturing*. **15**(5): 385-392.
- Buenstorf, G. e Geissler, M. (2009). Not invented here: Technology licensing, knowledge transfer and innovation based on public research. *Journal of Evolutionary Economics*. **920**: 1-31.
- Cartaxo, R. e Godinho, M.M. (2011). University patenting, licensing and technology transfer: how organizational context and available resources determine performance. *Documents de Treball de l'IEB*. Institut d'Economia de Barcelona. Nº. 11.
- Chaves, D.C.R. (2009). A Universidade Empreendedora do séc. XXI: O Papel Estratégico da Propriedade Industrial. Tese de Mestrado em Sociologia. Faculdade de Economia - Universidade de Coimbra, Coimbra. 135 pp.
- Chiang, J.T. (1991). From mission-oriented to diffusion-oriented paradigm: the new trend of US industrial technology policy. *Technovation*. **11**(6): 339-356.
- Debackere, K. e Glänzel, W. (2004). Using a bibliometric approach to support research policy making: The case of the Flemish BOF-key. *Scientometrics*. **59**(2): 253–276.
- Dechenaux, E., Thursby, J. e Thursby, M. (2011). Inventor moral hazard in university licensing: The role of contracts. *Research Policy*. **40**(1): 94-104.
- Decreto-Lei n.º 143/2008, de 25 de Julho. *Diário da República* nº 143/2008 - I Série A. Ministério da Justiça. Lisboa.
- Dernis, H. e Kahn, M. (2004). Triadic Patent Families Methodology. STI Working Paper 2004/2: 1-32.
- Dernis, H. (2008). *The OECD Compendium of Patent Statistics*. OECD Directorate for Science. 38 pp.
- Dosi, G., Llerena, P. e Sylos-Labini, P. (2005). The relationships between science, technologies and their industrial exploitation: An illustration through the myths and realities of the so-called “European Paradox”. *Research Policy*. **35**(10): 1450-1464.
- Edquist C. (2005). Systems of Innovation: Perspectives and Challenges. Em: J. Fagerberg., D.C. Mowery e R.R. Nelson (eds). *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press.
- European Patent Office, United States Patent and Trademark Office e Japanese Patent Office (2012). Acedido a 17 de Agosto de 2012 em: <http://www.trilateral.net>.

- Geiger R.L. (1993). *Research and Relevant Knowledge: American research universities since World War II*. Oxford University Press. New York.
- Godinho, M.M. (2006), Os Limites da Privatização da Ciência em: A. Tostões, E.R. Arantes e Oliveira, J.M. Pinto Paixão, e P. Magalhães (eds.). *Encontro de Saberes: Três Gerações de Bolseiros da Gulbenkian*. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa.
- Godinho, M.M., Mira da Silva, L., Cartaxo, R. (2008a). Análise da Actividade das Oficinas de Transferência de Tecnologia e de Conhecimento e dos Gabinetes de Apoio à Promoção da Propriedade Industrial. OTIC/UTL.
- Godinho, M.M., Simões, V.C., Pereira, T.S. e Rebelo, R. (2008b). Estudo sobre a procura de patentes com origem em Portugal. Estudo de CISEP para INPI, Lisboa.
- Godinho, M.M. (2009). Dinâmicas Regionais de Inovação em Portugal: uma Análise Baseada na Utilização de Patentes. *Finisterra*. **XLIV** (88): 37-52.
- Griliches, Z. (1990). Patent statistics as economic indicators: a survey. *Journal of Economic Literature*. **28**: 1661–1707.
- Guellec, D. e Van Pottelsberghe de la Potterie, B. (2000). Applications, grants and the value concept. *Economic Letters*. **69** (1): 109–114.
- Harhoff, D., Narin, F., Scherer, F.M., Vopel, K. (1999). Citation frequency and the value of patented inventions. *The Review of Economics and Statistics*. **81**: 511-515.
- Harhoff, D., Scherer, F.M. e Vopel, K. (2003a). Citations, family size, opposition and the value of patent rights. *Research Policy*. **32**(8): 1343-1363.
- Harhoff, D., Scherer, F. M. e Vopel, K. (2003b). Exploring the Tail of Patented Invention Value Distributions. Em: O. Granstrand (ed.), *Economics, Law and Intellectual Property: Seeking strategies for research and teaching in a developing field*, Kluwer Academic Publishers. Boston.
- Hidalgo, A. (2009). Analysis of the commercial use of Spanish inventions protected by patents between 1996 and 2006. *Journal of Intellectual Property Rights*. **14**(1): 63-69.
- Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação (2012). Acedido a 10 de Setembro de 2012, em <http://www.iapmei.pt/>.
- Instituto Nacional da Propriedade Industrial (2012). Acedido em 8 de Junho de 2012, em: <http://www.marcaspatentes.pt>.
- Jensen, R. e Thursby, M. (2001). Proofs and Prototypes for Sale: The Licensing of University Inventions. *American Economic Review*. **91**: 240-259.
- Kimura, T. e Tanaka, Y. (2010). Research on Evaluation Technique of Patented Invention Using both Technical Value and Economic Value. *Proceedings of PICMET'10*. Technology Management for Global Economic Growth (PICMET). pp. 1-7.
- Lach, S. e Schankerman, M. (2003). Incentives and Invention in Universities. *National Bureau of Economic Research*. NBER Working Paper 9727.
- Lanjouw, J.O., Pakes, A., Putnam, J. (1998). How to count patents and value intellectual property: uses of patent renewal and application data. *Journal of Industrial Economics*. **XLVI** (4), 405–433.
- Lanjouw, J.O. e Schankerman, M. (1999). The Quality of Ideas: Measuring Innovation With Multiple Indicators, NBER.
- Lerner, J. (1994). The Importance of Patent Scope: An Empirical Analysis. *RAND Journal of Economics*. **25**(2): 319-333.
- Lerner, J. (2001). 150 Years of Patent Protection. *National Bureau of Economic Research*. NBER Working Paper No. 7428.

- Lissoni F., Llerena P., McKelvey M. e Sanditov B. (2008). Academic patenting in Europe: new evidence from the KEINS Database. *Research Evaluation*. **16**(2): 87-102.
- Lissoni, F., Montobbio, F. e Seri, R. (2010). Ownership and impact of European University Patents. *EAEPE Conference 2010*. Université Bordeaux IV. 28-30 de Outubro.
- Lockett, A., Wright, M. e Franklin, S. (2003), Technology Transfer and Universities' Spin-Out Strategies. *Small Business Economics*. **20** (2), 185-200.
- Lowe, R. A. e Ziedonis, A. A. (2006). Overoptimism and the Performance of Entrepreneurial Firms. *Management Science*. **52**: 173-186.
- Marôco, J. (2007). *Análise Estatística com utilização do SPSS*. Edições Sílabo.
- Markman, G.D., Gianiodis, P.T., Phan, P.H. e Balkin, D.B. (2005). Innovation Speed: Transferring university technology to market. *Research Policy*. **34**: 1058–1075.
- Meyer M. (2003). Academic patents as an indicator of useful research? A new approach to measure academic inventiveness. *Research Evaluation*. **12**: 17-27.
- Meyer, M., Du Plessis, M., Tukeva, T. e Utecht, J. T. (2005). Inventive output of academic research: A comparison of two science systems. *Scientometrics*. **63**(1): 145–161.
- Meyer, M.S. e Tang, P. (2007). Exploring the “value” of academic patents: IP management practices in UK universities and their implications for Third-Stream indicators. *Scientometrics*. **70**(2): 415-440.
- Mowery, D. C., Nelson, R. R., Sampat, B. N. e Ziedonis, A. A. (2001). The growth of patenting and licensing by U.S. universities: an assessment of the effects of the Bayh-Dole act of 1980. *Research Policy*. **30**: 99-119.
- Mowery, D.C., Nelson, R.R., Sampat, B. e Ziedonis A. (2004). *Ivory tower and industrial innovation: university-industry technology transfer before and after the Bayh Dole Act in the United States*. Stanford Business Books.
- Mowery, D. e Sampat, B.N. (2005). The Bayh-Dole Act of 1980 and University-Industry Technology Transfer: A Model for Other OECD Governments?. *Journal of Technology Transfer*. **30**(1): 15-127.
- Murray, F. e Stern, S. (2007). Do formal intellectual property rights hinder the free flow of scientific knowledge?: An empirical test of the anti-commons hypothesis. *Journal of Economic Behaviour & Organization*. **63**(4): 648-687.
- Owen-Smith, J. e Powell, W. (2001). To Patent or Not: Faculty Decisions and Institutional Success at Technology Transfer. *Journal of Technology Transfer*. **26**: 99-114.
- Pakes, A. e Schankerman, M. (1984). The Rate of Obsolescence of Patents, Research Gestation Lags, and the Private Rate of Return to Research Resource em: Z. Griliches (ed.), *R&D, Patents and Productivity*. NBER Conference Series. The University of Chicago Press. Chicago.
- Parr, R. L. e G. V. Smith (1994). Quantitative Methods of Valuing Intellectual Property em: M. Simensky e L. G. Bryer, *The New Role of Intellectual Property in Commercial Transactions*. John Wiley. New York.
- Parr, R. (1998). Pricing Intangible Assets: Methods of Valuation of Intellectual Property. Em: *Seminário sobre Valorización de la Propiedad Intelectual*. Lima, 19 y 20 Noviembre, 1998. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. 1-78.
- Pavitt, K. (1985). Patent statistics as indicators of innovative activities: Possibilities and problems. *Scientometrics*. **7**: 77-99.
- Pirnay, F., Surlemont, B. e Nlemvo, F. (2003). Toward a typology of university spin-offs. *Small Business Economics*. **21**(4), 355-369.

- Pitkethly, R. (1997). The Valuation of Patents: a Review of Patent Valuation Methods with Consideration of Option Based Methods and the Potential for Further Research. *Research Papers in Management Studies –University of Cambridge Judge Institute of Management Studies*. WP 21/97.
- Powers, J.B. e McDougall, P.P. (2005). University start-up formation and technology licensing with firms that go public: a resource-based view of academic entrepreneurship. *Journal of Business Venturing*. **20**(3): 291-311.
- Reitzig, M. (2003). What determines patent value? Insights from the semiconductor industry. *Research Policy*. **32**(1): 13–26.
- Reitzig, M. (2004). Improving patent valuations for management purposes – validating new indicators by analyzing application rationales. *Research Policy*. **33**(6): 939-957.
- Sampat, B. N. e Ziedonis, A. A. (2004). Patent citations and the economic value of patents. Em: H. F. Moed, W. Glänzel e U. Schmoch (Eds). *Handbook of Quantitative Science and Technology Research*. Kluwer. Amsterdam.
- Sapsalis, E. e van Pottelsberghe de la Potterie, B. (2003). *The Sources of Knowledge and the Value of Academic Patents*. Acedido em: 24, Maio, 2012. Em: <http://www.fondazioneroselli.it/DocumentFolder/The%20Sources%20of%20Knowledge%20and%20the%20Value%20of%20Academic%20Patents.pdf>.
- Sapsalis, E. (2007). From science to license: an explanatory analysis of the value of academic patents. Centre Emile Bernheim Working Paper. **07**(018): 1-35.
- Sapsalis, E. e van Pottelsberghe de la Potterie, B. (2007). The Institutional Sources of Knowledge and the Value of Academic Patents. *Economics of Innovation and New Technology*. **16**(2): 139-157.
- Schankerman, M. (1998). How valuable is patent protection: Estimates by field? *RAND Journal of Economics*. **29**(1): 77-107.
- Schmiemann, M. e Durvy, J.N. (2003). New approaches to technology transfer from publicly funded research. *Journal of Technology Transfer*. **28**: 9-15.
- Siegel, D.S., Waldman, D. e Link, A. (2003). Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study. *Research Policy*. **32**(1): 27-48.
- Shane, S. (2002). Selling University Technology: Patterns from MIT. *Management Science*. **48**: 122-137.
- Thursby, J.G. e Thursby M.C. (2002). Who is selling the Ivory Tower? Sources of Growth in University Licensing. *Management Science*, **48**(1): 1-15.
- Trune, D.R. e Goslin, L.N. (1998). University technology transfer programs: A profit/loss analysis. *Technological Forecasting and Social Change*. **57**(3): 197–204.
- Verspagen, B. (2006). University Research, Intellectual Property Rights and European Innovation Systems. *Journal of Economic Surveys*. **20**: 607-632.
- Zalewski, D. (1997). Ties that bind: do corporate dollars strangles scientific research? *Lingua Franca*. June/July: 51.

ANEXO I

Inquérito sobre os modelos de transferência de tecnologia e valoração económica das patentes académicas

PROCESSO INDUSTRIAL DE PRODUÇÃO DE ACETAIS NUM REACTOR ADSORPTIVO DE LEITO MÓVEL SIMULADO

Patente de Invenção Nacional Nº PT103123
Fase Actual: PATENTE CONCEDIDA

Início da Fase: 28/04/2006

Resumo: Fim Previsto: 19/05/2023

A PRESENTE INVENÇÃO CONSISTE NUM PROCESSO DE PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE ACETAIS NUM REACTOR ADSORPTIVO DE LEITO MÓVEL SIMULADO (LMS) NO QUAL SE REALIZA SIMULTANEAMENTE A CONVERSÃO DOS REAGENTES (ALDEIDO E ÁLCOOL) E A SEPARAÇÃO DOS PRODUTOS (ACETAL E ÁGUA) POR ADSORÇÃO. O REACTOR LMS É CONSTITUÍDO POR VÁRIAS COLUNAS EM SÉRIE, EMPACOTADAS COM UM SÓLIDO ÁCIDO (OU UMA MISTURA DE CATALISADOR SÓLIDO ÁCIDO E ADSORVENTE) QUE CATALISA A REACÇÃO E SEPARA OS PRODUTOS DE REACÇÃO POR ADSORÇÃO SELECTIVA DE UM DOS PRODUTOS. EM TERMOS GERAIS ESTE PROCESSO ENVOLVE (1) A ALIMENTAÇÃO DE UMA MISTURA REAGENTE (ALDEIDO E ÁLCOOL) E UM DESSORVENTE (ÁLCOOL) À UNIDADE DO REACTOR DE LEITO MÓVEL SIMULADO; (2) A REACÇÃO ENTRE O ALDEIDO E O ÁLCOOL PARA OBTENÇÃO DO ACETAL; (3) A REMOÇÃO DE DUAS CORRENTES, UMA CONSTITUÍDA PELO ACETAL E PELO DESSORVENTE (REFINADO), A OUTRA POR UMA MISTURA DE ÁGUA E DESSORVENTE (EXTRACTO)

Requerente(s): UNIVERSIDADE DO PORTO
 Inventor(es): ALÍRIO EGÍDIO RODRIGUES
VIVIANA MANUELA TENEDÓRIO MATOS DA SILVA

Patente Europeia Nº EP1748974
Fase Actual: PATENTE CONCEDIDA

Data da Patente: 21/05/2008

Patente Norte-Americana Nº US7488851
Fase Actual: PATENTE CONCEDIDA

Data da Patente: 10/02/2009

RELAÇÃO COM O MERCADO

Modelo de acordo estabelecido:
(Por favor, assinale com "X" a(s) opção(ões) que se ajusta(m) ao tipo de interacção estabelecida no presente ou qualquer relação que tenha sido mantida no passado ou que se preveja futuramente)

Licenciamento
 Criação de um *spin-off*
 Projecto de I&D em consórcio
 Contrato de I&D com terceiros
 Contrato de desenvolvimento tecnológico
 Outro Qual?

Modalidade de pagamento à instituição académica:
(Por favor, assinale com "X" a(s) opção(ões) adequada(s))

Royalties
 Pagamento inicial fixo (*up-front fee*)
 Pagamento por metas fixadas (*milestones*)
 Outro Qual?

Valor económico da patente:

Se no ano em que foi concedido este pedido de patente nacional conhecesse a rentabilidade desta tecnologia, qual teria sido o preço mínimo pelo qual a sua instituição teria vendido a patente, admitindo a existência de uma oferta de compra de boa-fé?

(Por favor, assinale com "X" o intervalo de valor adequado)

<input type="checkbox"/> < 10,000 €	<input type="checkbox"/> 100,000 € - 150,000 €
<input type="checkbox"/> 10,000 € - 15,000 €	<input type="checkbox"/> 150,000 € - 200,000 €
<input type="checkbox"/> 15,000 € - 20,000 €	<input type="checkbox"/> 200,000 € - 300,000 €
<input type="checkbox"/> 20,000 € - 30,000 €	<input type="checkbox"/> 300,000 € - 400,000 €
<input type="checkbox"/> 30,000 € - 50,000 €	<input type="checkbox"/> 400,000 € - 500,000 €
<input type="checkbox"/> 50,000 € - 100,000 €	<input type="checkbox"/> > 500,000 €

ANEXO II

Análises estatísticas descritivas, gráficas e inferenciais sobre a valoração económica das patentes com prioridade portuguesa e activas nas vias de patenteamento europeu e norte-americano.

ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
Valoração Mínima (€)	16	30,000.00	500,000.00	248,750.0000	141,037.8199	-.001	.564	-1.036	1.091
Valid N (listwise)	16								

ANÁLIS DAS DIFERENÇAS DE VALORAÇÃO ECONÓMICA ENTRE PATENTES LICENCIADAS E PATENTES NÃO LICENCIADAS

Case Processing Summary

	LIC	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Valoração Mínima (€)	0	10	100.0%	0	.0%	10	100.0%
	1	6	100.0%	0	.0%	6	100.0%

Descriptives

LIC		Statistic	Std. Error	
Valoração Mínima (€)	0	Mean	300,000.0000	41,499.66533
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	206,121.2348	
		Upper Bound	393,878.7652	
	5% Trimmed Mean	300,000.0000		
	Median	300,000.0000		
	Variance	1.722E10		
	Std. Deviation	131,233.4645		
	Minimum	100,000.00		
	Maximum	500,000.00		
	Range	400,000.00		
	Interquartile Range	250,000.00		
	Skewness	-.230	.687	
	Kurtosis	-1.019	1.334	
1	Mean	163,333.3333	49,441.32325	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		36,240.3659
		Upper Bound		290,426.3008
	5% Trimmed Mean	163,148.1481		
	Median	150,000.0000		
	Variance	1.467E10		
	Std. Deviation	121,106.0141		
	Minimum	30,000.00		
	Maximum	300,000.00		
	Range	270,000.00		
	Interquartile Range	255,000.00		
	Skewness	.181		.845
	Kurtosis	-2.356		1.741

Tests of Normality

LIC	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Valoração Mínima (€)	.200	10	.200 [*]	.920	10	.356
	.204	6	.200 [*]	.870	6	.227

a. Lilliefors Significance Correction
 *. This is a lower bound of the true significance.

Group Statistics

	LIC	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Valoração Mínima (€)	1	6	163,333.3333	121,106.0141	49,441.32325
	0	10	300,000.0000	131,233.4645	41,499.66533

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Valoração Mínima (€)	Equal variances assumed	.009	.925	-2.072	14	.057	-136,666.666	65,948.51287	-278,112.159	4,778.82582
	Equal variances not assumed			-2.117	11.387	.057	-136,666.666	64,549.72244	-278,152.533	4,819.19973