

*Research Paper***Transferência de conhecimento e dinâmica de inovação no relacionamento universidade empresa – o caso do Politécnico de Setúbal***Submitted in June 30th**Accepted in October 30th**Evaluated by a double blind review system***VASCO PEDRO SACRAMENTO GORJÃO¹****PEDRO MIGUEL DOMINGUINHOS²****Resumo estruturado**

Objetivo geral: Analisar e compreender como é que o IPS se relaciona com as empresas da região e avaliar o impacto na capacidade de inovação empresarial.

Objetivos específicos: Traçar um perfil das empresas que cooperam com o IPS. Perceber quais os fluxos de transferência de tecnologia privilegiados na relação entre o IPS e as empresas. Identificar e compreender as principais motivações, restrições e benefícios de uma colaboração mais intensa entre o IPS e as empresas do Distrito de Setúbal. Analisar o impacto da transferência de tecnologia na capacidade de inovação das empresas.

Metodologia: Inquérito por questionário, enviado eletronicamente às 800 maiores empresas do distrito de setúbal em 2013. Técnicas utilizadas - testes a médias entre grupos LSD e Fischer e análise de regressão logística, escalas de Likert, inferência estatística.

Limitações de investigação: Aplicação do questionário às 800 maiores empresas e não a todo o universo empresarial do Distrito. Concentração numa região específica do território. Incapacidade de controlar a posição organizacional do respondente.

Resultados: O padrão de cooperação entre o IPS e as empresas do Distrito de Setúbal assenta essencialmente nas médias e grandes empresas, entre 5 a 10 anos de idade, e que normalmente possuem estruturas de I&D. As empresas que cooperam com o IPS parecem apresentar uma propensão a inovar quando comparadas com as que não cooperam. As principais motivações das empresas que cooperam com o IPS assentam no acesso ao estado da arte e na partilha de riscos.

Implicações práticas: As IES devem estruturar um plano detalhado de relacionamento com as empresas e afetar os recursos necessários para este projeto. As empresas devem investir mais na cooperação com as IES.

Originalidade/Valor: Estudo exploratório fulcral para promover uma maior cultura de cooperação e inovação no distrito de Setúbal, bem como um maior desenvolvimento económico-social da região.

¹ Instituto Politécnico de Setúbal, Escola Superior de Ciências Empresariais. E-mail: vascogorjao@gmail.com

² Presidente do Instituto Politécnico de Setúbal. E-mail: presidente@ips.pt

Structured Abstract

Purpose: Analyze and understand how the IPS cooperates with companies in the region, and assess the impact of knowledge flows in innovation capacity of firm.

Specific goals: Draw a profile of companies that cooperates with IPS. Understand knowledge flows more used between IPS and firms. Analyse the impact of knowledge transfer between IPS and companies, and the influence in their innovation capacity. Identify and understand the main motivations, constraints and benefits of a more intense collaboration between IPS and the companies in the District of Setúbal.

Methodology: Survey by electronic questionnaire, using Likert scale, applied to the 800 largest companies in the Setúbal district. Statistics techniques used. Testing means between LSD and Fischer groups and logistic regression analysis, Likert scales and statistical inference.

Research limitations: Convenience sample of 800 biggest companies and not all the universe. Concentration in one region of the country. Impossibility to control the position of the respondent in the organization

Results: Medium and large companies, between five and ten years old, with R&D departments are more keen to cooperate with IPS. Firms that cooperate with IPS seems to show a higher propensity to innovate than others that do not cooperate. Main motivations to cooperate are related with access to novel knowledge produced in the Academia and with sharing risks.

Practical implications: HEI should design and implement a detailed plan devoted to cooperation with firms. Firms should reinforce the cooperation with HEI.

Originality/value: Fundamental exploratory study to promote greater culture of cooperation and innovation in Setúbal district, as well as greater economic and social development of the region.

1. Introdução/enquadramento

Nas modernas economias do conhecimento, as Instituições de Ensino Superior (IES)³ têm assumido cada vez mais um papel central, como catalisadores da inovação e do desenvolvimento económico e social (Hamdam *et al.*, 2011) incorporando uma terceira missão para além da investigação e do ensino.

Etzokitwz & Leydesdorff (2000) denominam este movimento de transferência de conhecimento bidireccional entre instituições, como “a segunda revolução académica”, com IES fortemente comprometidas com o desenvolvimento económico e social, rompendo com os métodos tradicionais de investigação e ensino, assumindo-se como universidades empreendedoras.

Segundo Lundvall & Johnson (1994), as economias modernas podem ser denominadas como as economias do conhecimento, onde este é o recurso mais precioso e a aprendizagem o mais importante processo, logo, se as IES são as “fábricas do conhecimento” (David, 1997), o seu papel deve ser considerado fundamental para o desenvolvimento económico das sociedades contemporâneas.

Neste sentido, o presente artigo pretende analisar e compreender como é que uma instituição de ensino superior (IES), neste caso o Instituto Politécnico de Setúbal (IPS), se relaciona com as

³ No presente trabalho, o termo Instituições de Ensino Superior, abrange todos os estabelecimentos de ensino superior, incluindo, as Universidades, os Politécnicos, as “*Higer School*”, os “*Fachhochschulen*”, e as “*Grandes Ecoles*”, e é utilizado para tentar normalizar o conceito.

empresas da região e qual o impacto dos fluxos de conhecimento aí concebidos, na capacidade de inovação empresarial. Mais especificamente, pretende-se traçar um perfil das empresas que cooperam com o IPS e quais os fluxos de transferência de tecnologia privilegiados na relação construída, para além de identificar e compreender as principais motivações, restrições e benefícios de uma colaboração mais intensa entre o IPS e as empresas do Distrito de Setúbal. Por forma a responder a estes objetivos, foi aplicado um questionário, enviado eletronicamente a cerca de 800 empresas do distrito, com o objetivo de analisar as formas de relacionamento possíveis com o IPS, englobando os principais *drivers*, restrições e benefícios da cooperação. Procurou-se também, apurar os canais mais utilizados na transferência de tecnologia e conhecimento disponibilizados pelo IPS, que mais influenciam a inovação nas empresas e qual o seu grau de importância para o desenvolvimento económico-social da região na perspectiva das empresas.

Assim, o artigo encontra-se estruturado da seguinte forma: no ponto dois efetuou-se uma revisão da literatura sobre as interações entre as IES e as empresas, apresentando-se de forma sintetizada algumas das principais motivações, restrições, e canais mais utilizados na transferência de tecnologia. No ponto três é apresentada a metodologia utilizada que irá confluir, posteriormente, no ponto quatro onde é efetuada a apresentação e discussão dos principais resultados. Podemos destacar, desde já, que normalmente são as médias e as grandes empresas, com mais de 5 anos e menos de 10 anos de idade e com alguma estruturação das atividades ligadas à I&D que mostram uma maior capacidade de cooperação com o IPS. Adicionalmente, parece emergir do trabalho que a cooperação entre as empresas e as IES compensa, especialmente nos resultados de inovação demonstrados pelas empresas que interagem com o IPS. Este trabalho finaliza com as principais conclusões, onde também são apresentadas as limitações deste exercício e apresentadas pistas futuras em termos de investigação.

2. O processo de cooperação IES – empresas, revisão da literatura

De forma geral, é crescente o reconhecimento da importância que as IES desempenham ao nível da investigação e do desenvolvimento regional (Altmann & Ebersberger, 2013; Benneworth & Charles, 2004; Casper & Waarden, 2005; Godin & Gingras, 2000; OCDE, 2005; Rolim & Serra, 2010) ou como fonte de conhecimento, novas competências e de conceção de novas tecnologias nas sociedades contemporâneas, (Cohen *et al.*, 2002; Mowery & Sampat, 2005).

D'Este & Patel (2007), Etzkowitz & Leydesdorff (2000), Etzkowitz (2004) e Hamdan *et al.* (2011) preconizam que na era da globalização o papel das IES não se pode restringir às suas funções tradicionais de investigação e ensino. Estes autores salientam a importância decisiva de uma maior interação destas instituições com os demais parceiros, e as vantagens que podem resultar para todas as partes.

Para Lambert (2003), existem duas grandes tendências que estão a alterar a visão das empresas em investigação a nível global: muitas destas empresas estão a substituir processos de I&D anteriormente realizados internamente de forma confidencial, para processos colaborativos com outros atores em novas formas de inovação aberta e, por outro lado, as empresas atuam cada vez mais à escala global, localizando os seus centros de I&D próximos dos seus principais mercados, pelo que, os investimentos nesta área deixam de privilegiar em muitas ocasiões, os seus Países de origem. Neste sentido, torna-se cada vez mais relevante a capacidade das

empresas responderem aos seus clientes, de criarem novos mercados, desenvolverem novos produtos e dominarem novas tecnologias, pelo que, capacidade de criar e gerir o conhecimento assume contornos essenciais (Nonaka, 1991). Adicionalmente, a atuação em ambientes complexos, que implicam a aplicação de ‘potes’ de conhecimento diversos em constante mutação, pressupõe que as organizações não possuem esse conhecimento no seio das suas fronteiras, o que exige ligações fortes com atores e organizações fora destes limites (Anand, Glick & Manz, 2002).

Estas tendências abrem novas janelas de oportunidades para as IES, como potenciais parceiros para as empresas, porque os investigadores académicos operam em redes internacionais, estão a par do “estado da arte” nas áreas da sua especialidade em termos mundiais, e porque ao contrário de institutos públicos de investigação, as suas infra-estruturas e laboratórios de investigação estão em constante renovação, em termos de capital humano (Arza, 2010). Assim, diversos autores argumentam que uma maior colaboração nas relações IES – empresas se poderá traduzir num maior desenvolvimento económico, seja através de mecanismos capazes de gerar *spillovers* tecnológicos para corrigir falhas de mercado no domínio da inovação e obter um maior retorno dos investimentos em I&D (Martin & Scott, 2000), ou capazes de potenciar o surgimento de um maior número de *start ups* (Bania *et al.*, 1993; Marques, 2009), o incremento no número de patentes e de licenças (Friedman & Silberman, 2003), projetos conjuntos de I&D (Cohen *et al.*, 2002), ou publicações conjuntas de carácter científico (Calvert & Patel, 2003; Godin & Gingras, 2000).

Na perspetiva empresarial, alguns dos aspetos que mais influenciam a cooperação prendem-se com fatores estruturais, como a idade das empresas (Giuliani & Arza, 2009); o seu tamanho (Cohen *et al.*, 2002) que seriam em muito maior proporção as grandes empresas e as *start-ups* (Hanel & St-Pierre, 2006); intensidade tecnológica e ambiente industrial (Hanel & St-Pierre, 2006; Segarra-Blasco & Arauzo-Carod, 2008; Tether & Tajar, 2008), ou o facto de pertencerem a um grupo empresarial (Tether & Tajar, 2008). Em termos de fatores comportamentais, de referir o tipo de I&D desenvolvido pelas empresas (Segarra-Blasco & Arauzo-Carod, 2008) a sua intensidade em I&D (Laursen & Salter, 2004; Dutrénit, De Fuentes & Torres, 2010), bem como, a sua estratégia de abertura para a captação de novas ideias (Laursen & Salter, 2004; Dutrénit, De Fuentes & Torres, 2010). Os fatores políticos incluem por exemplo o suporte a incubadoras (Etzkowitz *et al.*, 2005), a promoção de *clusters* industriais de inovação (Porter, 2001; Malmberg & Maskell, 1997), e o início de projetos comuns de investigação (Bonnacorsi & Piccaluga, 1994). Adicionalmente, outros autores sugerem que empresas que investem mais em I&D possuem maior capacidade de absorção do conhecimento, e interagem de forma mais activa com as IES (Cohen *et al.*, 2002; Dutrénit, De Fuentes & Torres, 2010).

Na perspetiva das IES, alguns fatores ajudam a explicar o seu grau de envolvimento com as empresas, nomeadamente a experiência anterior na transferência de tecnologia (D’Este & Patel, 2007), qualidade e tradição em investigação (Mansfield & Lee, 1996; Schartinger *et al.*, 2002), ou efeitos de escala em recursos de investigação e acesso a diferentes tipos de financiamento (Schartinger *et al.*, 2002; Colyvas *et al.*, 2002), ou ainda a existência de gabinetes de transferência de tecnologia (Siegel *et al.*, 2003). Também as IES que privilegiem nas suas missões o empreendedorismo tendem a colaborar mais com as empresas do que aquelas que não o fazem (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000; Mowery & Sampat, 2005).

Em termos de fatores individuais, de referir a experiência anterior em projetos de investigação conjuntos (Bekkers & Bodas Freitas, 2010; Ostergard, 2008), o estatuto, qualidade e tradição

académica em termos de investigação (Bercovitz & Feldman, 2003; D’Este & Patel, 2007; Bekkers & Bodas Freitas, 2008; Branco & Boardmann, 2009), e a tradição em colaboração académica (Branco & Boardmann, 2009). Estes fatores vêm realçar a necessidade de procurar compreender os principais *drivers* e restrições, que poderão influenciar o incremento deste tipo de relacionamentos, bem como, alguns dos principais veículos de transferência de tecnologia das IES para as empresas, conforme se irá analisar de seguida.

Para as IES, algumas das principais motivações e benefícios esperados da cooperação, relacionam-se com o acesso a novos fundos de financiamento e de ideias para futuras investigações, ou a possibilidade de produzirem publicações de carácter científico (Meyer-Krahmer & Schmoch, 1998; Welsh *et al.*, 2008; Perkman & Walsh, 2009).

As empresas por outro lado, interessam-se em identificar potenciais novos colaboradores, ou em terem acesso a novos conhecimentos que se poderão traduzir em novas aplicações industriais ou comerciais (Arvanitis, Sydow & Woerter, 2008). Bonaccorsi & Piccaluga (1994), acrescentam ainda uma diversidade de motivações para a cooperação entre IES e empresas conforme se pode visualizar no quadro seguinte:

Tabela 1 – Alguns Drivers e motivações para a cooperação IES – empresas

IES	EMPRESAS
Acesso a equipamentos que não possuem em termos de investigação	Falta de RH com competências para desenvolver I & D internamente
Realização das funções sociais das IES	Acesso ao estado da arte em termos de conhecimento científico
Acesso a novas formas de financiamento para IES e investigadores	Estimulo à criatividade por parte dos colaboradores da empresa
Maior prestígio institucional	Partilha de riscos
Difusão e aplicação operacional do conhecimento	Redução de custos
Maior contacto com a realidade operacional empresarial	Acesso a recursos físicos e intangíveis das IES, laboratórios, bibliotecas, redes de contactos
Maior prestígio dos investigadores	
Projetos anteriores de cooperação IES - empresas bem-sucedidos	Melhor imagem e notoriedade
Ampliação da experiência educacional	

Fonte: elaboração própria adaptado de Bonaccorsi e Piccaluga (1994).

Todavia a interação entre IES – empresas nem sempre representa um relacionamento pacífico e sem dificuldades. Van Dierdonck & Debackere (1988) identificam três tipos de barreiras neste tipo relacionamento; culturais, institucionais e operacionais.

Por outro lado, as IES e as empresas respiram ambientes culturais diferentes e perseguem objetivos diferentes (Garnica *et al.*, 2005; Mancini & Lorenzo, 2006). Os investigadores possuem uma abordagem de longo prazo, onde os resultados da investigação e eventuais descobertas são expostos publicamente, precisamente o contrário do que interessa às empresas. Os académicos preocupam-se com questões relacionadas com o mérito e a evolução profissional, e nalgumas circunstâncias, a investigação aplicada pode não ser tão bem recompensada como a investigação básica ou o ensino, por outro lado, às empresas interessa a confidencialidade das descobertas, as patentes e o foco mais no curto prazo (Fassin 1991, 2000). ser Fassin (2000:33) aponta dois problemas estruturais na relação IES – empresas, apesar destas instituições compreenderem os benefícios mútuos que poderão resultar de uma maior cooperação:

“As empresas não reconhecem o potencial que existe nas IES, e as IES não conhecem as necessidades exactas das empresas”.

O Quadro seguinte indica algumas dos obstáculos à cooperação entre IES e empresas:

Tabela 2 – Barreiras à cooperação IES - empresas

IES	EMPRESAS
Falta de regulamentação, excesso de burocracia	Não reconhecimento da tecnologia nos planos das empresas
Falta de visão de mercado em relação aos resultados da investigação	Licenciamento, ao invés de desenvolvimento da tecnologia
Publicação de resultados obtidos	Secretismo, direitos de propriedade dos resultados
Docentes mal preparados para investigação ou com formação uni disciplinar	Estruturas organizacionais inadequadas para o envolvimento em projetos comuns de I & D
Investigadores isolados incapazes de compreender as necessidades do sector produtivo	Falta de recursos financeiros para financiar projetos
Falta de recursos e de rigor financeiro	Pessoal desactualizado e com baixa motivação para projetos colaborativos com as IES
Foco na investigação básica	
Visão do sector produtivo como somente interessado nos seus benefícios próprios, oportunismo não retribuindo vantagens à universidade e à sociedade	Desconhecimento da capacidade das IES
	Foco na investigação aplicada
Diferenças culturais, de valores, atitudes e formas de trabalho, dificultando a comunicação, além de diferentes concepções do tempo (longo prazo)	Aversão ao risco
	Visão de curto – prazo, não reconhecendo vantagens na I & D, exigência de resultados imediatos
Visão de longo prazo foco na I & D, resultados prolongados no tempo	Visão da universidade como um mundo irreal e distante, dificuldades em perceber benefícios da cooperação
Elevada carga horária dos professores	Desencontro em termos de comunicação empregue

Fonte: elaboração própria adaptado de Fassin (2000), Garnica *et al.* (2005), e Mancini e Lorenzo (2006).

Em Portugal, e segundo Simões (1997), a cooperação entre as empresas e as IES era reduzida até aos anos 90, ocorrendo com algum significado em indústrias como os lacticínios, componentes para automóvel e nalgumas indústrias de base tecnológica, contudo trabalhos mais recentes demonstram uma importância crescente das IES para o desenvolvimento económico, enquanto instituições promotoras da inovação junto do tecido empresarial (Costa & Teixeira, 2005; Marques *et al.*, 2010).

Analisando os dados do CIS II, Silva, Raposo, Ferrão, e Moreno (2005) concluíram que empresas que colaboram com as IES, tem uma propensão três vezes maior para inovar que aquelas que não o fazem, indo ao encontro dos resultados também encontrados por Kaufmann & Todtling (1998, 2001), que concluíram que as relações entre as IES e as empresas são significativas para os Sistemas Regionais de Inovação citando o exemplo da Universidade de Aveiro (Todtling, 2001; 2005). Natário & Almeida (2011) salientam a maior dinâmica de inovação em empresas que privilegiam interações com as IES e o estado, sobretudo impulsionadas pelas políticas desenvolvidas pela União Europeia (UE, 2011; UNESCO, 2006),

capazes de promover o progresso tecnológico e a difusão, através de intermediários como, oficinas de transferência de tecnologia, incubadoras ou parques de ciência (Altmann & Ebersberger, 2013).

Os fluxos de conhecimento e tecnologia, deslocam-se entre as IES e empresas através de múltiplos canais, seja através de projetos colaborativos em I&D, trocas de pessoal, trabalhos em rede, difusão da informação através de relatórios, conferências, publicações científicas, formação contínua e consultadoria, direitos de propriedade intelectual, incubadoras ou *spin offs* (Du Fuentes & Dutrénit, 2010).

A importância destes canais de transferência da tecnologia e conhecimento difere entre IES e empresas, e a sua operacionalização vai depender de fatores diversificados, relacionados com a dimensão das empresas, com o tipo de IES, ou com características específicas dos sectores, empresas, regiões e Países envolvidos, bem como, com a tipologia de conhecimento implicado. Considerando o conhecimento como “a dynamic human process of justifying personal beliefs as part of an aspiration for the truth” (Nonaka, 1994, p.15), as interações individuais e os processos de assimilação e transferência ganham relevância especial, sobretudo se estivermos a falar de conhecimento tácito, que é altamente personalizado e de difícil formalização, por contraposição ao conhecimento explícito, que pode ser expresso em palavras e números, facilitando o processo de comunicação e processamento (Nonaka, 1994).

Dutrénit & Arza (2010) salientam que o canal escolhido resulta dos objectivos que motivam a interação. Assim, se as vantagens da interação estivessem de acordo com as motivações iniciais, o canal escolhido também iria originar um determinado tipo de benefício ou risco específico (Arza, 2010).

Existem autores que salientam a importância dos aspetos relacionados com projetos colaborativos em I&D entre IES e empresas (Cohen *et al.*, 2002), as interações informais, ocorrem quando existem troca de informações sem estabelecimento de contratos formais (Abreu *et al.*, 2009; Cosh *et al.*, 2006; Bonnacorsi & Piccaluga, 1994), neste domínio Abreu *et al.* (2009) e Swann (2002) mencionam o trabalho em rede como o mais relevante.

As interações informais e as redes de colaboração entre as universidades e as empresas, constituem um elemento significativo e frequente do processo de transferência de tecnologia e conhecimento entre estas organizações (Abreu *et al.*, 2008; Cohen, Florida, Randazzese, & Walsh, 1998; Cosh *et al.*, 2006, Fritsch & Schwirten, 1999; Huges, 2011). Contudo existem poucos estudos na literatura, que analisam os efeitos e resultados destas interações (Torres *et al.*, 2011), por um lado porque se lhes atribui um papel complementar face a outro tipo de interação mais formal, como contratos de I&D ou consultadoria, e por outro porque em muitas ocasiões se torna difícil de medir os efeitos indiretos deste tipo de relacionamento (Branco & Boardmann, 2007).

3. Metodologia

Para Norman D. & Yvonna S. (1994) e Stake (2000) um caso, é uma unidade específica, um sistema delimitado cujas partes são integradas, organizado num pequeno número de assuntos, onde predominam questões ou temáticas sobre relações complexas, situadas e problemáticas (Stake, 2007). O conceito desenvolvido por este autor, ajusta-se perfeitamente ao presente estudo, na medida em que o seu objeto é uma instituição, o IPS, pretendendo-se determinar aprofundadamente a forma como esta instituição se relaciona com as empresas da envolvente, confrontando o conhecimento existente com o adquirido, para gerar pistas e sugestões para futuras investigações (Ponte, 2006).

Para tentar descortinar os principais *drivers*, restrições, e benefícios da cooperação, recorreu-se a um inquérito por questionário, constituído por 16 questões. As primeiras seis serviram para caracterizar as empresas, sendo que as cinco seguintes se debruçaram sobre o processo de inovação. As últimas cinco debruçaram-se sobre o processo de cooperação entre o IPS e as empresas, designadamente as motivações, canais utilizados, benefícios e restrições bem como formas de potenciar a cooperação no futuro.

De acordo com o INE, existiam cerca de 40.000 empresas no Distrito de Setúbal em 2012. Foi utilizada uma amostra das 800 maiores empresas do distrito de Setúbal que constam da Base de Dados Saabi, existente no IPS. Dos 800 inquéritos enviados por correio electrónico, disponíveis numa plataforma on-line, obtiveram-se 78 respostas válidas, o equivalente a cerca de 10%, uma percentagem considerada razoável para este tipo de inquéritos. Os pressupostos relacionados com esta forma de envio, prendem-se com a maior rapidez e o menor custo que lhe estão associados, e por tornar mais fácil o tratamento dos dados recolhidos.

No questionário procurou-se apurar os canais mais utilizados na transferência de tecnologia e conhecimento que o IPS disponibiliza, bem como, os que mais influenciam a inovação nas empresas, recorrendo-se a uma regressão logística binomial.

Para avaliar o grau de importância desta instituição para o desenvolvimento económico-social da região na perspectiva das empresas, utilizaram-se diferenças de médias através de uma escala de *Likert* de 5 graus.

4. Análise e discussão dos resultados

4.1. Caracterização da Cooperação entre o IPS e as Empresas

Das empresas respondentes, cerca de 37% afirmaram colaborar ou já terem colaborado com o IPS. Em relação aos sectores de actividade que já colaboraram ou colaboram com o IPS, de referir a classe referente a outros sectores (inclui empresas ligadas a áreas com maior incorporação tecnológica como a Engenharia, Informática, Telecomunicações, Metalomecânica, entre outras) com 53% e as Industrias transformadoras com 50% como as classes mais representativas. No sentido inverso de referir sectores como a agricultura, ou comércio, cuja colaboração na grande maioria nunca ocorreu anteriormente.

Estes dados, parecem sugerir que as empresas mais avançadas do ponto de vista tecnológico, possuem uma maior propensão para se relacionarem com o IPS e vão ao encontro de autores como Marques, Caraça & Diz (2010), Faulkner & Senker (1995) e Laursen & Salter (2004).

Em termos de localização, das empresas que já cooperaram ou que cooperam atualmente com o IPS, as maiores percentagens pertencem aos concelhos de Setúbal com 65%, Palmela 43% e o Barreiro e Alcochete com 33%, note-se que esta instituição dispõe atualmente de estruturas físicas no Barreiro e em Setúbal. Estes resultados parecem sugerir que o efeito proximidade influencia o grau de relacionamento e inovação (Acs *et al.*, 1992; Cooke, 2001; D'Este & Iammarino, 2009; Fritsch & Schwirten, 1999; Jaffe, 1989; Mannsfield & Lee, 1996; Porter, 2001; Powers & Malberg, 2008; Todtling & Tripl, 2005) entre IPS e as empresas do Distrito, pois poderá facilitar a interação e o relacionamento entre instituições, bem como a transferência do conhecimento tácito.

Em termos de dimensão, os resultados parecem sugerir que são as grandes e médias empresas que mais cooperam ou já cooperaram com o IPS, verificando-se uma correlação positiva entre a dimensão das empresas e o seu relacionamento com o IPS, já que a colaboração aumenta à medida que a dimensão das empresas também aumenta (86% das grandes e 67% das médias empresas da amostra referiram já o ter feito, o inverso verificou-se para as micro e pequenas empresas. Estes dados vão ao encontro de investigadores como Cohen *et al.* (2002), Laursen & Salter (2004), Marques *et al.* (2010) e Santoro & Chakrabarti (2002) que concluíram que são preferencialmente as médias e grandes empresas que tendem a colaborar mais ativamente com as IES.

Para consolidar este resultado, decidiu-se cruzar as variáveis Relacionamento IPS - empresas em função do volume de negócios destas. Desta análise, verificou-se que são as empresas com maior volume de negócios (acima dos 50 Milhões de euros) que possuem uma maior tendência para se relacionarem com as IES (Vonortas, 1997), aqui representadas pelo IPS.

Apesar de não se verificar uma tendência uniforme crescente nos relacionamentos entre o IPS e as empresas em função do seu número de diplomados, é possível deduzir que quanto maior for a percentagem de colaboradores diplomados de uma empresa maior será também a sua propensão para se relacionar com as IES (Swann, 2002), visto o número de empresas da amostra com mais de 30% de diplomados ser substancialmente menor que aquelas que afirmam possuir entre 10 e 20% deste tipo de trabalhadores.

Em termos de idade, são as empresas que possuem entre 5 e 10 anos de vida que afirmam relacionar-se mais com o IPS. Neste intervalo, cerca de 53,3% das empresas inquiridas afirmou já se ter relacionado com o IPS, em sentido inverso as empresas até aos 2 anos de idade, e no intervalo entre os 2 e os 5 anos de idade referiram nunca se ter relacionado com o IPS.

Nas empresas mais antigas (com mais de 10 anos), uma percentagem muito significativa (64,3%) referiu nunca se ter relacionado anteriormente com o IPS. Estes resultados parecem sugerir que nos primeiros anos de vida, as empresas do Distrito não tendem a colaborar com o IPS, o que parece evidenciar uma contradição (Eom & Lee, 2009) pois é precisamente nestes anos que se verifica uma actividade tecnológica mais ativa, logo também uma maior interatividade empresarial. Assim verifica-se um maior grau de colaboração em fases de vida intermédias das empresas, contudo a variável idade, não parece ser um fator determinante para o relacionamento entre as empresas e o IPS (Costa & Teixeira, 2005).

São também as empresas que afirmaram possuir estruturas de I&D com mais de 10 indivíduos, que mais colaboram com o IPS (neste escalão 80% afirmou já ter colaborado com o IPS), em todos os outros escalões é maior a percentagem de empresas que afirmou nunca ter colaborado

com o IPS. Estes dados estão em linha com autores como (Arza, 2010; Grossman *et al.*, 2001 ou Torres *et al.*, 2011).

4.2. Motivações para a Cooperação entre o IPS e as Empresas

Relativamente às principais motivações para a cooperação, das empresas que afirmaram relacionar-se ou já se terem relacionado com o IPS, a resposta com maior representatividade foi o acesso ao “estado da arte” em termos de conhecimento em áreas multidisciplinares, com cerca de 59% das empresas a assinalar este como o canal mais importante à semelhança de Du Fuentes & Dutrénit (2010). De assinalar também a partilha de riscos com 57% das empresas a indicar esta opção (não obstante esta hipótese ser pouca representativa da amostra, pelo que este resultado deve ser interpretado com prudência), o acesso às infra-estruturas físicas e intangíveis do IPS, como laboratórios, bibliotecas e redes de contactos com 38% e a redução de custos com cerca de 33%, indo de encontro às conclusões obtidas por Fristch & Schwirten (1999). Em sentido contrário, e analisando as motivações do grupo de empresas que referiu nunca ter tido qualquer espécie de relacionamento com o IPS, mas que poderiam vir a fazê-lo no futuro, a resposta mais representativa foi a falta de competências internas para desenvolver I&D, com cerca de 74%. O estímulo à criatividade por parte dos colaboradores surge como a segunda maior razão para a cooperação com 69%.

Estes resultados parecem indiciar, que neste grupo de empresas, existe uma intenção para iniciar relacionamentos com o IPS, sobretudo porque internamente não possuem recursos para desenvolver I&D (Bonaccorsi & Piccaliga, 1994; Hamdam *et al.*, 2011), e por outro, porque poderiam reduzir custos por via da utilização das infra estruturas do IPS ou testes, e simultaneamente promover uma maior criatividade e propensão para inovação nos seus colaboradores, a figura seguinte ilustra as principais motivações para cooperar com o IPS dos dois grupos de empresas:

Tabela 3 - Motivações para a cooperação com o IPS (empresas que já colaboraram e que nunca colaboraram com o IPS)

Relacionamento IPS – empresas; Motivações	Sim já teve	Sim tem atualmente	Não, nunca teve	Total
Falta de RH com competências para desenvolver I & D internamente	22,6%	3,2%	74,2%	100%
Acesso ao “estado da arte” em termos de conhecimento em áreas multidisciplinares	40,7%	18,5%	40,7%	100%
Estímulo à criatividade por parte dos colaboradores da empresa	30,8%	0%	69,2%	100%
Redução de custos	20,8%	12,5%	66,7%	100%
Partilha de riscos	42,9%	14,3%	42,9%	100%
Acesso a recursos físicos e intangíveis do IPS (laboratórios, bibliotecas, redes de contatos)	28,6%	9,5%	61,9%	100%
Melhorar a imagem e notoriedade	23,5%	11,8%	64,7%	100%

Fonte: elaboração própria.

4.3. Restrições na Cooperação entre o IPS e as Empresas

Em termos de restrições para a cooperação, uma parte significativa das empresas inquiridas que já colaborou com o IPS, cerca de 75%, assinalou o facto de se verificarem diferenças nos prazos temporais para se concluírem projetos como principal restrição (Fassin, 2000; Meyer – Kraemer & Schmoch, 1998; Simões, 1997) e salientam a preferência dos investigadores universitários

por projetos de investigação básica com prazos mais dilatados no tempo. 65% assinalou como a segunda principal restrição para a colaboração o fato dos investigadores se encontrarem isolados e de não conseguirem compreender as necessidades do sector produtivo, e 60% referem a falta de preparação dos docentes para a investigação, ou com formação uni disciplinar, as diferenças culturais, de valores, atitudes e formas de trabalho, além de diferentes conceções de tempo, representam 50% de respostas assinaladas.

Por outro lado, o grupo de empresas que nunca colaborou com o IPS, assinalou como principal restrição para a cooperação o excesso de burocracia (68%), à semelhança de Mansfield & Lee (1996), e Segatto – Mendes & Sbragia (2002) seguido pelo pela divulgação pública dos resultados da investigação e a falta de recursos e rigor financeiro, ambos com (67%).

Assim parece existir algum tipo de estereótipo na forma como o mundo empresarial olha para as IES, neste sentido, uma caminho mais profícuo no futuro, obrigará a um esforço no sentido de fortalecer a confiança entre os dois agentes.

Sintetizando, parecem ser as questões de ordem intrínseca e cultural, que mais inibem os esforços cooperativos entre o IPS e as empresas, pelo que, o desenvolvimento de uma cultura de maior abertura e proximidade entre instituições poderia contribuir para atrair mais empresas aos projetos colaborativos e fomentar a inovação, todavia, para tornar este cenário possível o estado deverá ter um papel mais ativo e facilitador, seja criando legislação para promover a cooperação IES – empresas, seja concedendo benefícios fiscais para este tipo de iniciativa ou uma maior autonomia e flexibilidade na atuação das IES (Welsh, Glenna, Lacy, & Biscotti, 2008).

Na conjuntura atual, onde o estado Português enfrente graves problemas de financiamento, que se traduzem em restrições às empresas e demais instituições, uma cultura de maior colaboração poderia contribuir para otimizar as infraestruturas existentes, nomeadamente permitindo a utilização por parte das empresas dos recursos físicos e intangíveis do IPS o que poderia resultar na mitigação de custos e riscos envolvidos, e em vantagens *win-win* (Fristch & Schwirten, 1999).

4.4. O Impacto da Cooperação entre o IPS e as Empresas na Capacidade de Inovação Empresarial

Analisando a propensão para inovar, é possível verificar que as empresas que afirmaram já ter colaborado ou colaborar atualmente com o IPS, tem uma propensão para inovar cerca de duas vezes superior às empresas que afirmaram nunca ter tido qualquer espécie de relacionamento com o IPS. Analisando com maior profundidade, foi possível verificar que em média o grupo de empresas que afirmou já ter colaborado com o IPS, possui uma propensão para inovar de 2,2%, ou seja, em média cada uma destas empresas criaram, adaptaram ou introduziram cerca de duas inovações nos últimos três anos. Já para o grupo de empresas que afirmou nunca ter colaborado com o IPS, em média a propensão para inovar nos últimos três anos ronda os 1,4%. Adicionalmente, se esta tendência se mantivesse constante, ou seja, se o grupo de empresas que afirma já ter colaborado, ou colaborar com o IPS, tivesse uma proporção equivalente ao grupo que afirma nunca se ter relacionado, então este número sofreria um incremento significativo, passando a representar uma propensão para inovar cerca de três vezes superior (*ceteris paribus*). Estes dados vêm comprovar que são as empresas que mais se relacionam com as IES que maior propensão para inovar possuem (Fritsch & Schwirten, 1999; Kaufmann & Todtling, 2001; Power & Malmberg, 2008; Silva, Raposo, Ferrão & Moreno, 2005; Tether, 2002).

Relativamente ao tipo de inovação mais frequentemente citado, pelas empresas que já colaboraram com o IPS, os resultados mostraram a inovação de produto como a opção mais assinalada com 56% de respostas, seguido das inovações de processo (52%) e SI com 50% das respostas. Estes resultados vêm contrariar uma parte substancial de estudos nesta matéria, que atribuem à inovação de processos, uma maior correlação com a I&D desenvolvida nas IES, sobretudo porque são as descobertas empíricas e teóricas aliadas ao desenvolvimento de novos instrumentos nestas instituições que contribuem indirectamente para o surgimento de novos produtos, e não de novas invenções (Mansfield, 1990; D'Este & Patel, 2007), mas são coerentes com (Fritsch & Schwirten, 1999).

4.5. Canais utilizados na Cooperação entre o IPS e as Empresas

Relativamente aos canais utilizados para a transferência de tecnologia e conhecimento do IPS para as empresas do distrito (questão de escolha múltipla) tendo em conta fluxos bidireccionais, os mais representativos foram os projetos de cooperação em I&D com 80% de respostas. A utilização de equipamentos e laboratórios surge como o segundo canal mais referido com 60% de respostas, seguidos pelos congressos, seminários e publicações conjuntas, com cerca de 57%, e das trocas de informação e conhecimento com 52. Note-se a importância determinante dos contatos informais no relacionamento IPS empresas, com uma % muito significativa das empresas, que já se relacionaram ou relacionam atualmente com o IPS, a referi-los como os canais privilegiados para a cooperação, à semelhança de outros estudos efetuados nesta matéria (Cohen *et al.*, 2002; Fritsch & Schwirten 1999; Meyer-Krahmer & Schmoch, 1998; Perkmann & Walsh, 2009).

Na perspetiva da UE (2011), o IPS parece encontrar-se pois numa fase inicial de colaboração com as empresas do distrito, onde imperam os projetos conjuntos de I&D e alguns serviços de consultadoria. Nesta fase, é fundamental cimentar a confiança na colaboração conjunta (Cross *et al.*, 2002), pois este é um elemento chave para a transferência do conhecimento e tecnologia, que resulta da familiaridade e intensidade das interações entre agentes, ou dos contatos sociais comuns (Sabel & Piore 1984; Maskell *et al.*, 1998), podendo constituir um fator determinante para alavancar a cooperação para fases mais complexas e consistentes, estes dados vêm ainda evidenciar duas questões determinantes:

- i. Apenas 40% das empresas da amostra referiram a contratação de estagiários como o canal privilegiado para a troca de fluxos de conhecimento e tecnologia do IPS para as empresas, contrariando as conclusões obtidas por um número significativo de estudos anteriores nesta matéria (Lundvall, 2002; Nelson 1993; Schartinger, 2001; Simões, 1997);
- ii. Por último, referir que nenhuma das empresas que já colaborou com o IPS, mencionou o canal de criação de patentes, como um canal significativo para a transferência de tecnologia e conhecimento do IPS para as empresas, à semelhança dos estudos efetuados por Cohen *et al.* (2002), Deste & Patel (2007), Torres *et al.* (2011), nem o apoio à criação de novas empresas (start ups e spin offs), o que vem confirmar alguns dos resultados obtidos anteriormente.

Analisando os canais mais referidos pelo grupo de empresas que nunca colaboraram com o IPS anteriormente, e tendo em conta a possibilidade de eventuais relacionamentos futuros, os serviços de consultadoria, assumiram-se como o canal mais representativo, com cerca de 67% das empresas que nunca colaboraram com o IPS a assinalar esta opção. A contratação de diplomados surge em 2º lugar com 60%, seguidos pela contratação de estagiários e pela

Formação Profissional Inicial e Contínua com 50% das respostas, por outro lado, os projetos comuns de I&D surgem com apenas 20% das respostas assinaladas pelo grupo de empresas que nunca colaborou com o IPS. Note-se que no grupo de empresas que nunca colaboraram com o IPS, parecem privilegiar-se canais menos informais para a transferência de tecnologia e conhecimento, como a contratação de diplomados e estagiários, ou os serviços de consultadoria. Estes resultados vêm contrariar os dados obtidos com as empresas que já colaboraram com o IPS e parecem sugerir duas hipóteses, por um lado, que as empresas que nunca colaboraram com o IPS, não possuem muita informação relativamente às formas de relacionamento possíveis, e não compreendem o potencial da cooperação com as IES (Fassin, 2000; Garnica *et al.*, 2005; Mancini & Lorenzo, 2006), e por outro, que estas empresas parecem apostar em formas de relacionamento mais convencionais assentes sobretudo em transferências de tecnologia e conhecimento sustentadas na contratação de capital humano.

Para determinar os canais disponibilizados pelo IPS, que mais poderiam contribuir para a inovação nas empresas, decidiu-se recorrer a uma análise de Regressão Logística binomial.

Assim considerou-se a variável dependente inovação como uma variável binária (em que 0 = a empresa não inovou nos últimos três anos e 1 = a empresa inovou nos últimos três anos). Nesta análise as variáveis “comercialização de patentes ou processos” e “apoio à criação de novas empresas – start ups e spin offs”, foram automaticamente excluídas do modelo visto não possuírem qualquer variabilidade (note-se que estes canais não foram assinalados nos inquéritos por nenhuma das empresas da amostra). Desta forma, dos 78 inquéritos recebidos, verificaram-se 51 respostas válidas (29 empresas não responderam), pois esta era uma questão de carácter não obrigatório.

Para analisar a qualidade do ajustamento procedeu-se à análise do pseudo-R², de Cox & Snell, e de Nagelkerke. Neste caso o pseudo - R² de Cox & Snell apresenta um valor de 0,374 o que indica uma explicação de aproximadamente 38% na variação da variável dependente, o R² de Nagelkerke com um valor de 0,617 indica uma relação moderadamente forte entre os preditores e a previsão. Podemos concluir que o modelo possui uma qualidade aceitável.

Tabela 4 - Sumário do modelo

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	23,628	,374	,617

Fonte: SPSS versão 20.

Do teste de ajustamento de Hosmer & Lemeshow, para testar a qualidade do ajustamento, obteve-se um p - value de 0,989 > 0,05, o que nos leva a concluir que os valores estimados pelo modelo estão próximos dos valores observados, ou seja, que o modelo se ajusta aos dados. A percentagem total de casos correctamente classificados foi de cerca de 90%.

Tabela 5 – Teste de Hosmer e Lemeshow

Step	Chi-square	df	Sig.
1	1.323	8	.995

Fonte: SPSS versão 20.

Finalmente na tabela 6, é possível verificar a informação sobre as variáveis independentes que aparecem no modelo completo, que neste caso, dizem respeito á classe de variáveis que foram assinaladas pelas empresas no seu relacionamento com o IPS:

Tabela 6 – Variáveis na Equação

Canais de transferência de tecnologia	B. (S.E.)	Wald	Significância	Exp. (B)
Canal contratos I&D (1)	-0,545.(5,042)	,012	0,914	0,580
Canal Formação Profissional Contínua (1)	0,102. (1,22)	,007	0,934	1,107
Canal projetos cooperação I & D (1)	-0,360. (1,42)	,064	0,801	0,697
Canal serviços consultadoria (1)	4,313. (1,68)	6,567	0,010	74,672
Canal congressos, seminários e publicações conjuntas (1)	-1,613.(1,5)	1,154	0,283	0,199
Canal trocas de informação (1)	-2,497.(1,5)	2,889	0,089	0,082
Canal equipamentos e laboratórios (1)	-2,189.(2,6)	,709	0,400	0,112
Canal contratação de estagiários (1)	3,893. (1,85)	4,436	0,035	49,067
Canal contratação de diplomados (1)	-3,218.(2,1677)	2,207	0,137	0,040
Constante	6,070	1,014	0,314	432,61

Fonte: SPSS versão 20.

Conforme se pode verificar na tabela 6, existem duas variáveis que parecem ser significativas para o modelo. Assim, os resultados obtidos parecem sugerir que os serviços de consultadoria disponibilizados pelo IPS e a contratação de estagiários desta instituição por parte das empresas do distrito, são fatores que aumentam a propensão destas para inovar.

Todavia, e contrariamente ao esperado, a última coluna (Exp. (B)) apresenta valores elevados para estas duas variáveis. As causas subjacentes a esta ocorrência podem estar relacionadas com a dimensão da amostra, que muito embora garanta a representatividade da população, poderia conduzir a resultados diferentes se fosse maior, ou ainda com o fato das variáveis independentes serem todas binárias.

Contudo para tentar consolidar os resultados e verificar a consistência do modelo, decidiu-se efetuar novamente uma regressão logística binomial, desta vez apenas com as variáveis que aparentemente são significativas (serviços de consultadoria e contratação de estagiários) conforme figura seguinte:

Tabela 7 – Variáveis na Equação (apenas com as variáveis anteriormente significativas)

Canais de transferência de tecnologia	B. (S.E.)	Wald	Significância	Exp. (B)
Canal serviços consultadoria (1)	2,546.(0,888)	8,543	0,003	13,413
Canal contratação de estagiários (1)	1,526. (0,973)	2,460	0,117	4,602
Constante	-0,624. (.727)	,737	0,391	0,536

Fonte: SPSS versão 20.

Os resultados encontrados confirmam que os serviços de consultadoria disponibilizados pelo IPS são significativos para a inovação nas empresas e que contrariamente ao inicialmente pressuposto, a contratação de estagiários do IPS por parte das empresas do distrito de Setúbal não parece ser um fator significativo para que estas desenvolvam a sua propensão para inovar.

4.6. Benefícios resultantes da Cooperação entre o IPS e as Empresas

Para avaliar a percepção dos benefícios, que decorrem de uma maior cooperação entre as empresas do distrito de Setúbal e o IPS, recorreu-se a uma questão de escolha múltipla utilizando-se uma escala de *Likert* de 5 níveis distintos (1 – irrelevante; 2 – pouco importante; 3 – importante; 4 – muito importante; 5 - fundamental), sugeriu-se ainda que as empresas que já tivessem colaborado com o IPS, sob qualquer forma, utilizassem a avaliação dessa (s) experiência (s) para responder:

Figura 7 – Benefícios da cooperação com o IPS assinalados/percecionados pelas empresas

Tipo de benefício	1 Irrelevante	2 Pouco Importante	3 Importante	4 Significativamente Importante	5 Fundamental
Maior produtividade	10%	11%	43%	30%	7%
Maior propensão para a inovação	3%	7%	33%	45%	12%
Acesso a conhecimento em áreas multidisciplinares	2%	8%	39%	42%	10%
Resolução de problemas técnicos/operacionais	5%	10%	40%	38%	8%
Introdução de novos produtos/serviços	5%	11%	48%	25%	11%
Acesso a redes de trabalho e conhecimento	3%	2%	44%	32%	19%
Contratação de RH qualificados	5%	10%	36%	34%	15%
Redução de custos/riscos	8%	17%	37%	30%	8%
Introdução de novos produtos/processos	6%	5%	41%	40%	8%
Maior atualização tecnológica	3%	8%	28%	42%	18%

Fonte: elaboração própria.

De destacar os aspetos relacionados com a maior propensão para a inovação, com 45% das empresas a referir este tipo de benefício como significativamente importante (Fritsch & Schwirten 1999; Kaufmann & Todtling, 2001; Mansfield & Lee, 1996; Powers & Malmberg 2008; Silva, Raposo, Ferrão & Moreno, 2005; Tether, 2002), e o acesso ao conhecimento em áreas multidisciplinares (42%), aspetos analisados por Arza (2010) e David (1997).

A maior atualização tecnológica também foi mencionada, com cerca de 60% das empresas inquiridas a referir benefícios significativamente importantes e fundamentais nesta área, resultados coerentes com os sectores de actividade que mais se relacionam com o IPS, conforme verificado anteriormente, e sugere que as empresas que mais colaboram com esta instituição processam o conhecimento adquirido por via da interação e aprendizagem, possuem uma maior propensão para inovar e logicamente também estão mais actualizadas do ponto de vista tecnológico (Bonnacorsi & Piccaluga, 1994).

5. Conclusões

No presente trabalho analisou-se a natureza dos relacionamentos que o IPS estabelece com as empresas do distrito de Setúbal, num estudo exploratório realizado junto das 800 maiores empresas do distrito. Através dos instrumentos desenhados para concretizar os objectivos inicialmente traçados, foi possível apurar que são as empresas dos sectores mais tecnológicos que mais cooperam com o IPS. Adicionalmente foi possível verificar que alguns fatores das empresas, como a proximidade física, dimensão, número de trabalhadores diplomados, estrutura e gastos de I&D, e volume de negócios parecem ter influência no grau de colaboração com esta

instituição, ao contrário, de fatores como a idade que aparentemente não influenciam o grau de colaboração com o IPS.

Da mesma forma foi possível apurar os canais de transferência de tecnologia e conhecimento para as empresas, que no caso das empresas que assinalaram já se ter relacionado com o IPS, foram os projetos comuns de I&D, a utilização de equipamentos e laboratórios e as participações conjuntas em publicações, seminários e congressos, o que parece indiciar que o IPS se encontra numa fase inicial, da sequência previsível que pauta o relacionamento entre as IES e as empresas (Van Dierdonck & Debackere, 1998; EU 2011), onde é fundamental cimentar o elemento confiança.

Inversamente as empresas que afirmaram nunca ter colaborado com o IPS anteriormente, mas que manifestaram uma pré disposição para o fazer no futuro, mencionaram os serviços de consultadoria, a contratação de diplomados e estagiários, e as acções de formação profissional inicial e contínua como os canais de transferência de tecnologia e conhecimento que mais poderiam ir ao encontro das suas necessidades específicas em futuras interações.

O trabalho demonstrou ainda a relevância da cooperação com o IPS para as empresas ao nível da inovação, revelando que as que estabelecem relacionamento da cooperação com o IPS possuem uma maior propensão a inovar, especialmente ao nível do produto.

Da operacionalização da regressão logística, foi possível concluir que são os serviços de consultadoria do IPS que mais parecem influenciar a inovação nas empresas, não obstante a contratação de estagiários e as acções de Formação Profissional Inicial e Contínua também possuem alguma expressão.

No caso da consultoria, a sua relevância para o processo de inovação das empresas parece abrir campo para uma maior permeabilidade entre os dois tipos de instituições.

Concentrando-se uma parte significativa da cooperação nas grandes empresas, com estruturas formais de I&D, a transferência de conhecimento afigura-se como uma mais-valia relevante. Neste caso, a atualização do conhecimento detido pelas IES, através dos seus docentes, constitui-se como uma mais-valia para as empresas, que o conseguem combinar internamente com a I&D produzida. Podemos estar na presença de meios de cooperação mais *soft*. Esta conclusão, abre caminho, por exemplo, para o desenvolvimento de programas conjuntos entre docentes e quadros de empresas, na linha dos Projetos Alianças de Conhecimento promovidos pela UE.

Foi ainda possível apurar as principais motivações para a colaboração entre o IPS e as empresas do distrito, que foram respectivamente o acesso ao estado da arte do conhecimento em áreas disciplinares e a partilha de riscos, para as empresas que afirmaram já ter colaborado com o IPS, e a falta de RH com competências para desenvolver estas actividades internamente e a redução de custos para as que afirmaram nunca ter colaborado com o IPS anteriormente.

Em termos de principais restrições referir as diferenças temporais para concluir projetos, e dos investigadores estarem isolados e não conseguirem compreender as necessidades do mercado para as empresas que já colaboraram com o IPS, e o excesso de burocracia e a divulgação pública dos resultados da investigação para o grupo de empresas que referiu nunca ter colaborado com o IPS.

Em termos de benefícios esperados/percecionados que resultam da cooperação com o IPS, os mais significativos foram a maior propensão para a inovação, o acesso a conhecimento em áreas multidisciplinares e a maior atualização tecnológica.

O trabalho possui algumas limitações. Por um lado, incide apenas sobre a região de Setúbal, sendo difícil a sua generalização para outros contextos, especialmente por ser um dos distritos onde a concentração de grandes empresas é das mais significativas a nível nacional, e por outro, porque não obstante o tamanho da amostra garantir a representatividade da população, poderia conduzir a resultados diferentes se fosse maior. Uma outra limitação, prende-se com os respondentes dos inquéritos, onde não foi possível garantir, dada a natureza electrónica do seu preenchimento, que quem respondeu conhecia na sua plenitude o relacionamento existente com o IPS.

No que concerne a investigações futuras, de forma a melhor compreender o fenómeno da cooperação entre as IES e as empresas, será também essencial analisar as principais motivações, restrições, e benefícios da colaboração na perspetiva das IES e dos seus representantes, ou seja, das outras partes interessadas no relacionamento/colaboração/cooperação, bem como de outras partes interessadas, outros agentes do território que beneficiam diretamente com esta cooperação.

Tendo em conta, não só, os aspetos relacionados com os cortes no financiamento às IES por parte dos governos e o Portugal 2020, mas também devido ao facto das IES acumularem stocks de conhecimento em áreas multidisciplinares, possuírem equipamentos e infra-estruturas dedicadas à I&D, que podem permitir reduzir custos e partilhar riscos às empresas, e acima de tudo um capital humano que está em constante renovação (Arza, 2010), o reforço da cooperação torna-se essencial. Em primeiro lugar, porque ela é recompensada por uma maior capacidade de inovação e em segundo, porque é um ingrediente essencial para o desenvolvimento de regiões inteligentes. Nesse sentido, afigura-se essencial, pro parte das IES, o desenho e desenvolvimento de programas, devidamente estruturados, que se dirijam á cooperação com as empresas, afetando recursos humanos e financeiros a este desiderato. Mais do que ações voluntaristas e assentes, essencialmente, em vontades individuais, que se reconhecem fulcrais, importa endogeneizar a nível organizacional este pilar essencial das IES.

Referências bibliográficas

Abreu, M., Grinevich, V., Hughes, A. & Kitson, M. (2009). Knowledge Exchange between Academics and the Business Public and Third Sector. UK Innovation Research Centre and Centre for Business Research, Universidade de Cambridge, imperial college, Londres. Retrieved from <http://eprints.soton.ac.uk/357117/1/AcademicSurveyReport.pdf>.

Acs, Z., Fitzroy, F. & Smith, I. (1999). High Technology employment, wages and university R & D spillovers: Evidences from US Cities. *Economics of innovation and new technology*, vol.8, 57 -78. DOI: 10.1080/10438599900000004.

Agrawal, A. & Henderson, R., (2002). Putting patent in context: exploring knowledge transfer at MIT. *Management Science* N° 48, 44–60. Doi.org/10.1287/mnsc.48.1.44.14279.

Altmann, A. & Ebersberger, B. (2013). *Universities in change, Managing Higher Education Institutions in the age of Globalization*. Innsbruck, Altmann e Ebersberger Eds.

Anand, V, Glick, W. & Manz, C. (2002). Thriving on the knowledge of outsiders: Tapping organizational social capital. *Academy of management perspectives, volume 16 (1)*: 87-101. Doi 10.5465/AME.2002.6640198.

Audretsch, D. & Feldman, M. (1996). R & D Spillovers and the Geography of Innovation and production. *The American Economic Review, vol. 86, N° 3*: 630 – 640. Retrieved from http://maryannfeldman.web.unc.edu/files/2011/11/RD-Spillover-and-the-geo-of-innov-prod_1996.pdf.

Audrestch, D. & Feldman, M. (2004). *Knowledge spillovers and the geography of the Innovation*. Handbook of Regional and Urban Economics, Volume 4, p. 2713 – 2739, Cities and Geographies, Amsterdão, Editado por Vernon Henderson and Jacques-François Thisse, Elsevier B.V.

Asheim, B. (2007). *The Changing Role of Learning Regions in the Globalising Knowledge Economy: A Theoretical Reexamination*. Centre for research, development and competence in the learning economy. Lund University, Suécia.

Arvanitis S., Kubli U. & Woerter, M. (2008). University-Industry knowledge and technology transfer in Switzerland: What university scientists think about co-operation with private enterprises. *Research Policy N° (37)*:1865-1883. doi:10.1016/j.respol.2008.07.005.

Arza, V. (2010). Channels, benefits and risks of public–private interactions for knowledge transfer: conceptual framework inspired by Latin America. *Science and Public Policy, 37(7)*: 473– 484. DOI: 10.3152/030234210X511990.

Bania, N., Randall, E., & Fogarty, M. (1993). Universities and the Startup of New Companies: Can We Generalize from Route128 and Silicon Valley?. *The Review of Economics and Statistics, 75 (4)*: 761-766.

Bercovitz, J. & Feldmann, M. (2006). Entrepreneurial Universities and Technology Transfer: A Conceptual Framework for Understanding Knowledge-Based Economic Development. *Springer, Journal of Technology Transfer, 31*:175–188. DOI 10.1007/s10961-005-5029-z.

Bekkers, R., & Bodas Freitas, I. Catalysts and barriers: Factors that affect the performance of university-industry collaborations. Retrived 14-12-2013 from [http://home.tn.tue.nl/rbekkers/Bekkers_Freitas_\(2010\)_Schumpeter.pdf](http://home.tn.tue.nl/rbekkers/Bekkers_Freitas_(2010)_Schumpeter.pdf).

Bonaccorsi, A. & Piccaluga, A. (1994). A theoretical framework for the evaluation of university-industry relationships. *R&D Management, Volume 24 (3)* 229–247. DOI 10.1111/j.1467-9310.1994.tb00876. x.

Boucher, G., Conway, C., & Van Der Meer, E. (2003). “Tiers of Engagement by Universities in their Region’s Development.” Carfax Publishing (Taylor e Francis group), *Regional Studies vol. 37.9* p.887 – 897. DOI:10.1080/0034340032000143896.

Branco P., & Boardmann C. (2007). The effect of informal industry contacts on the time university scientists allocate to collaborative research with industry. *Journal of technology transfer, 33 (3)*: 301 – 313 Spinger. DOI 10.1007/s10961-007-9029-z.

Breschi & Lissoni, (2001). Knowledge spillovers and local innovation systems: a critical survey, LIUC Papers in Economics 84, Cattaneo University (LIUC).

- Brescianini, E, Carvalho, G, & Lima, A. (1994). A Universidade e Industria: Parceiros em busca da Qualidade. In: 2º Congresso Internacional de Educação Tecnológica. (1994: Curitiba). Anais. Curitiba: CEFETPR, p. 99-112.
- Bresnahan, T., & Gambardella A. (2004). Building High-Tech Clusters, Silicon Valley and beyond. Cambridge University Press.
- Calvert, J. & Patel, P. (2003). University-industry research collaboration in the UK: bibliometric trends. *Science and Public Policy* 30 (2), 85 - 96. DOI 10.3152/147154303781780597.
- Casper S., & Waarden, F. V. (2005). *Innovation and Institutions – A Multidisciplinary Review of the Study of Innovation Systems*. Cheltenham, Edward Elgar Publishing Limited.
- Cohen, W. M., Florida, R., Randazzese, L. P., & Walsh, J. (1998). *Industry and the academy: Uneasy partners in the cause of technological advancement*. National Academy of Engineering. Washington, DC. R. G. Noll Editions, Challenges to research Universities, Ch. 7: Brookings Institute Press.
- Cohen, Wesley, Nelson, Richard, & Walsh, John (2002). Links and impacts – The influence of public research on Industrial R. & D. *Management Science*, Vol. 48, Nº1, 1 - 23. Retrieved from <http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/mnsc.48.1.1.14273>.
- Colyvas, Jeanette, Crow, Michael, Annetine, Gelijns, Mazzoleni, Roberto, Nelson, Richard, Nathan, Rosenberg, & Sampat, Bhaven (2002). How do University inventions get into practice?. *Management Science* Volume 48, Nº1, 61 – 72. Retrieved from <http://pubsonline.informs.org/doi/ref/10.1287/mnsc.48.1.61.14272>.
- Cooke, Philip (2001). Regional Innovation Systems, Clusters and the Knowledge Economy. *Industry and Corporate change*, vol. 10 nº 4. Doi: 10.1093/icc/10.4.945.
- Cosh, A., Hughes, A. & Lester, R. (2006). UK plc: Just How Innovative Are We? Findings from the Cambridge - MIT Institute International Innovation Benchmarking Project. *Industrial Performance Center, MIT working paper series - MIT-IPC-06-009*. The Cambridge MIT institute. Retrieved from <https://ipc.mit.edu/sites/default/files/documents/06-009.pdf>.
- Cross, R., Nohria, N., & Parker, A., (2002). Six myths about informal networks—and how to overcome them. *Sloan Management Review*, 43 (3): 67–75. Retrieved from <http://sloanreview.mit.edu/article/six-myths-about-informal-networks-and-how-to-overcome-them/>.
- Costa, J. & Teixeira, A. (2005). Universities as sources of knowledge for innovation. The case of Technology intensive firms in Portugal. *FEP Working papers nº 181*, Faculdade de Economia, Universidade do Porto. Retrieved from <http://wps.fep.up.pt/wps/wp181.pdf>.
- David, P. (1997). Inside the Knowledge Factory. *The Economist* retrieved 23/12/2012 from <http://www.economist.com/node/600142>.
- De Fuentes, C., & Dutrénit, G. (2010). A three-stage model of the Academy-Industry linking process: the perspective of both agents. *Paper 2010/06 Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy (CIRCLE)*, Lund University Suécia. Retrieved from <http://core.ac.uk/download/pdf/6625492.pdf>.
- D'Este, Pablo & Iammarino, S. (2009). The spatial profile of university-business research partnerships. *Papers in Regional Science* Volume 89 (2). DOI: 10.1111/j.1435-5957.2010.00292.x.

D'Este, Pablo & Patel, Pari (2005). University - Industry linkages in the UK: what are the factors determining the variety of university researchers interactions with industry?. Paper submitted to 10th DRUID anniversary summer conference retrived 10-03-2012 from <http://www2.druid.dk/conferences/viewpaper.php?id=2615&cf=18>.

Dodgson, Mark & Rothwell, Roy (1994). *The Handbook of Industrial Innovation*. Cheltenham. Edward Elgar Publishing Limited.

Dutrénit, G. & Arza, V. (2010). Introduction to special issue: Interactions between public research organisations and industry in Latin America: a study on channels and benefits from the perspective of firms and researchers. *Science and Public Policy* Volume 37, (7), p. 541 – 553. Doi 10.3152/030234210X511981.

Eom, Boo & Young e Lee, Keun (2009). Modes of Knowledge Transfer from PROs and Firm Performance: The Case of Korea. *Seoul Journal of Economics* 2009, Vol. 22, No. 4. Retrieved from <http://s-space.snu.ac.kr/handle/10371/67711>.

Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). “The dynamics of innovation: from National systems and mode 2 to a Triple Helix of university – industry – government relations”. *Elsevier Research Policy* 29, p.109 – 123. Doi:10.1016/S0048-7333(99)00055-4.

Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt, C. & Terra B. (2000). “The future of the university and the University of the Future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm.” *Elsevier Research Policy* 29, 313 - 330. Doi:10.1016/S0048-7333(99)00069-4.

Etzkowitz, H., & Klofsten, M. (2005). The innovating region: toward a theory of knowledge-based regional development . *R & D Management*, 35 (3): 243 – 245. DOI: 10.1111/j.1467-9310.2005.00387.x.

European Union, Regional Policy (2011). “Connecting Universities to regional growth: a practical guide”. Retrieved from http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/presenta/universities2011/universities2011_en.pdf.

Faulkner, Wendy & Senker Jacqueline (1995). *Knowledge frontiers*. Oxford: Clarendon Press.

Fassin, Yves (1991). Academic ethos versus business ethics. *International Journal of Technology Management*, 6, (5/6), p. 533-546. DOI: 10.1504/IJTM.1991.025909.

Fassin Y. (2000). “The strategic role of University – Industry Liaison offices”. *The Journal of Research Administration*, vol. 1 n°2, p. 31 – 41. Retrieved from <https://www.questia.com/library/journal/1G1-80350501/the-strategic-role-of-university-industry-liaison>.

Jaffe, A. (1989). Real effects of academic research. *The American Economic Review*; 79 (5): 957 – 979. Retrieved from http://www.jstor.org/stable/1831431?seq=1#page_scan_tab_contents.

Klofsten, M. & Jones E., (2000). Comparing academic entrepreneurship in Europe – Tha case of Sweden and Ireland. *Small buissness Economicas*, vol. 14, p.299-309. DOI 10.1023/A:1008184601282.

Lambert (2003). Lambert Review of Business-University Collaboration. retrived 12-12-2012, from http://www.eua.be/eua/jsp/en/upload/lambert_review_final_450.1151581102387.pdf.

Laursen, K. & Salter A. (2004). Searching high and low: what types of firms use universities as a source of innovation? *Research Policy* N° 33, 1201-1215. Doi:10.1016/j.respol.2004.07.004.

Lundvall B. (1992). *National Innovation Systems: Towards a theory of innovation and interactive learning*. Londres, Pinter Publishing.

Lundvall, B. & Johnson B. (1994) The Learning Economy. *Journal of Industrial Studies* 1(2): 23-42. DOI:10.1080/13662719400000002.

Mancini, F., & Lorenzo, C. (2006). Potencialidades e barreiras à cooperação universidade, empresa e governo: o caso das micro e pequenas empresas do segmento médico – odontológico do município de Araraquara. In: XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Anais do XXVI Enegep (CD-Rom), Fortaleza.

Mansfield, E. & Lee, J.(1996) The modern university: contributor to industrial innovation and recipient of industrial R&D support. *Research Policy* 25, p.1047- 1058. DOI 10.1016/S0048-7333(96)00893-1.

Malmberg, Anders & Maskell (1997). Towards an explanation of Regional Specialization and Industry Agglomeration. *European Planning studies*, vol. 5, nº 1, 25 – 41. DOI 10.1080/09654319708720382.

Marques, J. (2009). *Business incubators and the emergence of the entrepreneurial university: lessons learned from Portugal*. In book: Entrepreneurship and its Economic Significance, Behavior and Effects, Chapter: 7, Publisher: Nova Science Publishers Inc, Editors: M. V. Brandshaw; P. Carrington, pp.113-131.

Marques, J., Caraça, J. & Diz, Henrique (2010). How can University – industry – government interactions change the innovation scenario in Portugal? – The case of the University of Coimbra. *Elsevier Technovation*, Vol. 26:534 – 542. doi:10.1016/j.technovation.2005.04.005.

Martin, Stephen, & Scott, John (2000). The nature of innovation market failure and the design of public support for private innovation. *Research Policy*, Vol. 29 (4-5), 437–447. Doi:10.1016/S0048-7333(99)00084-0.

Meyer - Kraemer, Frieder & Schmoch, U. (1998). Science-based technologies: university–industry interactions in four fields. *Research Policy*, N° 27(8), 835–851. Doi 10.1016/S0048-7333(98)00094-8.

Merges, R. & Nelson, R. (1994). On Limiting on encouraging Rivalry in Technical progress: the effect of patenting scope decisions. *Journal of Economic Behavior e organization* 25 (1), 1 – 24. Doi:10.1016/0167-2681(94)90083-3.

Mowery, D. & Bhaven Sampat. 2005. *Universities in national innovation systems*. In J. Fagerberg , D. Mowery and R. Nelson (eds.), *The Oxford Hand-book of Innovation*. Oxford: Oxford University Press, pp. 209-239.

Natário, M. & Almeida C. (2011). Dinâmicas e Processos de Inovação em Regiões do Interior de Portugal: Caso de Estudo. *Pecunia* N° 13: 283 – 303. DOI: <http://dx.doi.org/10.18002/pec.v0i13.614>.

Nelson, Richard (1993). *National Innovation Systems – A comparative analysis*. Nova Iorque. Oxford university press,

Nonaka, I. (1994). A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. *Organization Science*, volume 5 (1): 14 – 37. Retrieved from <http://pubsonline.informs.org/doi/pdf/10.1287/orsc.5.1.14>.

Norman K. Denzin, & Yvonna S. (2000). *The sage Handbook of qualitative research*. Lincoln editors, Londres: Sage publications.

OCDE (2005). *University Research Management, Developing research in new institutions*. Published by OCDE, written by Hazelkorn, Ellen. Paris, França.

Ostergaard, C. (2008). Knowledge flows through social networks in a cluster: Comparing university and industry links. *Structural Change and Economic Dynamics, Volume 20 (3)*, 196-210. Doi:10.1016/j.strueco.2008.10.003.

Perkmann, M. & Walsh, K. (2009). The two faces of collaboration: impacts of university-industry relations on public research. *Industrial and Corporate Change, N° 18 (6)*:1033-1065. Doi: 10.1093/icc/dtp015.

Power, Dominic & Malmberg, Anders (2008). The contribution of universities to innovation and economic development: in what sense a regional problem?. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society 2008, 1*, 233–245. doi: 10.1093/cjres/rsn006.

Ponte, J. P. (2006). Estudos de caso em educação matemática. *Bolema*, 25, 105-132. Retrived 15-12-2013 from [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt%5C94-Ponte\(Quadrante-Estudo%20caso\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt%5C94-Ponte(Quadrante-Estudo%20caso).pdf).

Porter, M., & Stern, S. (2001). Innovation: Location Matters. *MIT Sloan Management Review*; Summer 2001; Volume 42 (4) *ABI/INFORM Global*, 28 – 36. Retrived from <http://clustermapping.us/sites/default/files/files/resource/Innovation%20-%20Location%20Matters.pdf>.

Rolim, C., & Serra, M. (2009). Instituições de Ensino Superior e desenvolvimento regional: O caso da região norte do Paraná. *Revista de Economia*, v. 35, n. 3 (ano 33), p. 87-102. Paraná Editora UFPR.

Sabel, C. & Piore, M. (1984). *The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity*. New York: Basic Books.

Santoro, Michael & Chakrabarti, Alok (2002). Firm size and technology centrality in Industry – university interactions. *Elsevier, research policy* N°31, p. 1163 – 1180. doi:10.1016/S0048-7333(01)00190-1.

Saxenian, A. (1994). *Regional advantage, culture and competition in Silicon Valley and Route 128*. Harvard University Press, USA.

Sbragia, R., & Segatto – mendes, A. (1994). “O processo de cooperação Universidade empresas em universidades Brasileiras”. *Revista de Administração, São Paulo* v.37, n.4, p.58-71.

Schartinger, D., A. Schibany & H. Gassler (2001). Interactive relations between university and firms: empirical evidence for Austria. *Journal of Technology Transfer* 26, p. 255-268. Doi 10.1023/A:1011110207885.

Sherwood, A. (2002). *Acquisition of Technological Knowledge from Alliance Patners: The role of the Organizational knowledge interface*. Indiana University.

- Segarra-Blasco, A. & Arauzo-Carod, J. (2008). Sources of Innovation and Industry-University Interaction: Evidence from Spanish Firms. *Research Policy*, N° 37(8), 1283-1295. DOI 10.1016/j.respol.2008.05.003.
- Segatto - mendes, A. (1996). Análise do Processo de Cooperação Tecnológica Universidade - Empresa: Um Estudo Exploratório. Dissertação de Mestrado do Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. São Paulo, Brasil.
- Siegel, D., Waldman, David, & Link, A. (2003). Assessing the impact of organizational practices on the productivity of university technology transfer offices: an exploratory study. *Research Policy* 32 (1), 27-48. Doi:10.1016/S0048-7333 (01) 00196-2.
- Silva, Maria, Raposo, Mário, Ferrão, Maria, & Moreno, Juan (2005). Relacionamentos externos no âmbito da inovação empresarial: modelo aplicado aos avanços inovadores. *Estudos de Gestão – Portuguese Journal of Management studies*, Vol. X, N° 1. ISEG, Universidade Técnica de Lisboa.
- Simões, Vitor (1997). *Inovação e Gestão em PME*. Lisboa, Gabinete de Estudos e Prospetiva Económica.
- Slaughter, S. & Leslie L. (1997). *Academic capitalism: politics, policies, and the entrepreneurial university*. Baltimore, John Hopkins University press.
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. Thousand Oaks, CA: Londres. Sage publications.
- Stake, R. (2007). *A Arte da Investigação com Estudos de Caso*. Tradução de Ana Chaves. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.
- Swann, G. (2002). *Innovative Businesses and the Science and Technology Base: An Analysis Using CIS3 Data Report for the Department of Trade and Industry*. Londres, UK: Department of Trade and Industry.
- Tether, B. (2002). Who Cooperates for Innovation and Why: An Empirical Analysis. *Research Policy* N° 31(6): 947- 967. Doi:10.1016/S0048-7333(01)00172-X.
- Tether, Bruce & Tajar, Abdelouahid (2008). Beyond industry-university links: Sourcing knowledge for innovation from consultants, private research organizations and the public science-base. *Research Policy*, 37, 1079-1095. Doi:10.1016/j.respol.2008.04.003.
- Todtling, F. & Kaufmann, A. (1998). Innovation Systems in regions of Europe, a comparative perspective. Paper presented to the 38th congress of the European Regional Science Association, Viena, Austria. Retrieved from http://www.researchgate.net/publication/23732551_Innovation_systems_in_regions_of_Europe_A_comparative_perspective.
- Todtling, F. e Kaufmann, A. (2001). Science-Industry Interaction in the Process of Innovation: The Importance of Boundary-Crossing between Systems. *Research Policy* 30 (5), 791–804 doi:10.1016/S0048-7333(00)00118-9.
- Todtling, F., & Trippel, M. (2005). One size fits all? Towards a differentiated policy approach with respect to regional innovation systems. *Elsevier Research Policy Volume 34, N° 8*, 1023 – 1219. doi:10.1016/j.respol.2005.01.018.

Torres, A., Dutrénit G., Sampedro, J., & Becerra, N. (2011). What are the factors driving Academy-Industry linkages in Latecomer Firms: Evidence from Mexico. *Oxford Journals, Science and Public Policy (2011) 38(1): 31-42*.

Van Dierdonck, R. e Debackere, K. (1998). Academic entrepreneurship at Belgian Universities. *R & D Management, 18 (4): 341-353*. DOI: 10.1111/j.1467-9310.1988.tb00609.x.

Vonortas, N. (1997). Cooperation in Research and Development. *Economics of Science, technology and innovation*, Volume 1. Doi 10.1007/978-1-4615-5511-7.

Welsh, R., Glenna, L., Lacy, W. & Biscotti D. (2008). Close enough but not too far: Assessing the effects of university-industry research relationships and the rise of academic capitalism. *Research Policy, 37 (10): 1854-1864*. Doi 10.1016/j.respol.2008.07.010.