Geografia e Ordenamento do Território, Revista Electrónica

Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território

<http://cegot.org>

ISSN 2182-1267

Ferreira, C.

FLUP & CEGOT

celiamarisaferreira@gmail.com

Redes de inovação e políticas públicas: conceitos, modelos analíticos, abordagens empíricas e preocupações das políticas na atualidade

Referência: Ferreira, C. (2013). Redes de inovação e políticas públicas: conceitos, modelos analíticos, abordagens empíricas e preocupações das políticas na atualidade. Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT), n.º 4 (dezembro). Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, p. 109- 128

Resumo

As redes de inovação e a sua territorialização a diversas escalas de análise têm tido uma crescente atenção por parte do meio académico e dos decisores públicos. A articulação em rede dos diversos agentes e a colaboração entre instituições de investigação e empresas são reconhecidas como fatores de competitividade, constituindo objetivos transversais das políticas públicas que visam o desenvolvimento das sociedades, em geral, e o crescimento económico, em particular. No trabalho aqui apresentado pretende-se efetuar o enquadramento das redes de inovação no que se refere aos modelos analíticos e às abordagens empíricas utilizados no seu estudo e sistematizar aquelas que são as questões centrais das políticas públicas na atualidade no que concerne à Investigação, Desenvolvimento e Inovação.

Palavras-Chave: Redes de inovação; Políticas públicas; Geografia económica; Investigação, Desenvolvimento e Inovação

Abstract

Innovation networks and their implementation at several analysis scales have assumed an increasing attention to the academics and policy makers. The networking of all actors and partnerships between research institutions and business sector are considered factors of competitiveness and are objectives of all public policies that aimed the development of societies, in general, and economic growth, in particular. In this work, it is our mainly objective present the analytical models and empirical approaches used in innovation networks study and systematize those that are the core issues of public policy at the present time with regard to Research, Development and Innovation.

Keywords: Innovation networks; Public policies; Economic geography; Research, Development and Innovation

1. Introdução

É vasta a literatura científica onde se argumenta que a inovação é um fator chave do crescimento económico e da competitividade dos territórios (Dabic, Cvijanović et al. 2011). Os processos e as dinâmicas de inovação resultam da combinação de fatores de natureza diversa – económicos, sociais, culturais, organizacionais – e são viabilizados pela articulação em rede dos diferentes agentes (indivíduos e instituições) que, através de relações formais ou informais, acedem e partilham informação, recursos, competências. São alimentados pela criação, aplicação e transferência de conhecimento. As redes de inovação, as múltiplas formas pelas quais se materializam e a sua territorialização a diversas escalas de análise são questões que têm assumido uma crescente importância e atenção no meio académico e no âmbito da decisão pública (Salavisa and Fontes 2012).

Foi sobretudo a partir de meados do séc. XX que se desenvolveram modelos analíticos explicativos dos processos e dinâmicas associados ao conhecimento e à inovação. O desenvolvimento do corpo teórico em torno da inovação enquanto resultado de redes de interação remonta aos anos 80 do séc. XX com os trabalhos sobre sistemas de inovação (Salavisa and Fontes 2012). Na academia, têm sido desenvolvidos diversos trabalhos de investigação que estudam as relações entre empresas e instituições do meio universitário num determinado território, o que decorre fundamentalmente do reconhecimento da importância destes agentes para os processos e as dinâmicas de

inovação e da necessidade de compreensão do potencial económico das ligações entre eles (Ramos-Vielba, Fernández-Esquinas et al. 2010, Breznitz and Feldman 2012, Teixeira and Mota 2012).

A articulação dos diversos agentes em rede e a promoção de parcerias entre instituições de investigação e empresas são, na atualidade, objetivos transversais das políticas e estratégias públicas - nacionais e europeias - para o desenvolvimento. A Geografia da Inovação é complexa e a capacidade de passar do conhecimento à inovação e da inovação ao crescimento económico é diferente de região para região (Camagni and Capello 2013). O reconhecimento do papel fundamental que a concentração e proximidade geográfica de um conjunto de recursos pode significar para os processos de inovação leva a que as políticas europeias sejam cada vez mais voltadas para a implementação a nível regional (Dabic, Cvijanović et al. 2011).

No trabalho que aqui se apresenta, pretende-se, por um lado, efetuar o enquadramento das redes de inovação no que se refere aos modelos analíticos e às abordagens empíricas utilizados no seu estudo e, por outro lado, sistematizar aquelas que são as questões centrais das políticas públicas na atualidade no que concerne à inovação e ao estabelecimento de redes entre agentes.

Em termos de estrutura, este documento encontra-se organizado da seguinte forma: num primeiro ponto serão sistematizadas as ideias principais referentes aos modelos analíticos dos sistemas de produção de conhecimento e dos sistemas de inovação, à importância da colaboração entre instituições de investigação e setor empresarial e às abordagens empíricas utilizadas no estudo das redes e processos de inovação; seguidamente serão abordadas as principais preocupações das políticas e estratégias públicas no que concerne à inovação, em geral, e às redes, em particular; para finalizar serão apresentadas as conclusões deste trabalho.

2. Redes e processos de inovação: conceitos, modelos analíticos e metodologias

Na década de 30 do séc. XX, Schumpeter reconheceu o impacto da inovação tecnológica na economia, originando o desenvolvimento de literatura científica explicativa dos processos que ocorrem à microescala (teorias *Neo-Schumpeterianas*). Keynes, por seu turno, contribuiu para a compreensão dos processos de inovação ao centrar-se na análise do mercado da procura de bens e serviços. Esteve na origem do desenvolvimento de teorias (*Pós-Keynesianas*) explicativas da inovação ao nível, sobretudo, dos sistemas macroeconómicos. As duas teorias combinadas ajudam a explicar o nível meso; juntas permitem a abordagem do funcionamento dos sistemas económicos nos níveis micro, meso e macro (Dabic, Cvijanović et al. 2011).

Novas abordagens analíticas emergiram entretanto para refletir uma nova realidade, marcada pela crescente importância do papel da universidade e das interações entre esta e os demais agentes dos processos de inovação.

Após a crise petrolífera da década de 70 do séc. XX as economias industriais mais desenvolvidas tornaram-se cada vez mais dependentes do conhecimento como fonte de inovação (Leydesdorff and Meyer 2007), considerada na atualidade um motor da competitividade e um fator explicativo da evolução dos sistemas económicos nas diversas escalas de análise (Dabic, Cvijanović et al. 2011). As suas dinâmicas resultam da combinação de fatores de várias ordens (económicos, sociais, culturais, organizacionais) e são viabilizadas pela articulação em rede de diferentes agentes, numa combinação mais ou menos complexa de relações formais e/ou informais. As redes permitem a identificação e acesso a oportunidades e a recursos (que podem ser informação, conhecimento, recursos humanos, materiais ou financeiros, apoio diverso, prestígio, reputação, ...) (Salavisa and Fontes 2012), num balanço entre cooperação e competição entre os elementos da mesma rede ou de diferentes redes (Carayannis and Campbell 2011).

A inovação está fortemente relacionada com a Investigação e Desenvolvimento (I&D). Esta relação é ainda amplamente discutida, no entanto, é reconhecido que em muitas

situações a I&D é uma pré-condição para a ocorrência de inovação, apesar desta poder ocorrer sem aquela (ESPON June 2013).

As universidades e os institutos de investigação são considerados atores vitais para a criação, aquisição, disseminação e utilização do conhecimento. Têm o papel de qualificar a mão de obra de amanhã, o que se tornará cada vez mais vital nas economias baseadas no conhecimento (Chen and Kenney 2007). O papel cada vez mais central do meio académico decorre da crescente importância do conhecimento científico e da cada vez maior expressão dos profissionais graduados nas sociedades desenvolvidas, mas também do fortalecimento das interações entre academia e setor empresarial, sobretudo nalguns campos da ciência e tecnologia (Breznitz and Feldman 2012, Salavisa and Fontes 2012). As universidades têm sido vistas desde há muito tempo como tendo um contributo importante nos Sistemas Nacionais de Inovação, apesar deste contributo diferir de sistema para sistema (Chen and Kenney 2007). São frequentemente descritas como agentes fundamentais do crescimento económico por gerarem capital humano e resultados da investigação aplicada que são importantes fontes de inovação para a indústria. Daí que as suas atividades tenham vindo a assumir um maior protagonismo na agenda dos decisores públicos, dos gestores da academia e de empresários (Ramos-Vielba, Fernández-Esquinas et al. 2010). O conceito de empreendedorismo universitário espelha a necessidade de estabelecer uma ligação mais próxima entre a investigação feita nestas instituições e as atividades de I&D das empresas (Carayannis and Campbell 2011). As universidades empreendedoras – ou *Third Mission* – são vistas como as que, ultrapassando as tradicionais fronteiras entre universidade e indústria, criam relações de benefício mútuo, adotando práticas características de estruturas organizacionais e tendo preocupações com o funcionamento dos mercados. Gerando inicialmente controvérsia e um aceso debate pelas possíveis implicações para a academia das ligações com a indústria e da comercialização dos resultados da investigação, existem recentemente estudos que evidenciam que estas relações podem trazer benefícios para a investigação (Tijssen 2006), para além de constituírem uma forma de obter financiamento (Chen and Kenney 2007).

A análise das interações da indústria enquanto fator de crescimento regional tem um vasto corpo de conhecimento teórico e empírico no âmbito da Geografia Económica

Evolucionista. As inovações ocorrem nos interfaces entre indústria e os sistemas sociotécnicos, em interações cada vez mais laterais e menos verticais. Os sistemas sociotécnicos regionais resultam da integração do paradigma regional, constituído pelos processos e artefactos económicos e tecnológicos que caracterizam a economia, e o regime regional, que consiste no sistema de governança económica que caracteriza a mesma região. Este último desempenha um importante papel na facilitação das estruturas territoriais e na gestão das práticas que assistem aos processos de transferência de conhecimento. As regiões com um bom desempenho a este nível apresentam vantagens comparativas, especialmente no que se refere às condições de aprendizagem e de inovação que operam na economia do conhecimento globalizada. As redes entre os empreendedores, para além de fontes de conhecimento, são formas de governança. *“They are set between states and markets due to their associative qualities and fully consistent also with the notion of functional regional socio-technical or innovation systems. As such, they actually bridge various practice and policy chasms left by market failure, on the one hand, and state failure, on the other. This involves important knowledge-interpretative functions such as internalization and re-contextualization of knowledge, as implied in regional absorptive capacity”*¹. As regiões podem ser perspectivadas, do ponto de vista da análise científica, como territórios em que a inovação é fortemente influenciada pela capacidade dos agentes combinarem de forma eficiente diferentes formas de conhecimento. As diferenças entre regimes regionais têm implicações nas características dos paradigmas regionais, o que contribui para explicar a persistência da variedade de Sistemas Regionais de Inovação (Cooke 2012).

2.1 Modelos analíticos dos sistemas de produção de conhecimento e dos sistemas de inovação

O corpo teórico em torno da inovação desenvolveu-se sobretudo a partir de meados do séc. XX com o surgimento de diversos modelos analíticos explicativos dos processos e dinâmicas que lhe estão associados.

¹ Fonte: Cooke, 2012, p. 1895.

A exploração do tema da inovação enquanto resultado de redes de interação remonta aos anos 80 do séc. XX com os trabalhos sobre sistemas de inovação. O processo de inovação – que permite a transformação de conhecimento em bens de mercado, serviços ou processos – é o resultado da atividade de um conjunto de atores – empresas, universidades e laboratórios, governo, escolas, instituições intermediárias – e das interações entre eles, o que forma um todo, um sistema coerente e integrado onde a inovação acontece, e ao qual se pode chamar de Sistema Nacional de Inovação (Salavisa and Fontes 2012).

O conceito surgiu na década de 80. Freeman (1987) utilizou o termo “*Sistemas Nacionais de Inovação*” para analisar as características e relações entre estruturas empresariais, instituições e políticas tecnológicas. Apesar de não existir uma definição unívoca, a literatura científica define-o, de forma genérica, como a rede de agentes públicos e privados que geram a criação e a difusão de inovações (Leydesdorff and Deakin 2011) e demais instituições e políticas que suportam e mantêm o avanço científico e tecnológico (Chen and Kenney 2007). Charles Edquist definiu-o como o conjunto de fatores económicos, sociais, políticos, organizacionais e institucionais que influenciam o desenvolvimento, difusão e uso de inovações (Salavisa and Fontes 2012). Salavisa and Fontes (2012) consideram que os Sistemas Nacionais de Inovação têm subjacentes dois pressupostos principais: i) a inovação é um processo social com uma natureza sistémica e ii) este processo social é influenciado por idiosincrasias nacionais (ou locais ou sociais). Consideram erróneo considerar as suas especificações (nacional, regional ou setorial) como abordagens exclusivas, uma vez que consistem em olhares com enfoque em diferentes partes do mesmo todo. A literatura sobre sistemas de inovação tratou inicialmente o estado-nação como a unidade de análise mais apropriada para o seu estudo. No entanto, não é recente a argumentação por parte de geógrafos de que estes sistemas têm um forte carácter regional (Chen and Kenney 2007). Os sistemas nacionais permitem agregar as escalas de análise micro, meso e macro. Os estudos regionais e locais emergiram em finais dos anos 90, por reconhecimento da importância da aquisição, aplicação e difusão de competências e conhecimento a estas escalas. Os processos de produção de inovação são explicados pela interação das empresas no seu ambiente imediato, mas condicionados e influenciados pelas condições existentes ou

estipuladas a escalas mais abrangentes (Dabic, Cvijanović et al. 2011). Carayannis, Provan et al. (2011) afirmam que a emergência de novas empresas é um mecanismo central causador de crescimento nos Sistemas Regionais de Inovação, conduzindo ao crescimento económico sustentável diferenciado entre as regiões. Consideram que os *clusters* ou as economias de aglomeração originam redes de empresas interconectadas, funcionando como sistemas de inovação dentro da região.

Clássico na sua formulação, o Modelo linear de inovação caracteriza-se pela sucessão de etapas, iniciando-se pela investigação fundamental das universidades que se converte em investigação aplicada de instituições relacionadas com a academia, a qual é adotada e transformada em desenvolvimento experimental comercializado no mercado pelas empresas. Nos Modelos não-lineares de inovação ocorre o desenvolvimento paralelo da investigação fundamental, investigação aplicada e desenvolvimento experimental (Carayannis and Campbell 2011). Carayannis and Campbell (2011) são da opinião que nas sociedades e economias do conhecimento avançadas os diferentes modelos coexistem. No mesmo trabalho, os autores argumentam a favor da coexistência e coevolução de diferentes paradigmas e modos de produção e utilização do conhecimento. Em termos de modelos analíticos que procuram explicar o sistema de produção de conhecimento, no Mode-1 esta produção ocorre essencialmente através da investigação fundamental praticada nas universidades ou noutras instituições de ensino superior, numa lógica de separação dos domínios científicos, organizados numa estrutura disciplinar. Este modelo está aparentemente mais relacionado com o Modelo linear de inovação (Carayannis and Campbell 2011).

Os apologistas da tese do Mode-2 argumentam que a transição que se verificou ao nível do sistema social alterou o modo de produzir conhecimento. Advogam que o conhecimento baseado em disciplinas científicas se tornou obsoleto devendo ser substituído pelo conhecimento técnico-científico gerado através de projetos transdisciplinares. Este modelo analítico é caracterizado pela existência de políticas neoliberais que fomentam o empreendedorismo articuladas com a economia de mercado e o seu regime de acumulação (Leydesdorff and Deakin 2011). Foca-se na aplicação do conhecimento tendo em vista a resolução de problemas. Caracteriza-se pela interdisciplinaridade, pluralismo e trabalho em rede, o que resulta da crescente

complexidade e diversidade dos *inputs* de conhecimento necessários para o processo de inovação (Carayannis and Campbell 2011, Salavisa and Fontes 2012).

Carayannis e Campbell desenvolveram, a partir de 2003, a noção de sistema de produção de conhecimento Mode-3, advogando que as redes de inovação e os *clusters* de conhecimento são componentes chave para a compreensão das dinâmicas dos *stocks* e fluxos de conhecimento. Através de redes de configurações variáveis e de plataformas, as universidades e demais instituições de ensino superior e as empresas interligam-se criando redes de inovação e *clusters* de conhecimento. Estes últimos, à luz da Teoria de Sistemas, podem ser comparados aos elementos do sistema, enquanto as redes constituem as relações que unem os elementos de um mesmo sistema ou de sistemas diferentes. O modelo que propõem é multinível (abrangendo as escalas global, transnacional, nacional, regional, local), multimodal e composto por múltiplos nós ligados por relações multilaterais. Consiste em capital humano e intelectual, moldado pelo capital social e suportado pelo capital financeiro. Neste *ecossistema de inovação*, nas palavras dos autores, pessoas, cultura e tecnologia interagem de forma a produzir criatividade, invenção e inovação através das disciplinas científicas e tecnológicas, dos setores público e privado e demais entidades da sociedade civil produtoras e utilizadoras de conhecimento. As tendências e condições socioeconómicas, políticas, tecnológicas e culturais moldam a coevolução do conhecimento com a economia e a sociedade *glocalizadas* (Carayannis and Campbell 2011).

O Modelo da Tripla Hélice foi apresentado, nos anos 90 do séc. XX, enquanto ferramenta analítica para o estudo das dinâmicas complexas subjacentes à evolução das economias baseadas no conhecimento e dos sistemas de inovação. A necessidade constante de inovar reforça cada vez mais a importância do conhecimento para os sistemas económicos ou de inovação, intensificando o fortalecimento das redes de relações entre 3 agentes principais - universidade, indústria e instituições governativas. Sob uma perspectiva neoevolucionista o modelo pode ser formulado como as interações entre estas 3 subdinâmicas do sistema. Cada uma delas pode ser uma força independente de variação, podendo ser estudada *per se* ou compreendida no interface com cada uma das outras. Este modelo tem sido utilizado por diversos autores, que aplicam métodos de análise relacionados principalmente com a econometria e ciétiometria e recorrem

sobretudo a duas perspetivas de abordagem: a comparação de territórios ou de áreas do conhecimento. As universidades representam o capital intelectual e a criação de conhecimento científico e refletem a liderança académica. A indústria representa a criação de riqueza económica e reflete as estratégias empresariais ou corporativas. As instituições públicas representam os mecanismos de controlo e regulação da esfera pública e refletem os regulamentos, as políticas, as estratégias e a ação dos planeadores. Os diferentes agentes vão agindo de forma reflexiva, como resposta às ações uns dos outros. Os sistemas de inovação evoluem em função dessas ações e ajustamentos recíprocos. (Leydesdorff, Dolfsma et al. 2006, Leydesdorff and Meyer 2006, Leydesdorff and Meyer 2007). O Modelo da Tripla Hélice constitui um quadro de referência para compreender o Mode-2 enquanto estrutura historicamente emergente de produção de conhecimento científico (Carayannis and Campbell 2011).

Desenvolvendo este modelo analítico, em Carayannis and Campbell (2011) são apresentados 2 modelos mais abrangentes para explicar os sistemas de inovação avançados, que incluem uma Quarta e uma Quinta Hélices. O Modelo da Quadrupla Hélice acrescenta à universidade, indústria e instituições governativas, a sociedade civil e o público, moldado pela cultura e pelos *media*. Atribui importância à cultura do conhecimento e ao conhecimento da cultura, aos valores e estilos de vida, à heterogeneidade e diversidade dos modos de produção de conhecimento e inovação. Põe em igual plano as ciências e as artes e envolve o conceito de *democracia do conhecimento*. No desenho das estratégias e políticas de conhecimento e inovação deve, na opinião dos autores, ser reconhecido o contributo do público e as dinâmicas dos *media* para a bem-sucedida prossecução de metas e objetivos.

O Modelo da Quíntupla Hélice enfatiza o papel do ambiente das sociedades e das economias como condutor de maiores avanços nos processos de produção de conhecimento e nos sistemas de inovação. O Modelo da Quíntupla Hélice compreende o da Quadrupla Hélice que, por sua vez, compreende o da Tripla Hélice. O Ecossistema de inovação Mode-3 enquadra os Modelos da Quadrupla e Quíntupla Hélices e equilibra os modelos não-lineares no contexto dos sistemas de inovação, espelhando a coexistência e coevolução de diferentes paradigmas do conhecimento e da inovação. No âmbito dos Modelos da Quadrupla e Quíntupla Hélices, o conceito de *Open Innovation Diplomacy*

surge como uma nova estratégia, forma de fazer política e abordagem em termos de governança, consistindo no essencial em encurtar distâncias e promover iniciativas para conectar agentes, ideias, mercados e soluções (Carayannis and Campbell 2011).

2.2 A importância da colaboração entre Instituições de investigação e Setor empresarial

As relações entre meio universitário e indústria são um tema de crescente interesse na literatura científica o que decorre da preocupação de compreender o potencial económico dos processos de transferência e aplicação de conhecimento. É reconhecido o impacto das instituições universitárias na economia e na sociedade (Ramos-Vielba, Fernández-Esquinas et al. 2010, Breznitz and Feldman 2012) e o seu importante contributo para o desenvolvimento regional. A produção e transferência de conhecimento e de novas metodologias para a indústria, no contexto de redes interativas, propicia o avanço tecnológico e a qualificação de recursos humanos, potenciando, assim, a maior apetência para a resolução de problemas e para o aumento da produtividade regional e nacional (Teixeira and Mota 2012).

Estas ligações funcionam como catalisadores da comercialização de produtos e serviços resultantes da investigação e aplicação tecnológica. Se por um lado há uma crescente necessidade de novo conhecimento por parte das empresas (Ramos-Vielba, Fernández-Esquinas et al. 2010), por outro lado, essa colaboração permite ganhos para a universidade que, através dela, pode obter financiamento adicional para a investigação e consolidar posições estratégicas nas redes de inovação (Tijssen 2006, Ramos-Vielba, Fernández-Esquinas et al. 2010), onde o principal recurso a circular é o conhecimento (Salavisa and Fontes 2012).

Quando existe interação entre o capital intelectual das universidades e o capital intelectual das empresas as descobertas científicas com aplicação tecnológica geram mais-valias económicas pela sua comercialização, o que, por sua vez, torna-se motor do desenvolvimento científico que gera mais descobertas com aplicação tecnológica (Zucker and Darby 2007).

Nas economias desenvolvidas e em desenvolvimento a ciência e a tecnologia aparecem cada vez mais como principal fonte de vantagens competitivas e sustentáveis de nações e regiões. Não obstante, Carayannis and Campbell (2011) argumentam que o fator determinante é a quantidade e qualidade do empreendedorismo capaz de gerar inovação e de capturar os benefícios pecuniários da investigação científica e, nesse sentido, a ligação entre a investigação fundamental e aplicada universitária e o mercado, através dos mecanismos de transferência de tecnologia e de comercialização, constitui o motor da aquisição de vantagens competitivas sustentáveis e da prosperidade económica.

Os canais utilizados, o papel dos agentes principais e intermediários, as motivações para o estabelecimento das relações, os impactos das políticas científicas e tecnológicas adotadas a nível nacional ou regional, a relevância das empresas *Spin-off* para os Sistemas Regionais de Inovação e os obstáculos ao processo de transferência de conhecimento são aspetos que têm merecido a atenção de investigadores e decisores públicos (Teixeira and Mota 2012).

Os estudos sobre colaboração entre meio universitário e indústria centram-se, regra geral, na perspetiva de um dos lados. Os que se centram na perspetiva da indústria evidenciam que as interações com as universidades variam consoante a dimensão e o setor de atividade (Ramos-Vielba, Fernández-Esquinas et al. 2010, Teixeira and Mota 2012). As firmas com um investimento elevado em I&D apresentam uma maior probabilidade de interação. As relações com maior potencial de transferência de conhecimento são as que respeitam a firmas com atividades de conhecimento intensivo (biotecnologia, indústria farmacêutica e química ou atividades relacionadas com as tecnologias de informação) ou, no caso da academia, a universidades com elevada qualidade científica. Os departamentos universitários centrados na investigação aplicada e no desenvolvimento tecnológico interagem mais com a indústria, o mesmo acontecendo com as universidades com substancial financiamento privado. Os estudos que se focam na perspetiva da universidade analisam sobretudo as motivações e fatores que levam ao estabelecimento de relações com a indústria. Os incentivos subjacentes à disseminação de inovações por parte da universidade, a importância dos fatores

históricos nas relações estabelecidas e a natureza do empreendedorismo universitário são temas centrais de análise (Teixeira and Mota 2012).

É consensual na literatura científica que a transferência de conhecimento ocorre por via de múltiplos canais e mecanismos e, por isso, as interações relacionam-se quer com a natureza codificada quer com a natureza tácita do conhecimento (Ramos-Vielba, Fernández-Esquinas et al. 2010). A proximidade geográfica é propícia à transferência de conhecimento tácito, mas este não está completamente dissociado do conhecimento codificado (Cooke 2012). As publicações científicas, o registo de patentes e o estabelecimento de relações formais são os principais canais de colaboração (Teixeira and Mota 2012). A transferência de conhecimento pode dar-se por rotatividade da mão de obra, pelas comunidades de prática ou mecanismos de comunicação funcional (como websites) (Cooke 2012) ou ainda através de serviços de consultadoria e formação de recursos humanos (Chen and Kenney 2007). As tecnologias de informação e comunicação reforçaram a capacidade dos investigadores trabalharem em rede para além das fronteiras das instituições (Leydesdorff and Meyer 2007).

É reconhecido que os processos de criação, transferência e aplicação de conhecimento estão socialmente enraizados, sendo que as redes pessoais podem funcionar como um primeiro passo para a colaboração entre organizações (Ramos-Vielba, Fernández-Esquinas et al. 2010). Numerosos governos e agências de investigação procuram formas de facilitar as interações entre meio universitário e indústria, assumindo que estas relações contribuem para melhorar os processos produtivos e aumentar a competitividade nacional ou regional. O diagnóstico das relações entre a universidade e o seu contexto socioeconómico é considerado necessário, assim como é considerada necessária a criação de ferramentas para avaliar os programas que têm como objetivo promover a cooperação (Ramos-Vielba, Fernández-Esquinas et al. 2010).

Conhecer as consequências das decisões políticas ao nível da I&D torna-se vital para incentivar a criação de relações formais e informais entre meio universitário e setor empresarial e compreender como essas relações são estabelecidas (Teixeira and Mota 2012). Em países em que a indústria de alta tecnologia não se encontra particularmente fortalecida, como é o caso de Portugal, é importante estudar o papel das universidades

e laboratórios públicos uma vez que é aqui que se concentra o maior esforço de I&D (Salavisa and Fontes 2012).

2.3 Abordagens empíricas

Não existe uma metodologia única para o estudo das redes entre agentes (indivíduos ou instituições). Diferentes abordagens metodológicas são aplicadas consoante os objetivos da pesquisa, utilizando ou combinando métodos quantitativos e métodos qualitativos (Salavisa and Fontes 2012).

Em 2006, Tijssen apresentou um estudo onde analisava as relações entre universidade e indústria em áreas científicas com aplicação industrial. Através da análise bibliográfica que efetuou obteve dois indicadores: um relacionado com a intensidade de cooperação na investigação, calculado com base em publicações científicas conjuntas, e um outro indicador relacionado com a frequência de citações, em publicações científicas, por parte da indústria a instituições universitárias.

Num estudo sobre as relações entre meio universitário (entendido como o conjunto das instituições de ensino superior e outras instituições de investigação de natureza pública) e indústria no sistema regional de Andaluzia, em Espanha, Ramos-Vielba, Fernández-Esquinas et al. (2010) propõem e apresentam os resultados da análise de um conjunto de indicadores que procuram evidenciar a existência ou não de diferentes formas de colaboração entre estes dois agentes naquela região. Os resultados para os indicadores foram obtidos através da realização de entrevistas a 737 firmas e a 765 coordenadores de equipas de investigação. As firmas selecionadas são, segundo os autores, representativas da diversidade de empresas da área de estudo em termos de dimensão (medida pelo número de trabalhadores), setores de atividade e perfis de inovação. As equipas de investigação são, por seu turno, representativas dos campos de investigação, tempo de atividade, dimensão das equipas (número de membros) e dos diferentes centros de investigação localizados em Andaluzia. Os autores referem a falta de consenso quanto aos melhores indicadores para avaliar as relações de colaboração entre indústria e meio universitário. Apontam, não obstante, duas recomendações, comuns a outros estudos sobre o tema: i) contemplar indicadores que vão para além dos

que refletem os resultados comercializáveis da investigação científica e da proteção da propriedade intelectual e ii) criar sistemas de recolha e análise de informação que indiquem a diversidade de atividades das instituições analisadas. Acrescentam ainda que quando são considerados indicadores diversos emergem tipos de interação que não estão habitualmente visíveis. Os indicadores, por um lado, não podem ser muito genéricos, sob pena de não fornecerem resultados com valor acrescentado e, por outro lado, não devem ser relativos em demasia a atividades com expressão pouco significativa, na medida em que não são úteis para utilização em pesquisas posteriores sobre o tema. Os autores consideram que os indicadores que quantificam a frequência das relações num dado período não trazem resultados proveitosos à análise e que os que indicam a existência ou ausência de participação em ligações colaborativas são mais consistentes. Recomendam ainda a combinação da análise macro e micro nos estudos de caso.

Foi sobretudo a partir da década de 90 que se passou a utilizar extensivamente a abordagem de redes sociais para análise de fenómenos económicos como a inovação, o empreendedorismo e a criação e difusão de conhecimento. A complexidade destes processos e o envolvimento de diferentes agentes que interagem entre si originou o enfoque das análises em torno da estrutura, da dinâmica e das componentes das redes (Salavisa and Fontes 2012). Num estudo recente onde procuram analisar o papel das redes sociais nos processos de empreendedorismo tecnológico em países moderadamente inovadores, nomeadamente Portugal e Itália, Salavisa and Fontes (2012) combinam métodos de análise distintos para testar a robustez da informação e diferentes níveis de análise do papel das redes nas diversas fases do processo de empreendedorismo. No seu trabalho analisam informação relacionada com a caracterização dos empreendedores (o seu percurso académico e profissional, entre outros aspetos) e aplicam métodos de análise de redes sociais, calculando medidas relativas às propriedades morfológicas e estruturais das redes, às propriedades dos agentes que as constituem e das relações que os unem.

3. A importância das Redes de Inovação nas Políticas e Estratégias públicas da atualidade

A organização de interfaces entre ciência e indústria durante o séc. XX originou o desenvolvimento da ciência e tecnologia a nível macro, o que apelou de forma crescente à intervenção estatal. Organismos como a OCDE tornaram-se instrumentos supragovernamentais para estimular as políticas a este nível. Da mesma forma, a União Europeia tornou as políticas de inovação centrais para o objetivo estratégico de desenvolver a economia baseada no conhecimento (Leydesdorff and Meyer 2007).

Em países moderadamente inovadores, como Portugal, para além de promover a inovação e a transferência de conhecimento, as políticas públicas têm também o papel de neutralizar e corrigir limitações ou obstáculos ao funcionamento adequado do Sistema Nacional de Inovação, como sejam as disparidades regionais, a falta de infraestruturas, as baixas qualificações da população ou as fraquezas do sistema de educação e formação (Salavisa and Fontes 2012).

A articulação dos diferentes agentes em rede e, concretamente, a promoção de parcerias entre instituições de investigação e empresas são, na atualidade, objetivos transversais das políticas e estratégias nacionais e europeias que visam o desenvolvimento, em geral, e o desenvolvimento económico, em particular (Dabic, Cvijanović et al. 2011).

Na Estratégia Europa 2020 está bem patente aquelas que são as apostas chave das políticas europeias. O investimento na I&D e na Inovação é considerado fulcral para atingir o crescimento inteligente, isto é, o desenvolvimento de uma economia baseada no conhecimento e na inovação, na certeza de que este investimento contribui para o reforço da coesão económica, social e territorial. Isto implica assegurar a transformação das ideias inovadoras em novos produtos e serviços, melhorando a competitividade e criando riqueza e emprego de qualidade, ao mesmo tempo que se vai ao encontro dos desafios sociais que se colocam na atualidade. A Estratégia constitui uma agenda para todos os países membros, sendo que cada um a deverá adaptar às suas especificidades e necessidades próprias. Contempla diversas iniciativas emblemáticas, uma das quais consiste na *União da Inovação*, que visa a reorientação da política de I&D e Inovação

para os desafios do momento, bem como o reforço de todas as etapas da cadeia de inovação, desde a investigação fundamental até à comercialização. Neste seguimento, a Comissão Europeia propõe-se promover parcerias do conhecimento e propõe, nomeadamente, que cada estado-membro reforme os seus sistemas (nacionais e regionais) de I&D e Inovação e reforce a cooperação entre as universidades, as instituições de investigação e as empresas (CE 3/3/2010).²

Num relatório da ESPON pode ler-se que, para ser efetiva, a Estratégia Europa 2020 deverá ser implementada a diferentes níveis políticos – do europeu ao local. A grande diversidade regional em termos de potencialidades, constrangimentos e desafios leva a que a sua implementação deva ser diferenciada, numa abordagem baseada nas especificidades de cada região (*place-based approach*, no original) (ESPON June 2013). As políticas europeias têm vindo a privilegiar a atuação ao nível regional, na medida em que se reconhece que o mercado de inovação difere de região para região (Dabic, Cvijanović et al. 2011) e que persistem disparidades regionais no domínio da investigação e inovação. Neste âmbito, estão previstas medidas como a promoção do estabelecimento de redes e de sinergias entre regiões (aprendizagem mútua), a promoção das tecnologias de informação e comunicação, o desenvolvimento do capital humano ou o incentivo aos polos industriais para que desenvolvam a sua capacidade de inovar.³

No âmbito da Política de Coesão da Comissão Europeia e das preocupações em atenuar as disparidades regionais no território europeu, foram desenvolvidos trabalhos por Dominic Foray e pelo grupo de peritos *Knowledge for Growth* que deram origem ao conceito de *Research and Innovation strategies for Smart Specialisation* ou RIS3. Consiste, tal como o nome indica, numa abordagem estratégica para atingir o desenvolvimento económico, suportada na investigação e inovação e centrada na identificação de áreas de investigação ou domínios tecnológicos com elevado potencial dentro de cada região. Pressupõe o desenvolvimento de mecanismos de governança

² No âmbito da *União da Inovação*, foi lançada muito recentemente (em inícios de setembro do corrente ano) mais uma iniciativa da Comissão Europeia. Trata-se do concurso *Capital Europeia da Inovação* ou *iCapital*, que visa premiar a cidade que apresente uma melhor estratégia global para construção de um ecossistema de inovação, isto é, a interligação entre cidadãos, organizações públicas, universidades e empresas, de forma *Inovadora*, *Inspiradora*, *Integrada* e *Interativa* (Fonte: http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index_en.cfm?section=icapital, consulta em 12/09/2013).

³ Fonte: http://ec.europa.eu/regional_policy/activity/research/index_pt.cfm, consulta em 12/09/2013.

que, através de uma perspetiva *bottom-up*, envolvam os diversos agentes na maximização do potencial de desenvolvimento baseado no conhecimento da região.⁴ As Estratégias de Especialização Inteligente – RIS3 – envolvem os conceitos de especialização (em domínios tecnológicos), de enraizamento (as características e condições da realidade local) e de conectividade (entre domínios do conhecimento e áreas geográficas), preconizando a existência de ligações fortes e virtuosas com o exterior (Camagni and Capello 2013).

Camagni and Capello (2013) advogam que a delineação de políticas de inovação baseadas nas especificidades das regiões é fundamental para a implementação de projetos, mas não é suficiente para a identificação de estratégias de inovação regional, para as quais consideram ser essencial identificar abordagens comuns para regiões similares de forma a prevenir a má alocação de recursos públicos. Neste sentido, aos conceitos de enraizamento e conectividade debatidos em torno do RIS3, os autores acrescentam a noção de padrões de inovação local, defendendo as políticas de inovação inteligente que, com base nas idiossincrasias locais, nas potencialidades e fraquezas dos padrões de inovação já existentes numa região, são capazes de melhorar a capacitação da região na produção de conhecimento e inovação. Os autores criticam a lógica setorial e consideram que existem outras fontes de conhecimento para além da I&D. No seu entender, a eficácia das políticas de inovação depende de uma abordagem territorial, que considere todas as especificidades da região, devendo-se ter em conta os modelos de inovação que resultam do desempenho da região ao nível das diferentes fases do processo de inovação – produção de conhecimento e aquisição, invenção, inovação, crescimento.

4. Conclusões

Os processos e as dinâmicas de inovação estão relacionados com a I&D e são viabilizados pela articulação em rede de um conjunto de atores que através de mecanismos formais e/ou informais interagem, criando, transferindo e aplicando

⁴ Fonte: <http://www.nordregio.se/en/Metameny/Nordregio-News/2012/Smart-Specialisation/Context/>, consulta em 06/11/2013.

conhecimento passível de se tornar em inovação. O reconhecimento da importância das redes de inovação para o desenvolvimento das sociedades, em geral, e para o crescimento económico, em particular, está na génese da crescente atenção dada a esta questão quer no âmbito da investigação académica quer no âmbito da decisão pública.

Sobretudo a partir de meados do séc. XX, verificou-se o desenvolvimento pela comunidade científica de modelos analíticos explicativos dos processos e dinâmicas da produção do conhecimento e da inovação, marcados pela cada vez maior complexidade dos fatores explicativos e da integração dos agentes intervenientes.

No meio académico, tem havido um crescente interesse pela importância do papel da universidade e das suas ligações com os demais agentes de inovação. Têm proliferado os estudos académicos que procuram analisar as relações entre instituições universitárias e indústria o que decorre da preocupação de compreender o potencial económico dos processos de transferência e aplicação do conhecimento passível de gerar inovações.

Em termos de abordagens empíricas não há uma metodologia única para estudo das redes entre agentes de inovação. São utilizadas diferentes abordagens metodológicas consoante os objetivos da pesquisa. Regra geral, recorre-se à análise combinada de informação quantitativa e qualitativa e aos métodos de análise de redes sociais.

Ao nível da decisão pública, a articulação em rede dos agentes de inovação e, especificamente, a promoção de parcerias entre a academia e outras instituições de investigação e o setor empresarial constituem objetivos transversais das políticas e estratégias em torno das questões da inovação à escala europeia, nacional e regional.

A atuação ao nível regional tem vindo a ser privilegiada, reconhecendo-se que esta é a escala mais eficaz para lidar com os múltiplos fatores que determinam a criação de um ambiente propício à Investigação, Desenvolvimento e Inovação, onde as redes de interação entre agentes assumem um papel fundamental.

5. Referências

Breznitz, S. M. and M. P. Feldman (2012). "The larger role of the university in economic development: Introduction to the special issue." *Journal of Technology Transfer* **37**(2): 135-138.

- Camagni, R. and R. Capello (2013). "Regional innovation patterns and the eu regional policy reform: Toward smart innovation policies." Growth and Change **44**(2): 355-389.
- Carayannis, E. G. and D. F. J. Campbell (2011). "Open Innovation Diplomacy and a 21st Century Fractal Research, Education and Innovation (FREIE) Ecosystem: Building on the Quadruple and Quintuple Helix Innovation Concepts and the "Mode 3" Knowledge Production System." Journal Of The Knowledge Economy **2**(3): 327-372.
- Carayannis, E. G., M. Provan and N. Givens (2011). "Knowledge arbitrage, serendipity, and acquisition formality: Their effects on sustainable entrepreneurial activity in regions." IEEE Transactions on Engineering Management **58**(3): 564-577.
- CE (3/3/2010). EUROPA 2020: Estratégia para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo. Bruxelas, Comissão Europeia: 39.
- Chen, K. and M. Kenney (2007). "Universities/Research Institutes and Regional Innovation Systems: The Cases of Beijing and Shenzhen." World Development **35**(6): 1056-1074.
- Cooke, P. (2012). "Relatedness, Transversality and Public Policy in Innovative Regions." European Planning Studies **20**(11): 1889-1907.
- Dabic, M., V. Cvijanović and M. González-Loureiro (2011). "Keynesian, post-Keynesian versus Schumpeterian, neo-Schumpeterian: An integrated approach to the innovation theory." Management Decision **49**(2): 195-207.
- ESPON (June 2013). ESPON Atlas: Territorial Dimensions of the Europe 2020 Strategy. E. Union. Luxembourg: 68.
- Leydesdorff, L. and M. Deakin (2011). "The triple-helix model of smart cities: A neo-evolutionary perspective." Journal of Urban Technology **18**(2): 53-63.
- Leydesdorff, L., W. Dolfsma and G. Van Der Panne (2006). "Measuring the knowledge base of an economy in terms of triple-helix relations among 'technology, organization, and territory'." Research Policy **35**(2): 181-199.
- Leydesdorff, L. and M. Meyer (2006). "Triple Helix indicators of knowledge-based innovation systems: Introduction to the special issue." Research Policy **35**(10): 1441-1449.
- Leydesdorff, L. and M. Meyer (2007). "The scientometrics of a Triple Helix of university-industry-government relations (Introduction to the topical issue)." Scientometrics **70**(2): 207-222.
- Ramos-Vielba, I., M. Fernández-Esquinas and E. Espinosa-de-los-Monteros (2010). "Measuring university-industry collaboration in a regional innovation system." Scientometrics **84**(3): 649-667.
- Salavisa, I. and M. Fontes (2012). Social Networks, Innovation and the Knowledge Economy, Routledge.
- Teixeira, A. A. C. and L. Mota (2012). "A bibliometric portrait of the evolution, scientific roots and influence of the literature on university-industry links." Scientometrics **93**: 719-743.
- Tijssen, R. J. W. (2006). "Universities and industrially relevant science: Towards measurement models and indicators of entrepreneurial orientation." Research Policy **35**(10): 1569-1585.
- Zucker, L. G. and M. R. Darby (2007). "Virtuous circles in science and commerce." Papers in Regional Science **86**(3): 445-470.