

Uma visão multidimensional dinâmica da produção do conhecimento dirigido à inovação económica e o espaço dos lugares e dos fluxos das redes.

Helder Santos¹

RESUMO

O debate teórico que aqui se trava pretende contribuir para a construção de uma visão multidimensional dinâmica do processo de produção do conhecimento dirigido à inovação económica. Partindo do pressuposto de que a estrutura de produção do conhecimento está a mudar, exploram-se diferentes contributos teóricos sobre os processos de produção de conhecimento com o objetivo de contribuir para a construção de uma proposta de interpretação dos espaços dos lugares e dos fluxos do conhecimento, isto é, para a interpretação das redes de lugares de produção do conhecimento. Explora-se o debate em torno da dimensão territorial da produção, translação e disseminação do conhecimento com potencial de inovação económica, sublinhando-se a evolução no sentido de abandonar o binómio tácito/proximidade – codificado/distância, e a aproximação a uma interpretação mais complexa, de geometrias variáveis no que toca à espacialização destes processos associados ao conhecimento. Apresenta-se uma proposta multidimensional de análise do conhecimento e uma proposta taxonómica das redes de conhecimento atendendo à diversidade de fluxos e ao espaço dos lugares envolvidos. Aponta-se ainda a hipótese teórica de que o processo de produção do conhecimento se estrutura, cada vez mais, em redes poligâmicas, exogâmicas e multiescalares.

Palavras-Chave

Conhecimento; Inovação Económica, Rede Monogâmica/Poligâmica; Rede Endogâmica/Exogâmica, Rede Multiescalar

ABSTRACT

The theoretical debate we will develop in this paper aims to contribute to a dynamic, multidimensional view of the knowledge production process targeted at economic innovation. Based on the assumption that the structure of knowledge production is changing, several theoretical contributions on knowledge production processes are explored, aimed at building a proposal to interpret the spaces of knowledge places and flows, in other words, to interpret the networks of knowledge places. We will analyse the debate on the territorial dimension of knowledge production, transfer and dissemination with a potential for economic innovation, highlighting approaches that tend to abandon the tacit/proximity – codified/distance relation, and the development of more complex interpretations, of variable geometries in terms of the spatiality of the processes associated to knowledge. We put forward a multidimensional approach to the analysis of knowledge and a taxonomic proposal of knowledge

¹ CEGOT, hfcs75@hotmail.com

networks that takes into account the diversity of flows and the spaces of the places involved. We also consider the theoretical possibility that the knowledge production process is increasingly structured into polygamous, exogamous and multi-scalar networks.

Keywords

Knowledge; Economic Innovation; Monogamous/Polygamous Network; Endogamous/Exogamous Network; Multi-scalar Network.

Introdução

O conhecimento surge como a matéria central do processo de inovação (OCDE, 1996). A inovação económica é encarada como um processo de aprendizagem individual, organizacional, interorganizacional e social, que resulta na produção ou reconfiguração do conhecimento (COHEN & LEVINTHAL, 1990; LEVINTHAL & MARCH, 1993; LUNDVALL & JOHNSON, 1994 e 2004). As redes são apontadas como a estrutura que suporta e organiza o processo de inovação (POWELL & GRODAL, 2005; STEINER, 2011). O território desempenha um papel importante no processo de inovação, nomeadamente condicionando a aprendizagem e o *spillover* do conhecimento (AUDRETSCH & ALDRIDGE, 2009) e, consequentemente, originando geometrias variáveis nas escalas territoriais de relações envolvidas nos processos de inovação económica (ASHEIM & GERTLER, 2005; GERTLER & LEVITTE, 2005; MASKELL, BATHELT, & MALMBERG, 2006; ASHEIM, COENEN, & VANG, 2007; AUDRETSCH & ALDRIDGE, 2009; CARRINCAZEUX & CORIS, 2011) com implicações nas políticas públicas (COOKE, 2006 e 2009; ASHEIM, BOSCHMA, & COOKE, 2011). Há, no entanto, a necessidade de construir um quadro teórico que integre as dinâmicas do conhecimento dirigido à inovação económica com as transformações do território (VALE, 2012). O presente trabalho pretende construir uma visão multidimensional dinâmica do conhecimento que sustente a interpretação territorializada dos processos de inovação, contribuindo, desta forma, para dar resposta a essa preocupação.

Assim, no primeiro capítulo, faz-se uma revisão da literatura sobre o processo de produção de conhecimento a partir da qual se constrói, no segundo capítulo, uma interpretação multidimensional do conhecimento que sustenta a proposta heurística da dinâmica do conhecimento (terceiro capítulo). A concluir, propõe-se uma taxonomia das redes de conhecimento, atendendo à diversidade de fluxos e às escalas territoriais envolvidas, que sirva de suporte ao desenvolvimento de casos de estudo direcionados à exploração dos lugares dos fluxos e das redes da produção de conhecimento dirigido à inovação económica.

Abordagens teóricas à produção do conhecimento dirigido à inovação económica.

O processo de produção de conhecimento dirigido à inovação económica tem vindo a sofrer transformações. GIBBONS *et al.* (1994) apontam mudanças profundas nomeadamente quanto à origem, diversidade, atores envolvidos, *locus* de produção, contexto de produção e, ainda, quanto aos processos de aplicação e uso do conhecimento. Com base nestas mudanças concluem que se verifica uma transição

acelerada do *Modo 1* – disciplinar – para o *Modo 2* – transdisciplinar – de produção do conhecimento (Quadro 1).

Na interpretação de GIBBONS *et al.* (1994), a difusão do *Modo 2* vai possibilitar a emergência de novas formas organizacionais como as *indústrias do conhecimento*, as redes de empresas, as alianças de I&D e novos interfaces de competição e colaboração que possibilitam a diminuição dos custos e dos riscos de I&D. Estas novas formas organizacionais proporcionam um aumento das possibilidades de *fertilização cruzada* entre diferentes áreas de investigação. No *Modo 2* os recursos do conhecimento passam a estar contidos em diferentes organizações, obrigando à redefinição e ao aumento da permeabilidade das fronteiras, assim como a gerar ambientes simultaneamente de colaboração e de competição entre as organizações. Esta interpretação das mudanças na produção do conhecimento reforça o papel das redes enquanto forma organizacional em que se sustenta a produção do conhecimento e a diversidade de lugares envolvidos.

O ponto de partida para a exploração do conhecimento enquanto essência do processo de inovação económica territorialmente contextualizado é, numa dimensão epistemológica, a obra *“The Tacit Dimension”* (POLANYI, 1966). Por um lado, o conhecimento é conceptualizado enquanto constructo pessoal e público. Segundo a interpretação de POLANYI (1966), os indivíduos constroem o conhecimento a partir das suas experiências, num processo social, em que estes, no seu dia-a-dia, se envolvem com objetos, acrescentando conhecimento àquele que herdaram por processos de interação social. Neste sentido, a construção do conhecimento é um processo simultaneamente individual e de grupo. Por outro lado, a ideia de que *“we can know more than we can tell”* (POLANYI, 1966, p. 4) é o ponto de partida para sustentar a tese de que muito do nosso conhecimento não pode ser colocado em palavras, isto é, não pode ser codificado. No entanto, perante os meios apropriados, somos capazes de comunicar o nosso conhecimento através de indicações que vamos transmitindo sobre a forma como dispor as diferentes partes do que sabemos, para que possa ser compreendido, sem que, no entanto, sejamos capazes de verbalizar como o fazemos. Não sendo capazes de o dizer, por via de outras ações de comunicação, somos capazes de demonstrar o conhecimento, sendo esta a dimensão tácita do nosso conhecimento (POLANYI, 1966).

A transposição direta do pensamento de Polanyi para as teorias da geografia do conhecimento e inovação económica vai originar uma leitura bipolar e simplista que associa a dimensão *tácita* à necessidade de proximidade territorial na transferência do conhecimento e a dimensão codificada à facilidade de transferência do conhecimento à distância, sem que o território provoque atrito. No entanto, a argumentação de POLANYI (1966) sustenta que o conhecimento é composto simultaneamente por duas dimensões indissociáveis: a dimensão *codificada* ou *explícita* e a dimensão *tácita*. Não significa que existam duas formas distintas de conhecimento – o *tácito* e o *explícito*. Pelo contrário, significa que o conhecimento é uma unidade composta simultaneamente pelas dimensões *tácita* e *explícita*. A diferença reside na variabilidade do grau de possibilidade de codificação do conhecimento, mas ambas as dimensões estão sempre presentes. Perante a ubiquidade destas dimensões é desaconselhada uma interpretação territorial bipolar.

Quadro 1: Características dos 'Modos' de produção do conhecimento.

	<i>Modo 1</i>	<i>Modo 2</i>
<i>Origem</i>	Académico; Disciplinar; Separação entre a investigação fundamental e aplicada; Sem qualquer tipo de preocupação prática; Respeito rígido pelos códigos da ciência.	Interdisciplinar; Transdisciplinar (diversidade de <i>conhecimento-base</i>) Fluxo bidirecional entre investigação fundamental e aplicada; Intencionalmente dirigido à aplicação Flexibilidade metodológica
<i>Organizações</i>	Inserido num departamento de uma faculdade pertencente a uma universidade; Institutos públicos de Investigação; Laboratórios de I&D de grandes corporações empresariais.	Diversificadas (universidades, empresas, <i>think-tanks</i> , agências governamentais, movimentos cívicos, ...) Redes de interação flexíveis entre as diferentes organizações; Organizações horizontais e, por vezes, transitórias.
<i>Fim</i>	Construção paradigmática; Saber pelo saber; Renúncia a qualquer objetivo de aplicação.	Inovação económica e social; A origem e o fim fundem-se no propósito de aplicação; Comercialização do conhecimento e aumento da competitividade.
<i>Difusão</i>	Canais institucionais e disciplinares; Publicações científicas; Conferências	Indissociabilidade entre a produção, a difusão e o uso (dimensão tácita e indissociabilidade do <i>exploration</i> e <i>exploitation</i>); Incorporado nos indivíduos (<i>know-how</i> / <i>know-who</i>) Incorporado nas técnicas, instrumentos ou processos.
<i>Controlo de qualidade</i>	Validação cognitiva disciplinar; Validação pelos pares; Contributo Disciplinar; Cumprimento estrito dos cânones disciplinares.	Difusa; Validado pela utilidade e eficiência prática; Responsabilidade social (<i>social accountability</i>); Critérios intelectuais, sociais, económicos e políticos.
<i>Criatividade de</i>	Individual; Centrada na resolução de problemas no contexto disciplinar.	Grupo; Centrada na resolução de problemas no contexto de aplicação e uso.
<i>Locus de produção</i>	Instituições formais de produção de conhecimento (científico); Dentro de fronteiras institucionais bem delimitadas	Socialmente distribuído; Redes interativas, flexíveis e, por vezes, temporárias.
<i>Acumulação</i>	Comunidades disciplinares; Publicações científicas; Bases de dados; Outras formas codificadas de conhecimento	Incorporação nos recursos humanos; Acumulação indissociável do processo de produção (interdependência <i>exploration/exploitation</i> no ciclo de descoberta); Competências (fortemente tácito, sob a forma de <i>know-how</i> e <i>know-who</i>).

Fonte: elaborado a partir dos trabalhos de GIBBONS, et al. (1994) e NOWOTNY, et al. (2003).

A dimensão *tácita e codificada* do conhecimento é um aspeto importante para a análise económica e das práticas de gestão do conhecimento nas organizações (NONAKA, UMEMOTO, & SENOO, 1996; TAKEUCHI & NONAKA, 2004). No entanto, a sua integração na análise económica e territorial é problemática, uma vez que são praticamente inexistentes as peças de conhecimento passíveis de serem integralmente codificadas sem que se percam algumas das suas características originais fundamentais, sendo que a enorme maioria do conhecimento é composta por uma mistura envolvendo, de forma considerável, ambas as dimensões (JOHNSON, LORENZ, & LUNDVALL, 2002). Este é o argumento que sustenta a proposta de (LUNDVALL & JOHNSON, 1994) para a elaboração de uma nova *taxonomia do conhecimento* (Quadro 2).

Quadro 2: Características da taxonomia do conhecimento.

	<i>Know- what</i>	<i>Know- why</i>	<i>Know-how</i>	<i>Know-who</i>
<i>Origem</i>	Factual (informação).	Baseado na ciência.	Baseado nas <i>skills-Doing, using</i> .	Relacional.
<i>Grau</i>	Codificado.	Codificado/tácito.	Tácio.	Tácito.
<i>Competências</i>	Busca, seleção e uso de informação (<i>know-how</i>); Identificação de especialistas (<i>know-who</i>).	Técnicas e métodos de investigação científica (<i>know-how</i>); Habilidades pessoais dos investigadores (<i>know-how</i>).	Habilidades técnicas; Habilidades manuais.	Cooperação interpessoal e multicultural (<i>know-how</i>); Relacionais; Capital social.
<i>Locus de produção</i>	Múltiplos.	Organizações especializadas (universidades, institutos de investigação, laboratórios de I&D).	Escolas profissionais; No dia-a-dia em contexto de trabalho.	Escolas profissionais (artísticas); Contexto social e cultural.
<i>Difusão</i>	Tecnologias da comunicação em geral; Bases de dados.	Publicações e congressos científicos; Incorporado nos investigadores; Redes de investigação.	<i>Comunidades de prática</i> ; Aprendizagem interativa <i>face-to-face</i> .	Redes relacionais <i>face-to-face</i> , <i>buzz</i> social.
<i>Atividades</i>	Intensivas em informação (ex. Advocacia, jornalismo, medicina).	Intensivas em conhecimento científico (ex. biotecnologia)	Transversal às atividades económicas.	Atividades culturais e criativas (ex. cinema, moda, publicidade).

Fonte: síntese elaborada a partir dos trabalhos de LUNDVALL & JOHNSON (1994); LUNDVALL (1998) e JOHNSON, LORENZ, & LUNDVALL (2002).

Esta taxonomia acentua o debate em torno da questão do grau de codificabilidade do conhecimento. Atendendo ao conceito do *know-how*, a total codificação das competências humanas e organizacionais é uma exceção, sendo mesmo uma impossibilidade para determinados aspetos dessas competências, reforçado pelo facto de ser crucial o que se perde na codificação. Quando a codificabilidade é baixa, a transferência de conhecimento implica um grau acentuado de *aprendizagem interativa* e, mesmo quando não é baixa, esta *aprendizagem interativa* não deixa de representar um papel importante no processo de produção, translação e aplicação do conhecimento nas organizações. No entanto, quando é possível chegar muito perto da explicitação quase total para que outros possam repetir o processo, como é o caso da ciência, e não estando os resultados dependentes de pessoas ou dum ambiente específico, o problema da transferência do conhecimento passa a estar mais relacionado com a *capacidade de absorção* do conhecimento por parte desse contexto institucional (COHEN & LEVINTHAL, 1990). Mas, mesmo nestes casos, a codificação é incompleta dado que, por exemplo, as competências dos cientistas têm de ser aprendidas em interação direta. Isto demonstra que a codificação está mais apta para capturar a quase totalidade das causalidades, dos procedimentos e das descrições mas manifesta-se insuficiente para capturar as habilidades e as competências – “*it is easier to codify a description of the world than it is to codify ways to manage and change the world*” (JOHNSON, LORENZ, & LUNDVALL, 2002, p. 254).

Esta linha argumentativa vem reforçar a ideia de que um constructo elaborado a partir duma visão dicotómica do conhecimento, que procure catalogar separadamente o conhecimento como ora codificado ora tácito, é ineficaz para captar a realidade interdependente destas duas dimensões do conhecimento.

A crítica a uma interpretação bipolar do conhecimento, nas suas formas codificada e tácita, sobretudo quando se trata de articular as características do conhecimento, o seu processo de produção e translação, assim como o seu comportamento territorial, é o ponto de partida para a construção teórica em torno do *conhecimento base* (Quadro 3), como enunciam MOODYSSON, COENEN e ASHEIM (2008), ASHEIM, BOSCHMA e COOKE, (2011) e ASHEIM, (2011). Apesar de se enraizar na visão do pragmatismo filosófico de POLANYI (1966), pretendem propor uma alternativa à concetualização dicotómica – tácito / codificado – do conhecimento. A visão é a de que no processo de criação de conhecimento e inovação, as empresas recorrem a diferentes tipos de *conhecimento base*. Apesar do conhecimento e da aprendizagem serem importantes para todas as atividades económicas, inclusivamente as consideradas de baixa intensidade tecnológica, ASHEIM e COENEN (2005) e ASHEIM, COENEN e VANG (2007) argumentam que os processos de inovação das organizações económicas diferem substancialmente entre vários setores e indústrias cujas atividades requerem *conhecimento base* específico (Quadro 3).

Quadro 3: Características do *conhecimento-base*.

	Analítico	Sintético	Simbólico
Origem	Predominantemente científico (dedutivo); Parte do <i>know-why</i> para produzir <i>know-why</i> .	Predominantemente engenharia (indutivo); Instrumental, específico do contexto e prático.	Predominantemente cultural, sensorial, emocional (estético e ético); Baseado nas artes e socialmente contextualizado.
Grau	Genericamente <i>codificado</i> <i>Tácito</i> na estrutura cognitiva e competências do investigador.	Essencialmente <i>tácito</i> ; Parcialmente <i>codificado</i> no produto ou processo.	Essencialmente <i>tácito</i> ; Parcialmente <i>codificado</i> em sons, imagens, artefactos e símbolos.
Competências organizacionais	Reino do <i>know-why</i> ; <i>Know-how</i> em investigação científica; Departamento de I&D (<i>absorptive capacity</i>); Redes empresa-universidade; Apropriabilidade via patentes, licenças ou <i>spin-offs</i> / <i>start-ups</i> .	Reino do <i>know-how</i> ; <i>Know-why</i> apenas em investigação aplicada; <i>“Learning by doing, using and interacting”</i> ; Redes produtores-utilizadores; Apropriabilidade via incorporação no produto/processo.	Reino do <i>know-who</i> ; <i>Know-how</i> na interpretação e produção criativa e cultural; Diversidade, multiculturalidade e conflitualidade criativa; Redes temporárias dirigidas a um processo criativo concreto; Apropriabilidade efémera/licenças.
Competências profissionais	Intensivo em <i>Know-why</i> <i>Know-how</i> em investigação científica; <i>Know-who</i> para a criação de redes com os pares.	Intensivo em <i>Know-how</i> ; <i>Know-why</i> relativo à investigação aplicada.	Intensivo em <i>know-who</i> ; <i>Know-how</i> em criação artística.
Inovação	Novos produtos ou processos (perfil radical).	Rearranjo ou modificação dos produtos e processos existentes (perfil incremental).	Atividades intensivamente criativas (perfil incremental).
Indústrias	Biotecnologia; Farmacêutica; Nanotecnologia; TIC.	Intensivos em engenharia industrial.	Cinema; Música; Design; Arquitetura.

Fonte: síntese elaborada a partir dos trabalhos de ASHEIM & COENEN (2005); ASHEIM & GERTLER (2005); ASHEIM, COENEN, & VANG (2007); MOODYSSON, COENEN, & ASHEIM (2008); ASHEIM (2011) e ASHEIM, BOSCHMA, & COOKE (2011).

A tese do *conhecimento base* procura demonstrar que a produção e incorporação económica dos diferentes tipos de conhecimento se apoiam em texturas do conhecimento que envolvem graus variáveis da dimensão *tácita* e *codificada*, dada a participação transversal de diferentes formas de *know-how* na produção do *conhecimento-base*.

Em termos de sustentação duma visão sistémica da inovação, caracterizada enquanto processo dinâmico, evolutivo, variável e assimétrico, a ideia de *conhecimento base* rompe com a ideia de linearidade, mesmo nos processos que partem do conhecimento *analítico*. Em função do *conhecimento base* espera-se que surjam diferentes *paradigmas tecnológicos* e simbólicos e que se estabeleçam as correspondentes *trajetórias tecnológicas* e simbólicas, dinâmicas e irreversíveis, isto é, *trajetos evolutivos* que se revelam *dependentes do trajeto*, dado que as mudanças nesses trajetos devem-se a mudanças nos *paradigmas tecnológicos* (DOSI & ORSENIGO, 1988) e simbólicos que, por sua vez, estão intimamente relacionados com o *conhecimento base* em que se sustentam. Assim, em função do *conhecimento base* e dos *paradigmas tecnológicos* e simbólicos, espera-se que surjam diferentes *regimes evolucionistas*, isto é, oportunidades de progresso técnico, com a correspondente variabilidade intersectorial dos níveis de progresso técnico, dos modos de pesquisa e das formas de conhecimento em que se apoia a inovação, com implicações nas possibilidades de *apropriabilidade* de cada organização dentro de cada setor (DOSI & ORSENIGO, 1988) e, dentro deste, dependendo da posição que ocupam na cadeia de valor, com umas mais dependentes de processos muito relacionados com *inputs analíticos*, outras com *inputs sintéticos* e, outras ainda, com *inputs simbólicos*. Ao cruzarmos as diferentes condições de apropriabilidade intersectorial, com o *conhecimento base* específico, o resultado são diferenças setoriais nas formas organizacionais de procura por inovação, conduzindo a diferenças quanto ao *sistema setorial de inovação* (MALERBA, 2002 e MALERBA, 2005) e ao *sistema tecnológico de inovação* (CARLSSON & STANKIEWICZ, 1991 e CARLSSON, 1997). Em termos de gestão organizacional do processo de inovação, a procura por *conhecimento base* complementar fora das fronteiras da empresa pode favorecer uma gestão dos processos de inovação assente nos princípios da “*Open Innovation*” (CHERSBROUGH, 2006) que facilite, precisamente, a aquisição externa desse conhecimento complementar nas redes cada vez mais distribuídas de produção do conhecimento (ASHEIM, BOSCHMA, & COOKE, 2011), o que reforça o papel das redes de produção e translação do conhecimento. No entanto, esta possibilidade também é limitada pelas características específicas do *conhecimento base* em causa.

Por outro lado, a teoria do *conhecimento base* tem implicações na espacialidade destas mesmas redes de produção e difusão do conhecimento, em função das empresas se apoiarem mais no conhecimento *analítico*, *sintético* ou *simbólico*. Contribui para clarificar o papel da proximidade territorial nos processos de inovação, nomeadamente no que respeita aos processos de translação e difusão em que se sustenta o *spillover* do conhecimento, quando cruzada com literatura sobre os processos de criação de redes de interação e difusão do conhecimento - *global pipelines*, *buzz*, *face-to-face* (ASHEIM, COENEN, & VANG, 2007). Desta forma, afigura-se como uma âncora teórica capaz de ultrapassar a aparente dicotomia das relações proximidade vs. distância territorial nos processos de inovação, resultante de uma visão simplificada das dimensões *tácita* e *codificada* do conhecimento. Os diferentes tipos de *conhecimento base* contribuem igualmente para a compreensão dos processos de *spillover* do conhecimento entre indústrias relacionadas o que, por sua vez, poderá representar um contributo para reforçar a teoria da *variedade relacionada* (ASHEIM, BOSCHMA, & COOKE, 2011). A tese do *conhecimento base* dá igualmente um contributo para as políticas de estruturação dos *sistemas Regionais de inovação* e dos *clusters* locais, sustentando a argumentação contra a ideia de uma fórmula universal de políticas de inovação e, alternativamente, sustentando a necessidade de

abordagens orientadas de acordo com as especificidades do *conhecimento base* (ASHEIM & COENEN, 2005).

A literatura organizacional também contribui para este debate em torno da produção do conhecimento. Ao encarar as empresas enquanto *organizações aprendentes*, considera que as organizações, no seu dia-a-dia, desenvolvem atividades de produção do conhecimento. Estas atividades podem orientar-se para formas de *exploration* e de *exploitation* (Quadro 4) que sustentam a aprendizagem e a inovação (MARCH, 1991; LEVINTHAL & MARCH, 1993; MCNAMARA & BADEN-FULLER, 1999; GARCIA, CALANTONE & LEVINE, 2003; ROTHAERMEL & DEEDS, 2004; GILSING & NOOTEBOOM, 2005; GILSING & NOOTEBOOM, 2006; GREVE, 2007; BIERLY III, DAMANPOUR & SANTORO, 2009; LAVIE, STETTNER & TUSHMAN, 2010; KIM, SONG & NERKAR, 2012). Àquelas duas formas de conhecimento COOKE (2005, p. 327) acrescenta o *examination knowledge* para o caso particular da cadeia de valor das biociências dirigidas à saúde humana.

Segundo a interpretação original de MARCH (1991), as atividades de *exploration* e *exploitation* são formas de aprendizagem e de criação de conhecimento fundamentais para as organizações e para outros sistemas adaptativos. Isto é, as organizações empresariais podem apoiar-se na “*exploration of new possibilities and the exploitation of old certainties in organizational learning*” (MARCH, 1991, p. 71). As organizações, por processos de aprendizagem dos seus membros, acumulam conhecimento ao longo do tempo que se reflete nas suas normas, regras, procedimentos e configurações; produzidas, reproduzidas e modificadas por processo de socialização dos indivíduos e das organizações, num contexto de competição das organizações para o qual contribui o *exploration knowledge* e o *exploitation knowledge* por elas produzido (MARCH, 1991).

Alinhando com uma visão dinâmica de transição e equilíbrio entre *exploration* e *exploitation*, e vice-versa, NOOTEBOOM (2005) e GILSING & NOOTEBOOM (2006) sustentam a ideia de que o equilíbrio entre estes se pode interpretar à luz do *ciclo de descoberta* (NOOTEBOOM 2005, p. 7 e GILSING & NOOTEBOOM, 2006, p. 3) que procura descrever e explicar a forma como *exploration* e *exploitation* estão relacionados, numa lógica de “*continuity in discontinuity*” (NOOTEBOOM, 2005, p. 7) e se desenvolvem apoiados um no outro. NOOTEBOOM (2005) assume explicitamente que esta é uma proposta heurística, uma vez que deve ser encarada como uma proposta de modelo geral de funcionamento, constituído por um conjunto de estádios sucessivos de um ciclo dinâmico, sujeito a muitas contingências e exceções da tecnologia e do mercado, o que reforça a necessidade de adotar um modelo interpretativo multidimensional do conhecimento dirigido à inovação económica.

Quadro 4: Características do *exploration/exploitation knowledge*

	EXPLORATION	EXPLOITATION
Origem	Aprendizagem e novas combinações de formas alternativas do conhecimento.	Utilização e refinamento da aplicação do conhecimento já apreendido.
Grau	Tácito.	Codificado.
Competências	Desenvolvimento de novas competências; Investigação de base, procura de novas ideias, novos mercados ou novas relações; Experimentação, descoberta, sentido de risco, flexibilidade.	Aproveitamento das competências existentes; Combinação das competências científicas, tecnológicas, legais, financeiras e empreendedoras acumuladas; Especialização na aplicação a produtos/processos.
Redes de interação	Contextuais, flexíveis, densas e abertas; Interação baseada em relações informais de confiança; Interações muito frequentes, com muitas entradas e saídas e de curta duração.	Deslocalizadas, estáveis, pouco densas e fechadas; Interação <i>dependente do trajeto</i> ; formal (contratos, aquisições) baseadas em relações institucionais; Interações pouco frequentes, com poucas saídas e entradas e de longa duração.
Inovação	Elevado potencial disruptivo da inovação (perfil radical); Diversificação do produto e do processo Incerta e a médio e longo prazo.	Melhoria cumulativa da produtividade e eficiência (perfil incremental); Refinamento, aprofundamento e extensão do produto, processo ou mercado existente; Previsível e no curto prazo.
Apropriabilidade	Dificuldade de apropriação das vantagens no curto prazo; Capitalização do conhecimento (capital de risco) <i>Spin-offs</i> ; Organizações especializadas na experimentação; Redes.	Estagnação da <i>capacidade de absorção</i> no longo prazo (<i>lock-in</i>); Organizações especializadas na exploração; Redes.
Acumulação	Disruptivo, aumentando a <i>capacidade de absorção</i> da organização.	<i>Dependente do trajeto</i> e cumulativo.
Dinâmica de transição	Abertura da variedade de contexto a novas redes de relações e, consequentemente, a uma maior variedade do conteúdo do conhecimento.	Redução da variedade do conteúdo do conhecimento para convergir com o contexto da tecnologia e da organização.

Fonte: síntese elaborada a partir dos trabalhos de MARCH (1991); LEVINTHAL & MARCH (1993) MCNAMARA & BADEN-FULLER (1999); GARCIA, CALANTONE, & LEVINE (2003); ROTHAERMEL & DEEDS (2004); GILSING & NOOTEBOOM (2005); COOKE (2005); GILSING & NOOTEBOOM (2006); GREVE (2007); BIERLY III, DAMANPOUR, &

SANTORO (2009); LAVIE, STETTNER, & TUSHMAN (2010); KIM, SONG, & NERKAR (2012).

Em termos de inovação, a imagem do *ciclo de descoberta* reforça a argumentação em torno de uma visão sistémica, dinâmica, evolutiva, variável e assimétrica da inovação. A ideia de que as organizações desenvolvem o *ciclo de descoberta* a partir da produção contínua e mutuamente dependente, de formas de *exploration* e *exploitation* do conhecimento reforça a interpretação da inovação como um processo sistémico e *dependente do trajeto*, isto é, em que a *capacidade de absorção* (COHEN & LEVINTHAL, 1990) das organizações depende do conhecimento por elas desenvolvido, apoiado nesse mesmo *ciclo de descoberta*, que condiciona o grau de *apropriabilidade* e o *padrão de procura* de conhecimento dessa mesma organização (DOSI & ORSENIGO, 1988), em função dos *paradigmas tecnológicos*, originando *trajetórias tecnológicas* e simbólicas seguindo *trajetos evolutivos* (DOSI & ORSENIGO, 1988) variáveis em função dos *sistemas setorial e tecnológico de inovação* em que se insere (CARLSSON & STANKIEWICZ, 1991; CARLSSON B., 1997; MALERBA, 2002; MALERBA, 2005) e do *conhecimento base* de que parte. Assim, sai reforçada a imagem da inovação enquanto uma *atividade cumulativa* (DOSI, 1988), sustentada em *ciclos longos* dos *regimes evolucionistas* (DOSI & ORSENIGO, 1988) constituídos por *paradigmas tecnológicos* (FREEMAN, 1988). Só assim se entende a importância das formas de *exploration* do conhecimento na sobrevivência da organização no longo prazo. Além do mais, o *ciclo da descoberta*, ao ser impulsionado pela variedade de conteúdos e de contextos, sustenta a possibilidade de *variedade relacionada* no processo de inovação entre diferentes setores e tecnologias.

A conceptualização do ciclo da descoberta tem implicações, em termos territoriais, nas redes de interação. A ideia de que o *exploration* e o *exploitation* do conhecimento se apoiam um no outro, de forma dinâmica e contínua, configurando um *ciclo de descoberta*, impulsionado pela variedade de conteúdo e de contexto, a partir do qual as organizações constroem um conjunto de estratégias de desenvolvimento de atividades de produção daquelas duas formas de conhecimento (NOOTEBOOM 2005; GILSING & NOOTEBOOM, 2006), remete-nos para a possibilidade de construção de redes de interação com configurações variáveis. Assim, espera-se que estas exibam características diferentes, consoante se orientam para a produção de formas de *exploration* ou de formas de *exploitation* do conhecimento, com implicações diretas na análise do espaço dos lugares e dos fluxos. Aliás, para GILSING & NOOTEBOOM (2006), o *ciclo da descoberta* gera redes de inovação com características variáveis. Em termos territoriais, considerando que as organizações devem desenvolver atividades que visem simultaneamente formas de *exploration* e *exploitation* do conhecimento, espera-se que o espaço dos lugares e dos fluxos, por um lado, reflitam essas estratégias e, por outro lado, que as características específicas dos espaços dos lugares condicionem igualmente as estratégias adotadas pelas organizações. Esta conceção coevolutiva das organizações e dos espaços dos lugares e dos espaços dos fluxos do conhecimento dirigido à inovação económica sustenta a ideia de que o *ambiente evolutivo* territorial pode ser interpretado igualmente à luz da natureza *cumulativa* e *dependente do trajeto*, em que se apoia a construção de *regimes evolucionistas* em função do *paradigma tecnológico* e simbólico e da *variedade relacionada* das atividades aí desenvolvidas, descrevendo o território diferentes *trajetos evolutivos* configurados pela conjugação das dinâmicas das organizações, das instituições e das redes interativas. Estes diferentes trajetos territoriais sustentam a variedade de *sistemas nacionais de inovação*

(FREEMAN, 1988; LUNDVALL, 1988; NELSON, 1993) e de *sistemas regionais de inovação* (COOKE, 1992; 2001; 2004).

2. Interpretação multidimensional do conhecimento

O objetivo é ordenar as peças que contribuam para resolver o *puzzle*² e obter a imagem multidimensional do conhecimento dirigido à inovação económica, a partir do qual se pretende explorar a correspondente dimensão do espaço dos lugares e dos fluxos.

Procurando construir um modelo multidimensional do conhecimento dirigido à inovação económica, podemos agrupar as diferentes dimensões em três grandes níveis: o epistemológico, o ontológico e o hermenêutico.

2.1. Nível Epistemológico

A origem, a validade e a forma como se obtém o conhecimento está relacionado com as dimensões tácita e codificada do mesmo, características estas que são omnipresentes, indissociáveis e universais (POLANYI, 1966) quer em termos individuais que em termos organizacionais, como teorizam NONAKA, UMEMOTO e SENOO (1996) e NONAKA e TAKEUCHI (2004) ao afirmarem que a produção de conhecimento organizacional resulta de um processo espiralado, dinâmico, contínuo e indissociável de síntese dos opostos interpenetrantes *tácito* e *explícito* que, por via da transcendência, reconfiguram e geram novo conhecimento. O próprio processo de conversão organizacional do conhecimento – *socialização*, *externalização*, *combinação* e *internalização* – resulta num movimento espiralado de constante conversão, ao longo do tempo, da dimensão *tácita* e *explícita*, para assim permitir a criação e acumulação de conhecimento (GILSING & NOOTEBOOM, 2005; GILSING & NOOTEBOOM, 2006). Daqui decorre a necessidade de, independentemente da dimensão de abordagem aos processos de produção, translação, acumulação e aplicação do conhecimento, se atender permanentemente à natureza indissociavelmente *tácita* e *codificada* (Quadro 5).

A *taxonomia do conhecimento* integra a clássica tradição aristotélica na epistemologia do conhecimento dirigido à análise económica ao estabelecer uma relação entre o *know-why* e a *epistêmè* – conhecimento teórico e universal – e o *know-how* e a *technè* – conhecimento instrumental relativo à prática e contextual – mas acrescenta-lhe ainda o *know-what* factual e normativo e o *know-who* relacional e contextual, associando-lhes ainda o contributo de POLANYI (1966) quanto à ubiquidade da dimensão *tácita* do conhecimento (LUNDVALL & JOHNSON, 1994; LUNDVALL, 1998; JOHNSON, LORENZ & LUNDVALL, 2002; LUNDVALL, 2006). Procurando distinguir e qualificar esta dimensão *tácita*, considera-se que a origem, validade e competências (pessoais e organizacionais) da produção do conhecimento dirigido à inovação económica apoiam-se, simultaneamente, em mais do que uma destas categorias taxonómicas, embora em graus variáveis, de acordo com as especificidades do *conhecimento base* e da *dinâmica exploration-exploitation* em causa, sendo que o *know-how* é uma constante, dada a ubiquidade da dimensão *tácita* (Quadro 5).

² *Puzzle* é aplicado no sentido *Kuhniano*, isto é “(...) *strong network of commitments – conceptual, theoretical, instrumental, and methodological* (...)” (KUHN, 1962 (1970), p. 42).

Quadro 5: Matriz epistemológica da dinâmica multidimensional do conhecimento.

	EXPLORATION	EXPLOITATION
ANALÍTICO	Codificado atendendo ao <i>know-why</i> de que parte e que produz; mas Tácito atendendo ao alargamento de contexto e de conteúdo, reforçando o papel do <i>know-how</i> e <i>know-who</i>.	Tácito atendendo ao <i>know-how</i> e à estrutura cognitiva do investigador; mas Codificável atendendo à redução de contexto e de conteúdo que possibilita a aplicação direcionada a um processo ou produto.
SINTÉTICO	Parcialmente <i>codificado</i> nos processos e produtos de que parte; mas Profundamente <i>tácito</i> por se basear fundamentalmente em <i>know-how</i> instrumental e prático, vincado pelo alargamento de contexto e de conteúdo a que se dirige.	Profundamente <i>tácito</i> ao aprofundar e refinar o <i>know-how</i> por processos de “<i>learning by doing, using and interacting</i>”; mas Parcialmente <i>codificado</i> pela diminuição da incerteza resultante da redução de contexto e de conteúdo, ao focar-se no incremento dum processo ou produto.
SIMBÓLICO	Parcialmente <i>codificado</i> nos sons, imagens ou símbolos de que parte; mas Profundamente <i>tácito</i> pela infusão sociocultural do <i>know-how</i> e <i>know-who</i> reforçada sempre que se pretende alargar a novos contextos ou conteúdos.	Profundamente <i>tácito</i> pelo <i>know-how</i> e <i>know-who</i> artístico envolvido; mas Codificado, por vezes apenas temporariamente, pela síntese criativa da diversidade multicultural numa performance, processo ou produto específico.

A leitura a partir do *conhecimento base* também incorpora, em parte, uma preocupação com a clarificação desta dimensão epistemológica. Ao considerar o conhecimento *analítico* relacionado com formas de raciocinar que estabelecem uma posição verdadeira, independentemente do facto ou da experiência, e objetivando conclusões sob a forma de princípios gerais³ (ASHEIM & COENEN, 2005); ao considerar o conhecimento *sintético* como aquele em que a verdade é determinada pela observação ou pelos factos, e o *simbólico* como aquele cuja origem provém de construções de realidades alternativas e de realidades culturais (ASHEIM B., 2011), contribui para estabelecer diferenças epistemológicas entre os três grandes vértices do conhecimento, no seio dos quais se apoiam as organizações para o processo de inovação. Assim, facilita a interpretação da variabilidade de *taxonomias do conhecimento* recrutadas em função das características de cada uma das formas de *conhecimento-base*. Nem mesmo o conhecimento científico (*analítico*), aquele que maior esforço intencional empreende no sentido da codificação, se liberta totalmente da dimensão *tácita* ao longo de todo o processo de produção, difusão, acumulação e aplicação (SENKER, 1993; GIBBONS *et al.*, 1994). O peso da dimensão *tácita* no método

³ É assinalável a relação com o método científico.

científico de produção do conhecimento é reforçado pelo facto de a sua origem não estar reservada à investigação pura, mas proceder de qualquer um dos *quadrantes de investigação científica*⁴ (STOKES, 1997). Numa visão dinâmica, a investigação desenvolvida em qualquer um dos *quadrantes* pode ser precursora da investigação no *quadrante de Bohr*, da mesma forma que qualquer investigação desenvolvida em qualquer um dos *quadrantes* pode estar na base de um avanço tecnológico (STOKES, 1997). Isto é, como salientam GIBBONS *et al.* (1994), a produção do conhecimento, inclusivamente o científico, aproxima-se crescentemente do contexto de aplicação e de uso, o que reforça a ligação entre o *exploration knowledge* e o *exploitation knowledge* (GILSING & NOOTEBOOM, 2006).

Assim, numa leitura dinâmica e multidimensional da epistemologia do conhecimento dirigido à inovação económica (Quadro 5), considera-se que a origem e validade do conhecimento não são um exclusivo do método científico, mas pode partir fundamentalmente do conhecimento *analítico*, *sintético* ou *simbólico*, evoluindo num processo dialético em que se procura superar o paradoxo da universalidade da composição simultaneamente *tácita* e *explícita* do conhecimento, embora com graus variáveis, envolvendo, por isso, diferentes categorias taxonómicas de competências – *know-what*, *why*, *how* e *who*. Esta variabilidade no processo de produção é reforçada à medida que se vai avançando no *ciclo de descoberta* ou na cadeia de valor entre as formas de *exploration* (*examination* quando se justifique destacar esta dimensão) e *exploitation* do conhecimento. Esta dinâmica está inserida e contribui para um contexto socioeconómico-institucional de produção configurado crescentemente à imagem do *Modo 2*, isto é, sustentado em formas de produção crescentemente transdisciplinares, envolvendo uma diversidade de *locus* de produção, institucionalizadas em redes híbridas e flexíveis e validado por critérios económicos e da responsabilidade social, aproximando a teoria e a prática, num processo indissociável entre a produção, transmissão e aplicação do conhecimento (GIBBONS *et al.*, 1994).

2.2. Nível Ontológico

Em termos de natureza existencial, a origem, translação, acumulação e aplicação do conhecimento dirigido à inovação económica é realizada por indivíduos, por grupos de indivíduos ou por redes interativas de indivíduos, contextualizados em organizações ou em redes interorganizacionais, institucionalmente inseridos – indivíduos e organizações – num ambiente mais amplo configurado pelo tempo e pelo espaço (Quadro 6).

⁴STOKES (1997) sugere vários graus de enquadramento da investigação, resultantes de diferentes misturas de preocupações e compromissos fundamentais e aplicados da investigação. Desta forma, estabelece quatro quadrantes: *quadrante de investigação de base pura* – *quadrante de Bohr*, *quadrante de investigação aplicada pura* – *quadrante de Edison*, *quadrante de investigação de base inspirada pelo uso* – *quadrante de Pasteur*, e *quadrante da investigação dirigida a um fenómeno particular* – *quadrante Wissenschaft* (STOKES, 1997, p. 73 e 74).

Quadro 6: Matriz ontológica da dinâmica multidimensional do conhecimento.

	EXPLORATION	EXPLOITATION
ANALÍTICO	Universidades, institutos de investigação, departamentos de I&D, <i>start-ups</i> , <i>spin-offs</i> , redes organizacionais; mas Incorporado no investigador, numa equipa, numa rede de investigadores, ou <i>comunidade epistémica</i> durante a expansão de contexto e de conteúdo, pela sua natureza disruptiva.	Dependente da <i>capacidade de absorção</i> da organização pela natureza cumulativa e <i>dependente do trajeto</i> mas <i>Codificado</i> em publicações científicas, patentes ou licenças de novos processos ou produtos.
SINTÉTICO	Organizações empresariais, organizações de investigação aplicada, escolas profissionais, redes interativas produtores-utilizadores; mas Incorporado na aprendizagem de competências dos indivíduos, <i>comunidades de prática</i> ou redes de indivíduos durante a ampliação de contexto e conteúdo.	Dependente do incremento das competências especializadas das organizações e das redes interativas fornecedor-cliente, devido à <i>'dependência do trajeto'</i> ; mas Incorporado, cumulativamente, nos processos ou produtos existentes, dado o perfil incremental.
SIMBÓLICO	Organizações artísticas, departamentos criativos das empresas, ateliês especializados, organizações e/ou consórcios temporários orientados para a produção cultural ou criativa; mas Incorporado na conflitualidade e diversidade criativa do artista/criativo, do grupo e/ou da rede multicultural e multidisciplinar, profundamente enraizada no novo contexto e conteúdo.	Dependente do refinamento da contextualização sociocultural das competências artísticas e criativas da organização ou da rede; mas Incorporado, ainda que por vezes de forma efémera, numa performance, obra, maquete ou outras formas de produção cultural e criativa, dirigidas a um contexto e conteúdo específico.

Assim se compreende que a origem, acumulação, translação e aplicação do conhecimento esteja enraizada na dimensão *tácita* e *explícita* do conhecimento incorporado nos indivíduos (POLANYI, 1966). Por processos de interação entre indivíduos e destes com os objetos, estabelece-se uma relação dialética de síntese entre as dimensões paradoxais *tácita* e *explícita*, possibilitando a síntese de novo conhecimento ou a reconfiguração do existente e a sua acumulação, translação e aplicação (NONAKA, UMEMOTO & SENOO, 1996; TAKEUCHI & NONAKA, 2004). Por um lado, dependendo do *conhecimento base* de que parte o processo (ASHEIM & COENEN, 2005), a dimensão *tácita* terá maior ou menor peso, com reflexo nas taxonomias do conhecimento que o indivíduo possui, mobiliza e desenvolve (LUNDVALL & JOHNSON, 1994; LUNDVALL, 1998; JOHNSON, LORENZ & LUNDVALL, 2002). Por outro lado, o cruzamento do *conhecimento base*, com a dinâmica interdependente *exploration-exploitation* do conhecimento reforça a necessidade dos indivíduos mobilizarem diferentes categorias taxonómicas do conhecimento, igualmente variáveis em termos da dimensão *explícita* e *tácita* do conhecimento, de acordo com a etapa no *ciclo de descoberta* (NOOTEBOOM, 2005; GILSING & NOOTEBOOM, 2006) ou com o estágio da cadeia de valor a que se direciona (COOKE, 2005). A crescente complexidade e diversidade dos problemas e a, cada vez mais, estreita relação entre a teoria e a prática, a

investigação e a aplicação próprias do *Modo 2*, pressionam os indivíduos a reforçarem os processos interativos de produção do conhecimento, assentes em redes transdisciplinares e interorganizacionais (GIBBONS *et al.*, 1994) que podem reunir e estruturar *taxonomias* de competências e até *conhecimento base* diverso, vincando a continuidade e estreita interdependência entre o *exploration knowledge* e *exploitation knowledge* ao nível organizacional. Esta complexidade, associada à importante dimensão *tácita* do conhecimento daí resultante, reforçam a necessidade de participação nas redes de produção do conhecimento para a ele acederem, dada a indissociabilidade entre a produção e a difusão (GIBBONS *et al.*, 1994).

As organizações proporcionam o contexto favorável à ação dos indivíduos na criação, acumulação, translação e aplicação do conhecimento. Funcionam ainda como espaço de acumulação, ressonância, interação e multiplicação coletiva do conhecimento produzido, transladado e aplicado pelos indivíduos pertencentes à organização ou relacionados com ela. Daqui resulta a natureza cumulativa do conhecimento organizacional, de que depende a *capacidade de absorção* da mesma (COHEN & LEVINTHAL, 1990). Estas são as razões que sustentam a importância de conceber uma arquitetura organizacional enquanto entidade produtora de conhecimento (NONAKA, UMEMOTO & SENO, 1996; TAKEUCHI & NONAKA, 2004) ou como *organização aprendente* (LUNDVALL & JOHNSON, 1994; LUNDVALL, 2004). Independentemente das atividades de produção do conhecimento se apoiarem mais numa das categorias de *conhecimento base*, as organizações necessitam de recrutar e de desenvolver um leque abrangente de categorias *taxonómicas* do conhecimento. No entanto, o *conhecimento base* não deixa de condicionar o foco, a arquitetura e as estratégias organizacionais (divisão do trabalho, internalização/externalização de competências, especialização/diversificação, estrutura das redes externas de interação com outras organizações, localização geográfica, etc.) em função destas se apoiarem mais no conhecimento *analítico* – com o *know-why* a desempenhar um papel central – ou no conhecimento *sinético* – acentuando-se o papel do *know-how* – ou, ainda, no conhecimento *simbólico* – assumindo o *know-who* um papel central (ASHEIM, COENEN & VANG, 2007; MOODYSSON, COENEN & ASHEIM, 2008). A própria *apropriabilidade* do conhecimento pela organização é variável em função destas mesmas características, à qual não é alheio o comportamento *dependente do trajeto* do conhecimento acumulado ao longo do tempo na organização. Por outro lado, dependendo da etapa do *ciclo de descoberta* a que se dirige num determinado momento, e/ou atendendo à posição que ocupa ou a que se dirige na cadeia de valor, independentemente do *conhecimento base* de que parte, as dimensões e competências de que necessita e que desenvolve podem estar mais orientadas para o *exploration knowledge* ou para o *exploitation knowledge* (NOOTEBOOM, 2005; COOKE, 2005; GILSING & NOOTEBOOM, 2006), reforçando a necessidade de recrutamento de um leque abrangente de *taxonomias* de competências que permitam o desenvolvimento equilibrado entre os momentos de *exploration* e os de *exploitation*. No entanto, dado o caráter contínuo e interdependente destes, a natureza do conhecimento acaba por envolver simultaneamente graus elevados da dimensão *tácita* e *codificada* e acabam por abarcar um leque diversificado da *taxonomia* das competências do conhecimento ao nível organizacional, se bem que, dependendo do *conhecimento base* de que partem para o subsequente processo inovador, emergem algumas competências que desempenham um papel mais central.

Daqui resulta uma visão que sustenta um papel crescente das redes interativas (intra e interorganizacionais) enquanto estrutura que melhor se ajusta às características multidimensionais dinâmicas do conhecimento, como forma de corporizar a produção do conhecimento. Este papel das redes sai ainda reforçado pelo facto de que os indivíduos e as organizações não agem de forma isolada, mas agem num contexto socioeconómico-institucional da produção do conhecimento de um determinado território, em transição ao longo do tempo no sentido de aprofundamento das características próprias do *Modo 2* (GIBBONS *et al.*, 1994). O forte incremento da produção de conhecimento, proporcionado quer pelo lado da produção, quer pelo lado da procura, está a conduzir a uma crescente especialização, fruto da crescente valorização económica e social do seu papel, cada vez mais ativo, no desenvolvimento em geral e, particularmente, no desenvolvimento económico dos territórios. Nesse sentido, a própria produção do conhecimento está a sofrer uma transformação, reforçando a proximidade entre a investigação e a aplicação, entre a teoria e a prática. Esta reorientação quanto ao fim estimula a geração de contextos de produção mais interdisciplinares e transdisciplinares, reforçados pela tendência para a produção do conhecimento no contexto da aplicação. Consequentemente aumenta a diversidade de *locus* de produção e força a reconfiguração institucional e o desenvolvimento de processos de produção que atravessam as fronteiras organizacionais, alargando a diversidade de organizações e de atores envolvidos, o que favorece a produção do conhecimento em contextos flexíveis, suportados por redes adaptadas à resolução de problemas concretos e prosseguindo fins determinados que vão evoluindo à medida que evoluem as respostas e as necessidades de novas respostas (GIBBONS *et al.*, 1994). Este processo de mudança no contexto geral, no sentido do *Modo 2* de produção do conhecimento reforça a necessidade de uma abordagem multidimensional e dinâmica ao conhecimento para avaliar corretamente o papel das redes. Estas sustentam os processos de produção do conhecimento nos interstícios disciplinares e organizacionais, rompendo com as fronteiras disciplinares e organizacionais, possibilitando os processos complexos de interação socioinstitucional que originam a *fertilização cruzada*. O processo de difusão do conhecimento está associado ao próprio processo de produção – atendendo à dimensão *tácita* do conhecimento – pelo que a natureza socialmente distribuída da produção do conhecimento, o aumento da diversidade de *locus* de produção do mesmo, as suas múltiplas possibilidades de configuração e reconfiguração, o processo bidirecional de comunicação necessário à sua produção, a necessidade do trabalho em equipa para a conjugação da sua produção e aplicação envolvendo múltiplos atores (universidades, empresas, capital de risco, serviços especializados, *strat-ups*, *spin-offs*, ...), reforçam a necessidade de construção de estruturas reticulares flexíveis e multiescalares. As próprias mudanças institucionais são apoiadas em estruturas reticulares, de que é exemplo a transformação organizacional das universidades em “extended university” (GIBBONS *et al.*, 1994, p. 82) como forma de abarcar o processo distribuído de produção do conhecimento, reforçando as ligações entre os diferentes atores produtores de conhecimento. Ou de que é exemplo a transformação das empresas, no sentido de se tornarem mais permeáveis aos produtores externos de conhecimento, adotando formas organizacionais mais horizontais que fomentem a criação de redes de empresas e alianças de I&D, num ambiente simultaneamente de cooperação e competição, à imagem do modelo de *Open Innovation* (CHERSBROUGH, 2006), para o qual a proximidade geográfica é interpretada como facilitadora dos contactos, da troca de informações, de colaborações e da aprendizagem.

Ou de que é ainda exemplo o *modelo de hélice tripla* centrado nas redes de comunicações e de expectativas que reestruturam as formas institucionais entre as universidades, as indústrias e os governos (LEYDESDORFF, 2000; ET'ZKOWITZ & LEYDESDORFF, 2000; LEYDESDORFF & MEYER, 2003; LEYDESDORFF, 2005; ET'ZKOWITZ H. 2008).

Em geral, na ótica do *Modo 2* de produção do conhecimento, a criação, a inserção e a posição nas redes de cooperação, enquanto estrutura de colaboração e comunicação flexível, passa a ser a forma de institucionalização da produção do conhecimento (GIBBONS *et al.*, 1994). Desta forma, espera-se que os espaços dos lugares e dos fluxos do conhecimento desempenhem um papel ubíquo em termos de *capacidade de absorção* e de *spillover* do conhecimento, embora com desempenhos variáveis resultantes da conjugação das dimensões do *conhecimento base*, do *ciclo da descoberta* e da posição e evolução da cadeia de valor em que se inserem e a que se dirigem os indivíduos e as organizações, o que sustenta igualmente um variabilidade em função do setor e da tecnologia, com implicações para as políticas territoriais de apoio à inovação económica.

2.3. Nível Hermenêutico

Atendendo às dimensões epistemológicas e ontológicas do conhecimento, no momento de se proceder à interpretação do processo de origem, acumulação, translação e aplicação do conhecimento dirigido à inovação económica, emergem diferentes propriedades, decorrentes da sua natureza multidimensional dinâmica.

2.3.1. Indissociabilidade

A interpretação de cada uma das diferentes dimensões do conhecimento é indissociável das restantes dimensões. Isto é, para a interpretação do *conhecimento base* é necessário recorrer à dimensão *taxonómica* do conhecimento que caracteriza as competências envolvidas no seu uso, refinação e produção; associar a dimensão *exploration-exploitation* à medida que evolui no *ciclo de descoberta*/cadeia de valor; ponderar o grau da dimensão *tácita* e *codificada* envolvida no conhecimento. Descrito a partir de outra dimensão, a dinâmica *exploration-exploitation* do conhecimento envolve diferentes *taxonomias* do conhecimento que variam em função do *conhecimento base* de onde parte o *ciclo de descoberta*/cadeia de valor, refletindo-se na dimensão *tácita* e *codificada* do conhecimento utilizado, refinado e produzido (Quadro 5 e 6). Independentemente da dimensão a partir da qual se inicia o processo de interpretação do conhecimento dirigido à inovação económica, as restantes dimensões surgem associadas, potenciando a explicitação interpretativa. Estabelece-se assim uma relação sistémica entre as diferentes dimensões, em que a mudança numa dimensão tem repercussões nas restantes.

2.3.2. Grau

A interpretação do conhecimento, dada a inexistência de dimensões absolutamente 'puras' do conhecimento, exige que se atenda às múltiplas configurações possíveis resultantes da variabilidade quanto ao grau da mistura da dimensão *tácita* e *explícita*, quanto ao grau de mistura da dimensão *analítica*, *sintética* e *simbólica* de que parte, quanto ao grau de mistura da dimensão taxonómica das competências – *know-what*, *why*, *how* e *who* – em que se apoiam os processos de produção do *conhecimento base* e as necessárias e produzidas

ao longo do *ciclo de descoberta*/cadeia de valor, também ele composto por uma variabilidade quanto ao grau de atividades de *exploration*, (*examination*), e *exploitation* do conhecimento.

2.3.3. Especificidade

A interpretação do conhecimento deve atender às particularidades de cada uma das diferentes atividades económicas. Atendendo aos requisitos do setor, da tecnologia, da organização e da cadeia de valor, vão-se produzindo diferentes texturas do conhecimento, em função da conjugação dos diferentes graus de *conhecimento base*, dos diferentes graus de *exploration* e *explotation* do *ciclo de descoberta* e dos diferentes graus de *taxonomias* de competências em que se apoiam e que produzem. Por sua vez, cada uma daquelas dimensões conjuga diferentes graus da dimensão *tácita* e *explícita* do conhecimento. Assim, em função do setor de atividade, da tecnologia, da organização e da sua posição na cadeia de valor, o conhecimento envolvido exhibe determinadas texturas específicas, diferentes das restantes e mutáveis ao longo do tempo. Por exemplo, um determinado conhecimento tecnológico pode ser novo para uma organização mas familiar para outra, o que significa que para a primeira é encarado como *exploration* e para a segunda como *exploitation*. Esta especificidade está muito relacionada com a natureza cumulativa do conhecimento, com a *dependência do trajeto* da organização, do setor ou da tecnologia e com o seu *ciclo de vida*. Por isso, espera-se que resultem igualmente comportamentos e características específicas em termos do espaço dos lugares e dos fluxos do conhecimento dirigido à inovação económica, em função da textura específica do conhecimento em análise.

2.3.4. Relatividade

O conhecimento, apesar da especificidade, não deve ser interpretado como encapsulado num trajeto único, mas antes como intercomunicante. Decorrente da variedade de grau das diferentes dimensões do conhecimento, existem múltiplas possibilidades de, ao longo do *ciclo de descoberta*, se gerarem pontos de sobreposição total ou parcial e complementaridades entre diferentes trajetos do conhecimento, que possibilitem o cruzamento entre dois ou mais processos de produção do conhecimento distintos, resultando daí uma nova oportunidade de criação ou reconfiguração. No fundo, a relatividade vem equilibrar a especificidade, ao afirmar a possibilidade de inter-relação de um processo específico de uso, refinamento e criação do conhecimento com outro processo diferente. Dentro da variedade específica de processos de produção do conhecimento, geram-se possibilidades de *variedade relacionada*.

2.3.5. Cumulatividade

Há uma acumulação de conhecimento ao longo de todo o processo de produção do mesmo. O resultado da produção de conhecimento acumula-se sob a forma de conhecimento individual e organizacional e é a partir da conjugação deste mesmo conhecimento prévio acumulado que é determinada a *capacidade de absorção* dos indivíduos e das organizações, possibilitando-lhes desenvolverem o processo de aprendizagem, absorção e criação de novo conhecimento. Mesmo quando esse processo é disruptivo, à imagem da teorização *schumpeteriana*, ele apoia-se no conhecimento *normal*, recorrendo à imagem proposta por KUHN, [1962 (1970)], para provocar a *revolução paradigmática*. Assim, ao considerar-se que existe cumulatividade na utilização, refinamento e produção das diferentes dimensões do conhecimento, reforça-se a ideia de que o conhecimento vai

deixando lastro, gerador de uma certa *dependência do trajeto*. Isto é, o conhecimento prévio é determinante para o subsequente avanço no conhecimento que, uma vez produzido, reforça as competências individuais e organizacionais, impulsionando para novos avanços.

2.3.6. Transitividade

Decorrente da cumulatividade, a interpretação do conhecimento considera a propriedade de transitividade, isto é, não há uma separação hermética entre cada avanço no conhecimento, existindo antes uma transição cumulativa espiralada. A transitividade pode-se verificar, por exemplo, ao longo do *ciclo de descoberta*, com o *exploration* a evoluir para *exploitation* transitando posteriormente para uma nova etapa de *exploration* e sucessivamente, acrescentando, desta forma, conhecimento ao conhecimento previamente existente, sendo melhor descrita pela imagem de espiral de descoberta. Também existe transitividade, por exemplo, ao longo de uma determinada cadeia de valor como demonstra COOKE (2005) para a cadeia de valor das biociências dirigidas à saúde humana. Esta característica da transitividade reforça igualmente a natureza cumulativa do conhecimento e a necessidade de as organizações incrementarem constantemente a sua *capacidade de absorção*, potenciando, desta forma, a criação de pontes que possibilitem a emergência duma certa *variedade relacionada* entre diferentes processos de aprendizagem, utilização, refinamento e produção do conhecimento, o que permite que o trajeto do conhecimento, para além da *dependência do trajeto*, vá reforçando também uma certa *interdependência do trajeto*⁵ (COOKE, 2012) e, desta forma, incrementando o potencial de criação e reconfiguração do conhecimento por *fertilização cruzada*. Esta é uma propriedade do conhecimento importante para estabelecer uma relação com as teses sobre o *ciclo de vida da inovação* (MENZEL & FORNAHL, 2009) e com a dos *sistemas adaptativos complexos* (MARTIN & SUNLEY, 2011).

2.3.7. Dinâmica

Pelas propriedades apresentadas até ao momento, é evidente que a interpretação do conhecimento considera o tempo. Não apenas uma datação estática no tempo, o que impediria avaliar a transitividade e a cumulatividade, mas sobretudo a dinâmica da sua evolução ao longo de um período de tempo. Só adotando uma interpretação temporalmente dinâmica se pode capturar as propriedades hermenêuticas do conhecimento enumeradas anteriormente que, em conjunto, permitem caracterizar a natureza cumulativa do conhecimento, traçando um percurso *dependente do trajeto*, mas caracterizado igualmente pelo entrelaçar de uma ou mais trajetórias, geradoras de uma *interdependência do trajeto*, graças à *variedade relacionada* proporcionada por um certo grau de *proximidade cognitiva*, doseada por um certo grau de *distância cognitiva*.

⁵ Segundo COOKE (2012, p. 33), “*path inter-dependence*” corresponde à “*search and selection activities that permit the interaction with other industries*”. Neste contexto em que aqui se aplica, corresponde ao conhecimento que, num dado momento do trajeto do *ciclo de descoberta*, pela abertura de contexto e de conteúdo, entrelaça-se com outro trajeto do *ciclo de descoberta* (*variedade relacionada*), resultando daí a reconfiguração ou a criação de novo conhecimento, originando um novo trajeto e o respetivo *ciclo de descoberta* próprio.

Atendendo à globalidade das propriedades hermenêuticas apontadas até ao momento, espera-se que daqui resulte um mosaico temporalmente dinâmico, composto por uma grande variedade de texturas de conhecimento em função das características setoriais, tecnológicas, simbólicas e organizacionais do processo de inovação económica a que se dirige.

No entanto, ainda fica uma dimensão em falta: a dimensão territorial do conhecimento. Espera-se igualmente que o mosaico composto pelas diferentes texturas do conhecimento resultantes da sua composição multidimensional dinâmica sustente uma interpretação territorial igualmente variável e dinâmica, em termos dos espaços dos lugares e dos fluxos, contrariando uma visão dualista e simplista que associa a dimensão *tácita* à necessidade de proximidade geográfica e a dimensão *explícita* à morte do território enquanto variável explicativa.

3. A visão multidimensional dinâmica

A visão é uma proposta heurística que pretende explicar a dinâmica multidimensional do conhecimento dirigido à inovação económica, atendendo às características epistemológicas, ontológicas e hermenêuticas apresentadas anteriormente. O contexto em que se insere o processo de criação e reconfiguração do conhecimento é caracterizado pela tendência de aprofundamento das características identificadas como o *Modo 2* de produção do conhecimento, proposto por GIBBONS *et al.*, (1994). Neste contexto, a interpretação da visão multidimensional dinâmica (Figuras 1, 2 e 3) que se propõem é sustentada pela evolução da produção e reconfiguração do conhecimento ao longo de três planos – o horizontal, o vertical e o diagonal.

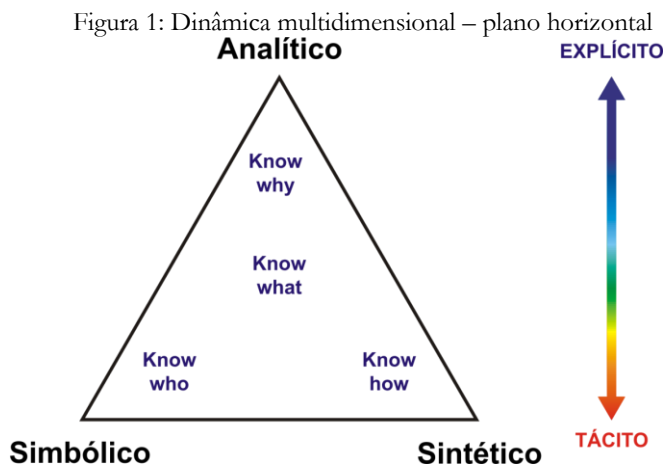
3.1. Dinâmica

A dinâmica multidimensional é obtida a partir da análise do plano horizontal, vertical e diagonal, ao longo dos quais se vão tecendo diferentes texturas do conhecimento à medida que, ao longo do tempo, se estabelecem *trajetórias do conhecimento*, resultado, por um lado, da sua acumulação e irreversibilidade e, por outro lado, pela sua evolução no *ciclo de descoberta*/cadeia de valor. Desta forma, reforça-se uma interpretação *dependente do trajeto* do processo de produção e reconfiguração do conhecimento, o que consolida a ideia de que as organizações partem do conhecimento prévio acumulado no seio da organização para avançarem no processo de construção de conhecimento e que esse conhecimento acumulado condiciona a *capacidade de absorção*, isto é, a capacidade da organização para compreender, se relacionar e absorver conhecimento externo diferente do da organização. Assim, considera-se que a produção do conhecimento é um processo espiralado que evolui ao longo do tempo impulsionado pelo *ciclo de descoberta*. No entanto, estas trajetórias também se vão aproximando ou afastando cognitivamente, podendo cruzarem-se uma ou mais trajetórias em função da *variedade relacionada*, gerando igualmente uma *interdependência do trajeto* entre diferentes trajetos evolutivos do conhecimento.

3.2. Plano horizontal

O triângulo (figura 1) representa o *conhecimento base* a partir do qual as organizações e os indivíduos desenvolvem o conhecimento dirigido à inovação económica. Nos

vértices situam-se os estados ‘puros’ do conhecimento *analítico*, *sintético* e *simbólico*. Considerando que estes estados ‘puros’ são raros ou até inexistentes, cada atividade de produção do conhecimento dirigida à inovação económica distribui-se pela área no interior desse mesmo triângulo, de acordo com as especificidade epistemológicas que o caracterizam, obtendo-se assim o grau de mistura *analítica-sintética-simbólica* da dimensão do *conhecimento base* que sustenta cada processo concreto de inovação económica.



No seio do triângulo do *conhecimento base* estão representadas as diferentes categorias da dimensão taxonómica do conhecimento. A sua distribuição obedece ao papel de destaque que desempenham relativamente ao *conhecimento base*, daí o *know-why* se aproximar do *analítico*, o *know-how* do *sintético*, o *know-who* do *simbólico* e o *know-what* ao centro, dado que os dados e a informação desempenham um papel de importância equidistante face às diferentes formas do *conhecimento base* de que partem os processos de inovação. No entanto, todos podem contribuir para o uso e produção de qualquer uma das formas de *conhecimento base*, embora com variabilidade quanto ao grau de participação. Essa é a razão pela qual não se traçou uma linha de fronteira a delimitar uma área de influência exclusiva para cada uma das *taxonomias*. Assim, ao posicionar-se a atividade de produção do conhecimento de acordo com o grau de mistura do *conhecimento base*, deve-se atender igualmente à mistura do grau das *taxonomias* de competências envolvidas no uso e produção do *conhecimento base*.

O posicionamento face ao *conhecimento base* e face às *taxonomias* que possibilitam a sua produção e uso permite avaliar o grau da dimensão *tácita* e *codificada* envolvida, compreendida dentro de um espetro de possibilidades que vai do extremo ‘puro’ da dimensão *tácita* – posicionada ao nível dos vértices ‘puros’ do *conhecimento base sintético* e *simbólico* – ao extremo ‘puro’ da dimensão *explícita* – localizada ao nível do vértice ‘puro’ do *conhecimento base analítico*. No entanto, sublinha-se a ideia que as dimensões ‘puras’ do conhecimento são muito raras ou mesmo inexistentes, sendo usadas apenas com o propósito de abstração.

Ao entrelaçar a dimensão do *conhecimento base*, com a *taxonomia do conhecimento* e com a dimensão *tácita* e *explícita*, este plano horizontal permite urdir uma parte da teia do

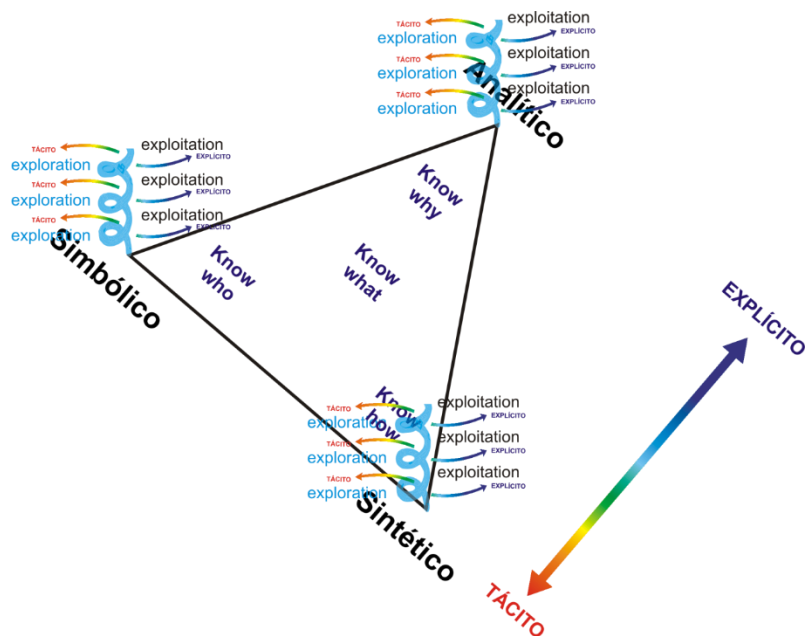
conhecimento em que se sustentam os diferentes processos de inovação económica. No entanto, por si só, o plano horizontal não permite obter uma visão dinâmica da trama que vai tecendo, ao longo do tempo, a tela do conhecimento, e a própria interpretação multidimensional fica incompleta.

3.3.Plano vertical

O plano vertical representa a evolução da trajetória do conhecimento ao longo do tempo, reforçando a sua natureza cumulativa e irreversível e sublinhando o seu caráter *dependente do trajeto*. O ritmo dessa evolução é marcado pela dimensão *exploration-exploitation* ao longo do *ciclo de descoberta*/cadeia de valor. Partindo da etapa de *exploration*, com elevado grau da dimensão *tácita* e assentes num grau de *conhecimento base* e de *taxonomias* do conhecimento em função da relatividade hermenêutica, podendo reforçar ou suavizar o grau da dimensão *tácita*, vai evoluindo para as etapas mais dirigidas à *exploitation*, evoluindo em simultâneo a mistura do grau *analítico-sintético-simbólico* e a mistura *taxonómica* de competências envolvidas. Por uma questão heurística, a espiral de *exploration-exploitation* foi colocada nos extremos ‘puros’ representados pelos vértices do triângulo (Figura 2) mas o *ciclo de descoberta* origina-se e, ao longo do tempo, desenvolve-se em qualquer ponto da área do triângulo, dependendo do grau de mistura das múltiplas dimensões do conhecimento representadas no plano horizontal e do trajeto que o conhecimento vai construindo à medida que se desenrola o *ciclo de descoberta*, representado no plano vertical. Esta dimensão vertical é, ainda, apropriada para representar os processos de *variedade não relacionada*⁶ (FRENKEN, VAN OORT, & VERBURG, 2007) em termos de produção de conhecimento, sendo que cada trajeto de produção de conhecimento prossegue o seu rumo sem nunca se cruzar com outro trajeto. Normalmente tal sucede quando existe elevada *distância cognitiva* entre os trajetos.

⁶ FRENKEN *et al.* (2007), em termos de economia regional, relaciona o conceito com os setores de atividade económica não relacionados entre si e localizados numa determinada região, sendo que o *spillover* do conhecimento entre estes setores não relacionados é difícil de acontecer. No contexto deste trabalho, o conceito é aplicado dirigido a um determinado trajeto do conhecimento que não estabelece relações com outros trajetos do conhecimento, dificultando igualmente o *spillover* do conhecimento.

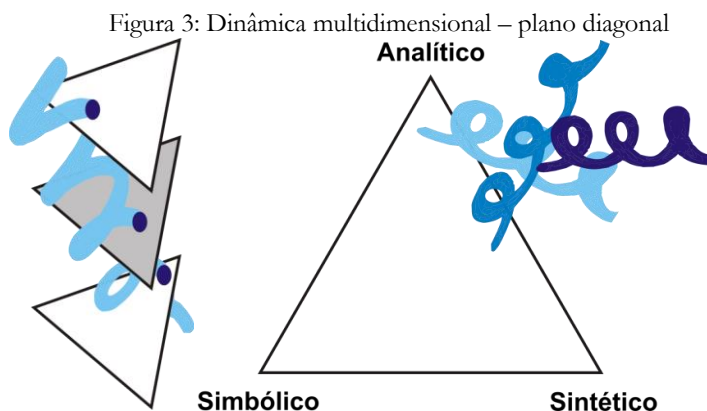
Figura 2: Dinâmica multidimensional – plano vertical



3.4.Plano diagonal

Representa a evolução da trajetória do conhecimento ao longo do tempo, permitindo acentuar o caráter cumulativo do conhecimento e o seu trajeto irreversível, mas destaca particularmente a possibilidade de se entrelaçarem diferentes trajetórias em função da *variedade relacionada*⁷, podendo originar uma nova trajetória, o que acentua o caráter *interdependente do trajeto* do conhecimento. Além do mais, este plano diagonal do conhecimento permite estabelecer uma relação interpretativa com as teses sobre o *ciclo de vida* da inovação e dos clusters (MENZEL & FORNAHL, 2009) e sobre os *sistemas adaptativos complexos* das inovações e dos clusters (MARTIN & SUNLEY, 2011).

⁷ FRENKEN *et al.* (2007), associam o conceito de *variedade relacionada* com as externalidades de Jacobs, resultantes do *spillover* de conhecimento entre diferentes setores de atividade económica territorialmente co-localizados numa região. No contexto deste trabalho, o conceito de variedade relacionada está associado à ideia de *spillover* do conhecimento entre diferentes trajetórias de produção de conhecimento que, embora partindo de *conhecimento base* diferente, ao longo do seu trajeto, podem estabelecer cruzamentos que originem *fertilização cruzada*.



No trajeto que vai descrevendo ao longo do tempo, o conhecimento pode manter-se fiel ao grau da mistura epistemológica do *conhecimento base*, descrevendo uma trajetória vertical (Figura 2). Pode, ainda, inclinar a trajetória na direção de qualquer um dos vértices, graças à alteração do grau da composição epistemológica, com reflexos nas dimensões ontológicas e hermenêuticas (Figura 3). Pode mesmo entrelaçar-se com outras trajetórias do conhecimento (Figura 3), através de uma aproximação cognitiva geradora de uma *variedade relacionada*. O ritmo dessa evolução é marcado pela dimensão *exploration-exploitation* ao longo do *ciclo de descoberta*/cadeia de valor. O momento crucial para esta deslocação diagonal de aproximação cognitiva ocorre na fase de *exploration*, dado que é com a abertura a novos contextos e conteúdos que dois trajetos se podem entrecruzar e gerar formas *híbridas* do conhecimento graças à *fertilização cruzada* e, assim, originar um novo trajeto espiralado do conhecimento, com o seu *ciclo de descoberta* próprio. Esta nova espiral pode ser apropriada através, por exemplo, da criação de *spin-offs* ou de uma *start-ups*. Assim, a dinâmica temporal apoiada no *ciclo de descoberta* é potenciadora da geração de redes de conhecimento que se podem entrelaçar, e não apenas de trajetos paralelos, gerando nós de ligação nos pontos onde existe *proximidade cognitiva*. Esta argumentação está em linha com a imagem do *Modo 2* de produção do conhecimento, sobretudo no que diz respeito ao reforço da interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade do processo de produção do conhecimento.

4. Conclusão: o espaço dos lugares e dos fluxos

Até ao momento foram apresentadas as dimensões do conhecimento dirigido à inovação económica e foi modelizada a visão interpretativa que daí resulta. No entanto, subsiste ainda um plano do conhecimento por retratar: o plano correspondente à dimensão territorial, isto é, o espaço dos lugares e dos fluxos do conhecimento. Trata-se de interpretar o processo de translação do conhecimento no espaço.

No espaço dos lugares em rede, o conhecimento é a matéria, o conduto são as redes (POWELL & GRODAL, 2005) e os lugares são a origem e o destino das ligações. No entanto, a multidimensionalidade do conhecimento gera interdependência sistêmica entre a matéria, o conduto e os lugares, na hora de se gerarem redes de conhecimento.

Quadro 7: Taxonomia das redes de conhecimento atendendo à diversidade de fluxos

	MONOGÂMICAS	POLIGÂMICAS	ENDOGENICAS	EXOGENICAS
REDES	Constituídas fundamentalmente por relações privilegiadas entre um par de atores, isto é, ligações díades (entre duas áreas disciplinares; duas áreas tecnológicas, dois setores de atividade entre duas organizações, entre dois indivíduos, etc.). Pode ser interpretada como uma forma de menor diversidade relacional.	Constituídas fundamentalmente por relações múltiplas entre atores (mais que duas áreas científicas, tecnológicas, setores de atividade, indivíduos, etc.) Isto é, um ator ou nó estabelece, simultaneamente, ligações diretas com mais do que um alter. Pode ser interpretada como uma forma de maior diversidade relacional.	Constituídas por ligações que privilegiam as relações entre atores pertencentes a uma mesma esfera (entre especialidades dentro do mesmo domínio científico, dentro de um mesmo setor de atividade, dentro de uma mesma área tecnológica, entre organizações pertencentes a uma mesma esfera de ação, entre indivíduos que pertencem à mesma esfera profissional, social, cultural, etc.). Pode ser interpretada como uma forma de maior proximidade cognitiva ou institucional.	Constituídas por ligações que diversificam as relações entre atores pertencentes a diferentes esferas (entre diferentes especialidades científicas de diferentes domínios científicos, entre diferentes setores de atividade, entre diferentes áreas tecnológicas, entre organizações de diferentes esferas de ação, entre indivíduos pertencentes a diferentes esferas profissionais, sociais, culturais, etc.). Pode ser interpretada como uma forma de maior distância cognitiva ou institucional.

Quadro 8: Taxonomia das redes de conhecimento atendendo ao espaço

	LOCAIS	INTERNACIONAIS		
	REGIONAIS	NACIONAIS	GLOBAIS	MULTIESCALARES
REDES	Aquelas cuja origem e destino das ligações privilegiam a proximidade geográfica e institucional. As formas de proximidade relacional, cognitiva e institucional são fortemente condicionadas pela proximidade geográfica.	Aquelas cuja origem e destino das ligações privilegiam a proximidade institucional, proporcionada pela pertença à mesma comunidade nacional. A importância da dimensão institucional condiciona a proximidade relacional, cognitiva e geográfica.	Aquelas cuja origem e destino das ligações privilegiam a proximidade relacional e/ou a proximidade cognitiva, apesar da distância geográfica, de que são exemplo as <i>comunidades epistémicas</i> ou as empresas transnacionais. A proximidade geográfica e institucional exerce um constrangimento menor sobre a proximidade relacional e cognitiva.	Aquelas que conjugam ligações que compreendem simultaneamente as escalas local/regional, nacional e internacional/global, conjugando e potenciando as oportunidades resultantes do equilíbrio entre a proximidade e a distância geográfica, relacional, cognitiva e institucional.

A natureza multidimensional do conhecimento permite intuir que a dimensão imaterial, constituída por conhecimento, dos espaços dos lugares e dos fluxos não é sinónimo de desterritorialização. Os espaços dos fluxos são indissociáveis dos espaços dos lugares. É expectável que o espaço, na sua indissociável dimensão dos lugares e dos fluxos, seja determinante para a produção, difusão, aplicação e acumulação do conhecimento ao longo do tempo e que, fruto das características multidimensionais, o conhecimento exiba graus variáveis de relação com a dimensão dos lugares e dos fluxos, em termos de maior ou menor proximidade territorial, geradora de um mosaico de escalas de relações consoante a dinâmica dos planos horizontal, vertical e diagonal do conhecimento (Figuras 1, 2 e 3). Esta é uma imagem que rompe com a visão bipolar que analisa o espaço do conhecimento atendendo apenas à proximidade e à distância geográfica e que procura responder à “*necessidade de construção de um quadro teórico de análise mais integrador de forma a captar e compreender as dinâmicas do conhecimento e da inovação no desenvolvimento e transformação das cidades e regiões*” (VALE, 2012, p. 89). É, ainda, uma imagem que aponta no sentido de uma interpretação do papel do espaço dos lugares e dos fluxos munida de outras dimensões de proximidade/distância (Quadro 7), como por exemplo a cognitiva, a relacional e a institucional (CARRINCAZEAUX & CORIS, 2011).

A análise da dinâmica da inovação apoiada no quadro teórico multidimensional dinâmico do conhecimento suporta uma interpretação territorial das dinâmicas do conhecimento dirigido à inovação económica que conjuga situações ou estádios em que a proximidade territorial desempenha um papel central, com situações ou estádios em que a proximidade territorial é suplantada por outras formas de proximidade (cognitiva, relacional, institucional). O resultado é uma dinâmica do espaço dos lugares e dos fluxos com geometrias variáveis, envolvendo ligações entre múltiplos locais, simultaneamente ou alternadamente próximos e distantes, o que reforça o papel das redes multiescalares (Quadro 8). Atendendo às características epistemológicas e ontológicas, a hermenêutica territorial do conhecimento, além da variabilidade de situações e comportamentos territoriais das redes de inovação em função do *conhecimento base* de que parte o processo, considera as fases da cadeia de valor / *ciclo de descoberta* a que se dirige, o que gera uma matriz complexa de *taxonomias de competências* e de atores envolvidos que requer a conjugação de estratégias que envolvem a criação de redes com diferentes perfis territoriais, resultando no reforço da hipótese de uma tendência crescente para a constituição de redes multiescalares. Aliás, o papel crescente das redes multiescalares no processo de inovação tem emergido em muitos trabalhos (GERTLER & LEVITTE, 2005; COOKE, 2005; NOOTEBOOM, 2005; GILSING & NOOTEBOOM, 2005; GILSING & NOOTEBOOM, 2006; COOKE, 2006; COOKE, 2009), contrariando uma visão por vezes excessivamente localista dos modelos regionais de inovação económica. Por outro lado, em termos de fluxos, reforça a hipótese favorável à tendência para a constituição, ao longo do tempo, de redes de relações poligâmicas, em detrimento de relações monogâmicas, assim como um reforço das relações exogâmicas (quadro 7), como forma de integrar nas redes a complexidade de *taxonomias de competências* necessárias ao processo indissociável de produção, translação e aplicação do conhecimento.

O desafio é explorar a sustentação deste modelo teórico da dinâmica multidimensional do conhecimento através de estudos de caso. Um primeiro ensaio é realizado por MARQUES e SANTOS (2013) que, partindo desta visão multidimensional do conhecimento, desenvolvem um estudo de caso para a exploração das múltiplas

escalas das redes de I&D e de I&D+i, envolvendo atores localizados na Área Metropolitana do Porto.

Agradecimento: O autor agradece o apoio da Fundação para a Ciência e a Tecnologia – Bolsa de doutoramento SFRH/BD/ 70505/2010 – ao abrigo da qual este trabalho foi desenvolvido.

Bibliografia

- ASHEIM, B. T., & GERTLER, M. S. (2005). The Geography of Innovation: Regional Innovation Systems. In J. FAGERBERG, D. C. MOWERY, & R. R. NELSON, *The Oxford Handbook of Innovation* (pp. 291-317). New York: Oxford University Press.
- ASHEIM, B. T., BOSCHMA, R., & COOKE, P. (2011). Constructing Regional Advantage: Platform Policies Based on Related Variety and Differentiated Knowledge Bases. *Regional Studies*, 45 (7), 893-904.
- ASHEIM, B. T., COENEN, L., & VANG, J. (2007). Face-to-face, buzz and knowledge base: sociospatial implications for learning, innovation and innovation policy. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 25, 655-670.
- ASHEIM, B. (2011). The Changing Role of Learning Regions in the Globalizing Knowledge Economy: A Theoretical Re-examination. *Regional Studies*, DOI:10.1080/00343404.2011.607804.
- ASHEIM, B., & COENEN, L. (2005). Knowledge bases and regional innovation systems: Comparing Nordic clusters. *Research Policy*, 34, 1173-1190.
- AUDRETSCH, D. B., & ALDRIDGE, T. T. (2009). Knowledge spillovers, entrepreneurship and regional development. In R. CAPELLO, & P. NIJKAMP, *Handbook of Regional Growth and Development Theories* (pp. 201-210). Cheltenham: Edward Elgar.
- BIERLY III, P. E., DAMANPOUR, F., & SANTORO, M. D. (2009). The Application of External Knowledge: Organizational Conditions for Exploration and Exploitation. *Journal of Management Studies*, 46 (3), 481-509.
- BUSH, V. (1945). *Science the Endless Frontier: A report to the President on a Program for Postwar Scientific Research*. Washington, D. C.: National Science Foundation.
- CAMBROSI, A., KEATING, P., & MOGOUTOV, A. (2004). Mapping Collaborative Work and Innovation in Biomedicine: A Computer-Assisted Analysis of Antibody Reagent Workshops. *Social Studies of Science*, 34 (3), 325-364.
- (1997). In B. CARLSSON, *Technological Systems and Industrial Dynamics* (p. 328). Boston / Dordrecht / London: Kluwer Academic Publishers.
- CARLSSON, B., & STANKIEWICZ, R. (1991). On the nature, function and composition of technological systems. *Journal of Evolutionary Economics*, 1 (2), 93-118.

CARRINCAZEAX, C., & CORIS, M. (2011). Proximity and innovation. In P. COOKE, B. ASHEIM, R. BOSCHMA, R. MARTIN, D. SCHWARTZ, & F. TODTLING, *Handbook of Regional Innovation and Growth* (pp. 269-281). Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.

CHERSBROUGH, H. W. (2006). *Open Innovation The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston: Harvard Business School Press.

CHERSBROUGH, H. W. (2006). *Open Innovation The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston: Harvard Business School Press.

COE, N. M., DICKEN, P., & HESS, M. (2008). Global production networks: realizing the potential. *Journal of Economic Geography*, 8, 271-295.

COE, N. M., KELLY, P. F., & YEUNG, H. W. (2007). *Economic Geography A Contemporary Introduction*. Oxford: Blackwell Publishing.

COHEN, W. M., & LEVINTHAL, D. A. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35 (1), 128-152.

COOKE, P. (2012). Creating Clean-Tech Clusters: Lessons for the Negev. In OECD, *Entrepreneurship, SMES and Local Development: Clean-Tech in the Negev, Israel* (pp. 31-36). Paris: OECD Local Economic and Employment Development (LEED) Programme.

COOKE, P. (2005). Rational drug design, the knowledge value chain and bioscience megacenters. *Cambridge Journal of Economics*, 29, 325-341.

COOKE, P. (1992). Regional Innovation Systems: Competitive Regulation in the New Europe. *Geoforum*, 23 (3), 365-382.

COOKE, P. (2004). Regional innovation systems - an evolutionary approach. In P. COOKE, M. HEIDENREICH, & H.-J. BRACZYK, *Regional Innovation Systems the role of governance in a globalized world* (Second Edition - reprinted 2009 ed., pp. 1-18). Oxon: Routledge.

COOKE, P. (2001). Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy. *Industrial and Corporate Change*, 10 (4), 945-974.

DOSI, G. (1988). The nature of innovative process. In G. DOSI, C. FREEMAN, R. NELSON, G. SILVERBERG, & L. SOETE, *Technical Change and Economic Theory* (pp. 221-238). London: Pinter Publisher Limited.

DOSI, G., & ORSENIGO, L. (1988). Coordination and transformation: an overview of structures, behaviours and change in evolutionary environments. In G. DOSI, C. FREEMAN, R. NELSON, G. SILVERBERG, & L. SOETE, *Technical Change and Economic Theory* (pp. 13-37). London: Pinter Publishers Limited.

ETZKOWITZ, H. (2008). *The Triple Helix: university-industry-government innovation in action*. New York: Routledge.

ETZKOWITZ, H., & LEYDESDORFF, L. (2000). The dynamic of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29, 109-123.

FISHER, D., ATKINSON-GROSJEAN, J., & HOUSE, D. (2001). Changes in Academy/Industry/State Relations in Canada: The Creation and Developmant of The Networks of Centres of Excellence. *Minerva* , 39, 299-325.

FREEMAN, C. (1988). Evolution, technology and institutions: a wider framework for economic analysis. In G. DOSI, C. FREEMAN, R. NELSON, G. SILVERBER, & L. SOETE, *Technical Change and Economic Theory* (pp. 9-37). London: Pinter Publishers Limited.

FREEMAN, C. (1988). Japan: a new national system of innovation? In G. DOSI, C. FREEMAN, R. NELSON, G. SILVERBERG, & L. SOETE, *Technical Change and Economic Theory* (pp. 330-348). Pinter Publishers: London.

GARCIA, R., CALANTONE, R., & LEVINE, R. (2003). The Role of Knowledge in Resource Allocation to Exploration versus Exploitation in Technologically Oriented Organizations. *Decision Sciences* , 34 (2), 323-349.

GERTLER, M. S., & LEVITTE, Y. M. (2005). Local Nodes in Global Networks: The Geography of Knowledge Flows in Biotechnology Innovation. *Industry and Innovation* , 12 (4), 487-507.

GIBBONS, M., LIMOGES, C., NOWOTNY, H., SCHVARTZMAN, S., SCOTT, P., & TROW, M. (1994). *The New Production of Knowledge: Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. London: Sage Publications.

GILSING, V., & NOOTEBOOM, B. (2005). Density and strength of ties in innovation networks: an analysis of multimedia and biotechnology. *European Management Review* , 2, 179-197.

GILSING, V., & NOOTEBOOM, B. (2006). Exploration and exploitation in innovation systems: The case of pharmaceutical biotechnology. *Research Policy* , 35, 1-23.

GIULIANI, E. (2011). Networks of innovation. In P. COOKE, B. ASHEIM, R. BOSCHMA, R. MARTIN, D. SCHWARTZ, & F. TODTLING, *Handbook of Regional Innovation and Growth* (pp. 155-166). Cheltenham: Edward Elgar.

GRABHER, G., & POWELL, W. W. (2004). Introduction. In G. GRABHER, & W. W. POWELL, *Critical Studies in Economic Institutions: Networks*. London: Edward Elgar.

GREVE, H. R. (2007). Exploration and exploitation in production innovation. *Industrial and Corporate Change* , 16 (5), 945-975.

HOTZ-HART, B. (2000). Innovation Networks, Regions, and Globalization. In G. L. CLARK, M. P. FELDMAN, & M. S. GERTLER, *The Oxford Handbook of Economic Geography* (pp. 432-450). New York: Oxford University Press.

JOHNSON, B., LORENZ, E., & LUNDVALL, B.-A. (2002). Why all this fuss about codified and tacit knowledge? *Industrial and Corporate Change* , 11 (2), 245-262.

KIM, C., SONG, J., & NERKAR, A. (2012). Learning and innovation: Exploitation and exploration trade-offs. *Jouranal of Business Research* , 65, 1189-1194.

KITAGAWA, F. (2010). Pooling Resources for Excellence and Relevance: An Evolution of Universities as Multi-Scalar Network Organisations. *Minerva*, 48, 169-187.

KUHN, T. S. (1962 (1970)). *The Structure of the Scientific Revolutions* (Second Edition ed., Vol. II). Chicago: The University of Chicago Press.

LAVIE, D., STETTNER, U., & TUSHMAN, M. L. (2010). Exploration and Exploitation Within and Across Organizations. *The Academy of Management Annals*, 4 (1), 109-155.

LEVINTHAL, D. A., & MARCH, J. G. (1993). The myopia of learning. *Strategic Management Journal*, 14 (S2), 95-112.

LEYDESDORFF, L. (2005). The Triple Helix Model and the Study of Knowledge-based innovation systems. *International Journal of Contemporary Sociology*, 42 (1), 1-16.

LEYDESDORFF, L. (2000). The triple helix: an evolutionary model of innovations. *Research Policy*, 29, 243-255.

LEYDESDORFF, L., & MEYER, M. (2003). The triple helix of university-industry-government relations. *Scientometrics*, 58 (2), 191-203.

LIEBESKIND, J. P., OLIVER, A. L., ZUCKER, L., & BREWER, M. (1996). Social Networks, Learning, and Flexibility: Sourcing Scientific Knowledge in New Biotechnology Firms. *Organization Science*, 7 (4), 428-443.

LUNDVALL, B.-A. (1988). Innovation as an interactive process: from user-producer to the national system of innovation. In G. DOSI, C. FREEMAN, R. NELSON, G. SILVERBERG, & L. SOETE, *Technical Change and Economic Theory* (pp. 349-369). London: Pinter Publishers Limited.

LUNDVALL, B.-A. (2006). Knowledge Management in the Learning Economy. *DRUID Working Papers*, 6.

LUNDVALL, B.-A. (1998). Why study national systems and national styles of innovation. *Technology Analysis & Strategic Management*, 10 (4), 403-422.

LUNDVALL, B.-A. (2004). Why the New Economy is a Learning Economy. *DRUID Working Paper* (1).

LUNDVALL, B.-A., & JOHNSON, B. (1994). The Learning Economy. *Journal of Industry Studies*, 1 (2), 23-42.

MALERBA, F. (2002). Sectoral systems of innovation and production. *Research Policy*, 31, 247-264.

MALERBA, F. (2005). Sectoral systems of innovation: frameworks for linking innovation to the knowledge base, structure and dynamics of sectors. *Economics of Innovation and New Technology*, 26, 534-542.

MALERBA, F. (2005). Sectoral Systems: How and Why Innovation Differs Across Sectors. In J. FAGERBERG, D. C. MOWERY, & R. R. NELSON, *The Oxford Handbook of Innovation* (pp. 380-406). New York: Oxford University Press.

- MARCH, J. G. (1991). Exploration and Exploitation in Organizational Learning. *Organization Science* , 2 (1), 71-87.
- MARQUES, T. S.; SANTOS, H. (2013). Lugares e redes de conhecimento e inovação na Área Metropolitana do Porto. *Revista da Faculdade de Letras: Geografia*, n° 2.
- MARTIN, R., & SUNLEY, P. (2011). Conceptualizing Cluster Evolution: Beyond the Life Cycle Model? *Regional Studies* , 45 (10), 1299-1318.
- MASKELL, P., BATHELT, H., & MALMBERG, A. (2006). Building global knowledge pipelines: The role of temporary clusters. *European Planning Studies* , 14 (4), 997-1013.
- MCNAMARA, P., & BADEN-FULLER, C. (1999). Lessons from the Celltech Case: Balancing Knowledge Exploration and Exploitation in Organizational Renewal. *British Journal of Management* , 10, 291-307.
- MENZEL, M.-P., & FORNAHL, D. (2009). Cluster life cycles - dimensions and rationales of cluster evolution. *Industrial and Corporate Change* , 19 (1), 205-238.
- MOODYSSON, J., COENEN, L., & ASHEIM, B. (2008). Explaining spatial patterns of innovation: analytical and synthetic modes of knowledge creation in the Medicon Valley life-science cluster. *Environment and Planning A* , 40, 1040-1056.
- NELSON, R. R. (Ed.). (1993). *National Innovation System: A Comparative analysis*. Oxford: Oxford University Press.
- NONAKA, I., & TAKEUCHI, H. (2004). Teoria da Criação do Conhecimento Organizacional. In H. TAKEUCHI, & I. NONAKA, *Gestão do Conhecimento* (A. THORELL, Trad., pp. 54-90). São Paulo: Artmed Editora S.A.
- NONAKA, I., UMEMOTO, K., & SENO, D. (1996). From Information Processing to Knowledge Creation: A Paradigm Shift in Business Management. *Technology in Society* , 18 (2), 203-218.
- NOOTEBOOM, B. (2005). Entrepreneurial roles along a cycle of discovery. *Tilburg University - Center and Faculty of Economics and Business Administration* , Discussion Paper No. 2005-43 , 1-25.
- NOWOTNY, H., SCOTT, P., & GIBBONS, M. (2003). 'Mode 2' Revisited: The New Production of Knowledge. *Minerva* , 41, 179-194.
- OCDE. (1996). *The Knowledge-based Economy*. Paris: OCDE.
- POLANYI, M. (1966). *The Tacit Dimension*. London: Routledge & Kegan Paul Ltd.
- POWELL, W. W., & GRODAL, S. (2005). Networks of Innovators. In J. FAGERBERG, D. C. MOWERY, & R. R. NELSON, *The Oxford Handbook of Innovation* (pp. 56-85). New York: Oxford University Press.
- RAMLOGAN, R., MINA, A., TAMPUBOLON, G., & METCALFE, S. J. (2007). Networks of knowledge: The distributed nature of medical innovation. *Scientometrics* , 70 (2), 459-489.

ROTHAERMEL, F. T., & DEEDS, D. L. (2004). Exploration and Exploitation Alliances in Biotechnology: A System of New Product Development. *Strategic Management Journal*, 25, 201-221.

SAXENIAN, A. (1990). Regional Networks and the Resurgence of Silicon Valley. *California Management Review*, 33 (1), 89-112.

SENKER, J. (1993). The Contribution of Tacit Knowledge to Innovation. *AI & Society*, 7, 208-224.

STEINER, M. (2011). Regional knowledge networks. In P. COOKE, B. ASHEIM, R. BOSCHMA, R. MARTIN, D. SCHWARTZ, & F. TÖDTLING, *Handbook of Regional Innovation and Growth* (pp. 222-233). Cheltenham: Edward Elgar.

STOKES, D. E. (1997). *Pasteur's quadrant: basic science and technological innovation*. Washington, DC: The Brookings Institution.

STOKES, D. E. (1997). *Pasteur's quadrant: basic science and technological innovation*. Washington: The Brookings Institution.

TAKEUCHI, H., & NONAKA, I. (2004). *Gestão do Conhecimento*. São Paulo: Artmed Editora S.A.

VALE, M. (2012). *Conhecimento, Inovação e Território*. Lisboa: Edições Colibri.

