

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO



PARTICIPAÇÃO DAS EMPRESAS EM REDES DE INOVAÇÃO INDUZIDAS  
POR POLÍTICA PÚBLICA: O CASO DAS ESTRATÉGIAS DE EFICIÊNCIA  
COLECTIVA EM PORTUGAL

Carlos Eduardo do Jogo Leal Cabeleira

Orientadores:

Professor Doutor Manuel Mira Godinho

Professor Doutor Vitor Corado Simões

Tese especialmente elaborada para obtenção do grau de Doutor em Gestão

2017

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO



PARTICIPAÇÃO DAS EMPRESAS EM REDES DE INOVAÇÃO INDUZIDAS  
POR POLÍTICA PÚBLICA: O CASO DAS ESTRATÉGIAS DE EFICIÊNCIA  
COLECTIVA EM PORTUGAL

Carlos Eduardo do Jogo Leal Cabeleira

Orientadores:

Professor Doutor Manuel Mira Godinho

Professor Doutor Vitor Corado Simões

Tese especialmente elaborada para obtenção do grau de Doutor em Gestão

Júri:

Presidente: Professor Doutor Luís Mota de Castro

Vogais:

Doutor João José Quelhas Mesquita Mota

Doutor Mário Rui Sousa Moreira da Silva

Doutora Maria José Aguilar Madeira Silva

Doutor Vítor Corado Simões

2017

## RESUMO

A literatura sobre redes de inovação tem dedicado especial interesse ao estudo das motivações, estruturas de relações entre actores, capacidades de absorção diádicas e processos dinâmicos de aprendizagem colectiva. A influência positiva das redes de inovação na competitividade tem conduzido as políticas públicas ao fomento de estratégias de especialização em torno de *clusters*. No contexto Português, destaca-se a experiência recente com o reconhecimento de 19 Estratégias de Eficiência Colectiva (EEC) em 2009. Esta tese tem como propósito analisar as dinâmicas e os factores determinantes ao sucesso em redes de inovação, com base no estudo aprofundado de 3 pólos de competitividade inseridos em EEC. Nesta investigação, as políticas públicas definem um quadro regulamentar comum, mas o foco é colocado sobre a coordenação das estratégias individuais das empresas, o contexto prévio e os processos evolutivos que conduzem ao sucesso ou insucesso de tais redes. O estudo revela que o envolvimento das empresas depende do alinhamento da rede com os seus fins comerciais e com a percepção de reforço de competências nos seus nichos de especialização. Os resultados são mais positivos em redes com origem *bottom-up* do que no caso caracterizado por uma abordagem *top-down*. Do estudo decorrem as seguintes implicações normativas: o desenho de políticas diferenciadas deve responder a desafios distintos, em cada fase das redes; a necessidade de coordenação estratégica entre diferentes tutelas recomenda a criação de um centro racional holístico para a implementação das políticas de fomento de redes; integração da prospectiva na articulação entre o plano de acção da rede e os objectivos comerciais das empresas, com conciliação de interesses entre *stakeholders*; na coordenação das actividades de projecto, a entidade de gestão deve funcionar como agente “independente”; e a participação da empresa na rede deve ser encarada como uma decisão estratégica, com envolvimento da gestão de topo.

Palavras-chave: *Clusters*, conhecimento, inovação, políticas públicas, redes.

## ABSTRACT

The literature on innovation networks focuses on: the study of motivations for networking; how the networks are structured; dyadic absorptive capacities; and dynamic processes of collective learning. The positive influence of innovation networks on competitiveness has led public policies to the promotion of clustering strategies. In the Portuguese context, this has been addressed through the recent experience of setting up 19 “Strategies of Collective Efficiency” since 2009. Given this background, this thesis analyzes the dynamics and determinants of success in innovation networks, drawing from an in-depth study of three “*pólos de competitividade*” (competitiveness poles). In this study, public policies are perceived as a common regulatory framework, being the focus the holistic coordination of individual business strategies, the prior context and the evolutionary processes leading to success or failure of the networks. This research finds that the involvement of companies depends on the alignment of the network with their commercial purposes and how they perceive the network will contribute to strengthen their competences in the specialization niches. The outcomes are more positive in bottom-up networks than when a top-down induction is followed. Given these results, the normative implications are as follows: differentiated policies must respond to different challenges in each stage of the networks development; establishment of a rational holistic center for the implementation of clustering policies; recourse to foresight analysis in the harmonization between the network action plan and the business objectives of the companies, to foster the convergence of stakeholders’ interests; regarding co-ordination of project activities, the management entity shall work as an “independent” agent; and finally company's participation in the network should be regarded as a strategic decision, with top management involvement.

Keywords: Clusters, innovation, knowledge, networks, public policies.

## DEDICATÓRIA

Aos meus Pais, a quem devo tudo. Sempre.

À Belém. À Maria Elisa.

À São e ao Zé.

A toda a minha Família e Amigos.

## AGRADECIMENTOS

A concretização desta tese não seria possível sem o apoio de um conjunto de pessoas, a quem gostaria de expressar o meu agradecimento.

Em primeiro lugar, expresso a minha profunda gratidão aos meus Orientadores, o Professor Doutor Manuel Mira Godinho e o Professor Doutor Vítor Corado Simões. Neste percurso contei sempre com a sua dedicação, expressa em exigência e generosidade. Agradeço, não apenas pela educação académica - corrigindo e apontando métodos -, mas também pelo estímulo nos momentos em que o caminho obriga a recuar.

Pretendo agradecer também aos Administradores e Quadros Técnicos que entrevistei nas dezenas de Empresas e Instituições que visitei ao longo destes anos. Quero agradecer em particular ao Engenheiro José Carlos Caldeira e ao Dr. Rui Tocha, pelo tempo que me cederam, em diferentes momentos.

Por último, agradeço à COTEC Portugal, a quem estou ligado profissionalmente, pelos meios disponibilizados para a concretização deste trabalho.

## ÍNDICE

RESUMO .....	i
ABSTRACT .....	iii
DEDICATÓRIA .....	i
AGRADECIMENTOS .....	i
ÍNDICE.....	v
LISTA DAS TABELAS .....	viii
LISTA DAS FIGURAS.....	ix
LISTA DE ABREVIATURAS.....	x
LISTA DE APÊNDICES .....	xii
I. INTRODUÇÃO .....	1
II. Revisão da literatura .....	10
2.1. Introdução.....	10
2.2. Inovação, conhecimento e aprendizagem.....	11
2.2.1. Inovação .....	11
2.2.2. Conhecimento.....	20
2.2.3. Aprendizagem .....	23
2.3. As transacções em mercados reais e a emergência de redes .....	27
2.3.1. Os mercados (são) imperfeitos .....	27
2.3.2. Críticas à teoria dos custos de transacção .....	30
2.3.3. A emergência de estruturas relacionais .....	33
2.4. O conceito de redes interorganizacionais .....	35
2.4.1. Uma abordagem relacional.....	35
2.4.2. A abordagem do IMP Group.....	36
2.5. Caracterização de comportamentos na colaboração em rede.....	42
2.5.1. Motivações na participação em redes.....	43
2.5.2. Vantagens da participação em redes .....	46
2.5.3. Potenciais problemas do envolvimento em redes.....	48
2.6. Estruturação de ligações em rede .....	50
2.6.1. Contexto para partilha de conhecimento .....	52
2.6.2. A força dos laços na definição de estruturas .....	56
2.6.3. As dimensões do capital social.....	58
2.6.4. Relações entre as dimensões do capital social e a inovação .....	62
2.6.5. Evolução e co-locação em redes .....	64
2.7. Dimensões críticas na gestão em redes .....	71
2.7.1. Confiança e compromisso .....	71
2.7.2. A gestão prospectiva de recursos .....	74
2.7.3. Competências de rede.....	79
2.8. As iniciativas no quadro das políticas públicas.....	81
2.8.1. A abordagem Europeia.....	82
2.8.2. A abordagem Nacional.....	88
2.9. Reflexões sobre a literatura e novas direcções de pesquisa .....	92
2.9.1. A visão baseada em recursos não é suficiente.....	93
2.9.2. Os mercados como redes .....	94
2.9.3. A incorporação da prospectiva na gestão de redes.....	97
2.10. Síntese e questões de investigação .....	101

2.10.1. Síntese .....	101
2.10.2. Questões de investigação.....	103
III. Metodologia de investigação .....	107
3.1. Introdução.....	107
3.2. O quadro teórico na definição da metodologia de investigação.....	108
3.3. Desenho do estudo de casos .....	114
3.3.1. A natureza das questões de investigação.....	117
3.3.2. As unidades de análise .....	117
3.3.3. Definição do desenho do estudo.....	124
3.4. Recolha e análise de dados .....	127
3.4.1. Recolha de dados.....	127
3.4.2. Análise dos dados em estudo de caso.....	130
IV. Estudo de casos .....	132
4.1. Considerações prévias .....	132
4.2. Pólo de Competitividade e Tecnologia Engineering & Tooling .....	136
4.2.1. Os desafios da indústria de moldes e o surgimento do pólo .....	136
4.2.2. Breve caracterização dos membros .....	141
4.2.3. Plano de acção e objectivos.....	143
4.2.4. Os projectos âncora .....	145
4.2.5. A execução dos projectos .....	150
4.2.6. Análise do caso.....	161
4.3. Pólo de Competitividade das Tecnologias de Produção .....	172
4.3.1. O surgimento do Produtech.....	172
4.3.2. Breve caracterização dos membros .....	174
4.3.3. Plano de acção e objectivos.....	176
4.3.4. Os projectos âncora .....	178
4.3.5. A execução dos projectos .....	180
4.3.6. Análise do caso.....	195
4.4. Pólo de Competitividade e Tecnologia das Indústrias de Base Florestal....	209
4.4.1. O surgimento do Pólo da Indústria de Base Florestal .....	209
4.4.2. Breve caracterização dos membros .....	210
4.4.3. Plano de acção e objectivos.....	213
4.4.4. Os projectos âncora .....	214
4.4.5. A execução dos projectos .....	216
4.4.6. Análise do caso.....	224
V. Análise dos casos de estudo e das questões de investigação .....	227
5.1. Motivações para a formação de redes de inovação .....	228
5.2. O desenvolvimento da conectividade nas redes .....	236
5.3. A partilha de recursos.....	246
5.4. Resultados destes processos de evolução em rede .....	256
5.5. Síntese .....	268
VI. Conclusões e direcções de pesquisa futura.....	277
6.1. Resposta às questões de investigação.....	277
6.2. Aferição dos resultados face à teoria.....	286
6.3. Implicações normativas .....	294
6.3.1. Recomendações para as políticas públicas .....	294
6.3.2. Recomendações para a gestão de redes .....	297

6.3.3. Recomendações para a participação das empresas.....	301
6.4. Limitações e possibilidades de pesquisa futura.....	304
APÊNDICE I.....	308
APÊNDICE II.....	310
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	312

## LISTA DAS TABELAS

Tabela 1. Relação entre inovação e as dimensões do capital social .....	63
Tabela 2. Estratégias de Eficiência Colectiva (EEC) reconhecidas em 2009 .....	90
Tabela 3. Análise comparativa entre a RBV e a RIA .....	96
Tabela 4. As características associadas à abordagem das redes interorganizacionais..	100
Tabela 5. Situações relevantes em diferentes estratégias de investigação .....	112
Tabela 6. Temas para Caracterização e Avaliação de cada EEC .....	120
Tabela 7. Táticas para a aplicação de testes ao desenho de casos de estudo .....	124
Tabela 8. Distribuição da evolução do número de membros do pólo Engineering& Tooling .....	142
Tabela 9. Projectos âncora contratados .....	146
Tabela 10. Indicadores de execução dos projectos do pólo Engineering & Tooling ...	150
Tabela 11. Distribuição da evolução do número de membros do pólo Produtech .....	175
Tabela 12. Lista de actividades que compõem o plano de acção do Pólo .....	178
Tabela 13. Projectos âncora contratados .....	179
Tabela 14. Indicadores de execução dos projectos do pólo Produtech .....	180
Tabela 15. Distribuição da evolução do número de membros do pólo das indústrias de base florestal .....	213
Tabela 16. Situação dos projectos âncora.....	214
Tabela 17. Indicadores de execução dos projectos do pólo da indústria de base florestal .....	216
Tabela 18. Contraste das motivações envolvidas nos casos de estudo.....	235
Tabela 19. Características dos actores envolvidos nos casos de estudo .....	237
Tabela 20. Evolução das estruturas de rede nos casos de estudo .....	245
Tabela 21. Contraste das características de recursos envolvidos nos casos de estudo .	247
Tabela 22. Actividades com resultados nos casos de estudo.....	258
Tabela 23. Resultados dos PPS do Tooling Edge.....	262
Tabela 24. Resultados dos PPS do Produtech-PTI.....	263
Tabela 25. Resultados dos PPS do Produtech-PSI .....	264
Tabela 26. Cruzamento entre as questões de investigação e os casos de estudo.....	269

## LISTA DAS FIGURAS

Figura 1. Organograma do sistema nacional de inovação em 2012 .....	3
Figura 2. Artigos com o termo “inovação” no título, em percentagem do total de artigos oriundos das ciências sociais .....	12
Figura 3. Modelo linear de inovação .....	14
Figura 4. Modelo de interacções em cadeia .....	15
Figura 5. Quadro conceptual da capacidade nacional de inovação .....	17
Figura 6. Modelo de aprendizagem interactiva multi-canal .....	19
Figura 7. Níveis de relacionamento entre organizações .....	36
Figura 8. Esquema do modelo de redes “ARA” .....	39
Figura 9. Modelo de rede desenhada em torno de “empresa capitânia” .....	65
Figura 10. Vértices de modelos de governança .....	69
Figura 11. Distribuição da produção industrial mundial .....	85
Figura 12. Desempenho das EEC segundo nove indicadores de análise.....	121
Figura 13. Tipos fundamentais de desenho de estudos de caso.....	125
Figura 14. Cronograma simplificado das entrevistas e observação directa.....	129
Figura 15. Mercados Alvo no plano de acção para o Pólo Engineering & Tooling.....	145
Figura 16. Logótipo da marca “Engineering & Tooling from Portugal” .....	148
Figura 17. Geometria dos provetes para testes .....	156
Figura 18. Divisão dos temas pelos dois projectos âncora .....	183
Figura 19. Modelo de gestão do Produtech-PSI.....	184
Figura 20. Demonstrador do PPS 3 na ADIRA.....	187
Figura 21. Estrutura do PPS5 do Produtech PSI .....	188
Figura 22. Modelo de gestão do Produtech-PTI.....	192
Figura 23. Relação entre as matérias-primas e as indústrias florestais .....	212
Figura 24. Conceito de comunicação da etiqueta ambiental .....	219
Figura 25. Evolução das relações entre actores de duas empresas do pólo Produtech.	251
Figura 26. Principais fases do ciclo de redes de inovação (vista lateral) .....	275
Figura 27. Principais fases do ciclo de redes de inovação (vista de topo) .....	275

## LISTA DE ABREVIATURAS

ACE	Agrupamento Complementar de Empresas
AGV	<i>Automated Guided Vehicle</i> : Veículos guiados automaticamente
AIMMP	Associação das Indústrias de Madeira e Mobiliário de Portugal
APCOR	Associação Portuguesa de Cortiça
B2B	<i>Business-to-business</i> : relação comercial estabelecida entre empresas
B2C	<i>Business-to-consumer</i> : comércio entre empresa e cliente particular
BRIC	Brasil, Rússia, Índia e China
CAD	<i>Computer Aided Design</i> : Desenho Assistido por Computador
CAE	<i>Computer Aided Engineering</i> : Engenharia Assistida por Computador
CAM	<i>Computer Aided Manufacturing</i> : Produção Assistida por Computador
CELPA	Associação da Indústria Papeleira
Compete	Programa Operacional Factores de Competitividade
CNC	Controlo Numérico Computadorizado
DPP	Departamento de Prospectiva e Planeamento e Relações Internacionais
ECEI	<i>European Cluster Excellence Initiative</i>
EDM	<i>Electrical Discharge Machining</i> : Maquinação por Electro-Erosão
EEC	Estratégia de Eficiência Colectiva
EU15	Conjunto de países que formavam a União Europeia entre 1995 e 2004
EU27	Países que formavam a União Europeia entre 2007 e Junho de 2013
HSM	<i>High Speed Machining</i> : Maquinação de Alta Velocidade
I&D	Investigação e Desenvolvimento
I&DT	Investigação e Desenvolvimento Tecnológico
IDI	Investigação, Desenvolvimento e Inovação
IPS	Instituto Politécnico de Setúbal
ISTMA	<i>International Special Tooling and Machining Association</i> : Associação Internacional para a Maquinação e Ferramentas Especiais
KETs	<i>Key Enabling Technologies</i> : Tecnologias potenciadoras fundamentais
KIBS	<i>Knowledge Intensive Business Services</i> : Empresas de serviços baseados em conhecimento
LCA	<i>Life Cycle Assessment</i> : Avaliação do ciclo de vida
MES	<i>Manufacturing Execution Systems</i> : Sistemas de Execução de Fabricação
NUTS	Nomenclatura Comum das Unidades Territoriais Estatísticas
OC	Outros <i>Clusters</i>
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
OEM	<i>Original Equipment Manufacturer</i> : Fabricante Original de Equipamento
PCT	Pólo de Competitividade e Tecnologia
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i> : planeamento, acção, verificação e correcção
PME	Pequena ou Média Empresa
PPS	(Grupo de) Produtos, Processos e Serviços
PRODER	Programa de Desenvolvimento Rural 2007-2013
PROMAR	Programa Operacional Pesca 2007-2013
QCA	Quadros Comunitários de Apoio
QREN	Quadro de Referência Estratégica Nacional
RMN	Ressonância Magnética Nuclear
SCTN	Sistema Científico e Tecnológico Nacional
SIAC	Sistema de Apoio a Acções Colectivas

SII&DT	Sistema de Incentivos à Investigação e Desenvolvimento Tecnológico nas Empresas
TAC	Tomografia Axial Computadorizada
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
WMS	<i>Warehouse Management System</i> : Sistema de Gestão de Armazém
ZIF	Zona de Intervenção Florestal

## LISTA DE APÊNDICES

Apêndice 1. Guião para as primeiras entrevistas.....	301
Apêndice 2. Organizações e áreas funcionais das pessoas entrevistadas no âmbito desta tese.....	303

## I. INTRODUÇÃO

É hoje comumente aceite que a inovação se constitui como o motor das economias modernas (OECD, 2005), caracterizadas pelo acesso rápido à informação e em que o conhecimento organizacional, a criatividade e a capacidade de aprendizagem estão a complementar o trabalho e o capital como principais fontes de valor. Num contexto de competitividade reforçada - após a emergência de novas potências globais fortemente exportadoras como o Japão (década de 70), os tigres asiáticos (anos 80) e mais recentemente os BRICS - as empresas operam necessariamente a uma escala mundial. Nesta aprofundada integração económica, social, cultural e política, o crescimento económico e o bem-estar das nações assentam na geração, valorização, exploração e difusão do conhecimento (Fagerberg e Verspagen, 2009).

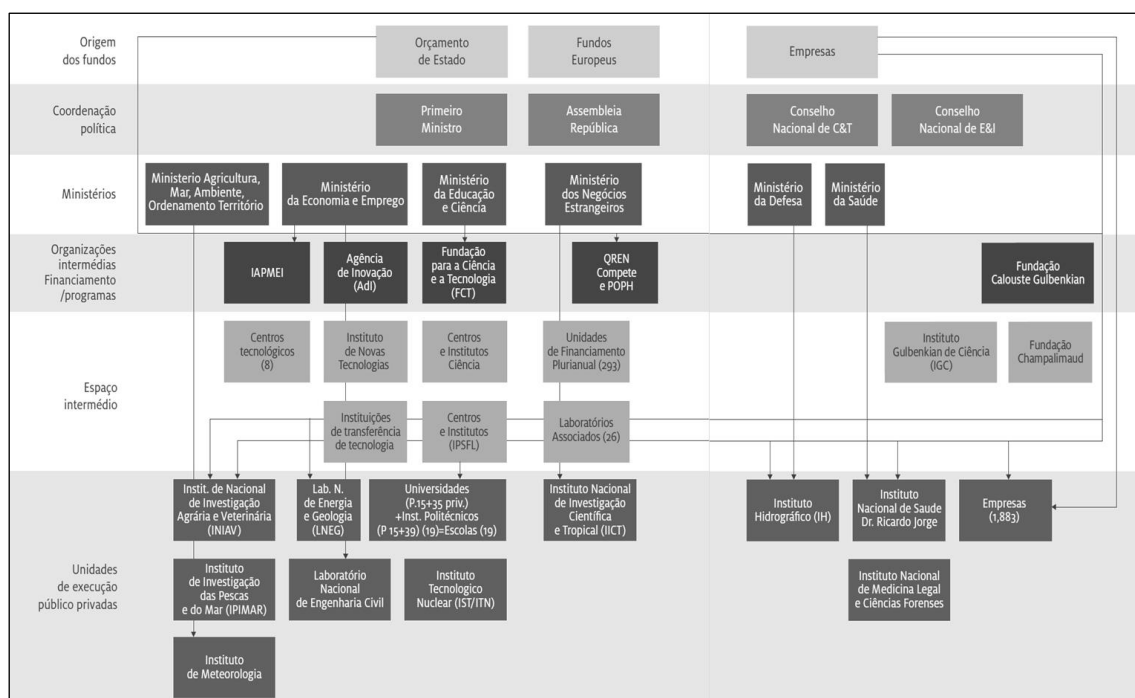
Nesse âmbito, importa relevar que a complexidade, o custo e a incerteza envolvidos na aplicação de resultados de inovação são baixos comparativamente àqueles incorridos pelo responsável pelo seu desenvolvimento (Kline e Rosenberg, 1986). Esta distribuição dos benefícios gerados confere à inovação uma natureza aproximada de “bem público”, suscitando falhas de mercado que as políticas públicas procuram corrigir. Relativamente aos resultados de inovação alcançados, existe legislação que protege os direitos de propriedade intelectual - incluindo os direitos de autor e os de propriedade industrial - que reservam temporariamente a exploração comercial ao inovador mas a sua aplicabilidade em mercados importantes é ainda muito frágil. Numa perspectiva mais dinâmica, sem pretender abdicar daqueles direitos, defendem-se sistemas de inovação (Lundvall, 1988) que permitam um avanço contínuo sustentado por uma “tripla hélice” (Etzkowitz, 2003) formada por relações entre universidades, empresas e instituições públicas. Segundo Etzkowitz (2003), numa economia baseada no conhecimento, a inovação sustentar-se-ia a partir das sucessivas interacções entre as empresas (que

capitalizam o conhecimento), as universidades (produtoras de conhecimento e tecnologia) e as instituições públicas (garante de estabilidade nas relações). Ao conceber uma tripla hélice de inovação, com relações em contínua transformação, desperta-se para a necessidade de desenhar programas que enquadrem a definição de prioridades temáticas e a coordenação sistémica entre as universidades (ou de modo mais abrangente, o sistema científico e tecnológico) e as empresas, encarando-se o Estado não apenas como regulador, mas também como o agente que influencia o desenho destas linhas orientadoras e disponibiliza recursos públicos para a sua implementação. Na desconstrução da tripla hélice, identifica-se um “espaço intermédio” (Rip e Van der Meulen, 1996) que medeia as relações entre o nível de topo das dimensões da política e de financiamento, com os pilares principais da execução (empresas, universidades).

Neste contexto sistémico, as políticas públicas económicas ao nível regional, Nacional e Comunitário sentiram a necessidade de dedicar um forte investimento à dinamização de relações entre o sistema científico e tecnológico e as empresas. A emergência de um sistema nacional de inovação - que Mowery (2001:17, apud Henriques, 2006) descreve como «conjunto de instituições e políticas envolvidas nas dinâmicas interactivas de inovação» - torna-se mais nítida em Portugal a partir da década de 80 do século XX (Simões, 2003; Henriques, 2006; Laranja, 2009). Em Portugal, este espaço intermédio é povoado por organizações semipúblicas sem fins lucrativos, promovidas e financiadas por programas nacionais (Godinho et al., 2016).

A delimitação dos actores que integram o sistema nacional de inovação é complexa e evolutiva por envolver um grande número de actores heterogéneos e dispersos, com ligações dinâmicas. O mapeamento dos actores faz-se por isso através de partições em domínios científicos ou sectoriais em que seja possível identificar os actores e as redes

por estes formadas (Hughes, 1983; Saxenian, 1991; Malerba, 2002), designados por *clusters* e arquitectados frequentemente em torno de organizações sem fins lucrativos (Henriques, 2006). As tentativas “públicas” de caracterizar holisticamente o sistema nacional de inovação em Portugal (FCT, 2013) têm revelado algum enviesamento e níveis excessivos de agregação dos actores tal como é ilustrado na Figura 1.



Fonte: FCT, 2013.

Figura 1. Organograma do sistema nacional de inovação em 2012.

Este Sistema Nacional de Inovação (FCT, 2013) considera fundamentalmente as instituições dedicadas a actividades de I&D, sem contudo ter em conta agentes económicos basilares, como o sistema bancário ou as associações empresariais.

Sem descurar a importância das políticas públicas no fomento da colaboração entre empresas inovadoras (e.g. Zhang, 2017), pelos decorrentes impactos a jusante, esta tese de doutoramento centrará o estudo nas relações estabelecidas entre as empresas (com

destaque para as redes ou *clusters*) nos seus processos de inovação, sendo estas organizações as protagonistas.

As relações entre as empresas presentes em sistemas industriais têm justificado um amplo interesse académico, designadamente na investigação aos efeitos das decisões que as empresas tomam sobre as suas ligações (Araujo et al., 2003), as suas interdependências (Afuah, 2000) e interações (Baraldi et al., 2012). A análise desta interdependência nas actividades que atravessam as fronteiras organizacionais tem permitido identificar os processos e capacidades de absorção (Cohen e Levinthal, 1990) dos fluxos de informação entre actores económicos. A noção de que a empresa deve, não apenas garantir o acesso a esta informação circulante, mas também identificar e apropriar o conhecimento crítico, tem levado diversos autores a explorar a interligação entre actores, recursos e actividades (Håkansson e Snehota, 1995) em estruturas fortemente relacionais.

Nestes processos de envolvimento colectivo, alguns autores discutem quais são as “múltiplas fronteiras da empresa” numa perspectiva de recursos, uma vez que nestes «processos conjuntos (Håkansson, 1993) ou interactivos (Lundvall, 1993) de aprendizagem» (Araújo et al., 2003:1269), as organizações em rede desenvolvem conhecimento sobre como usar os recursos de cada uma de maneira eficiente e que conduza a competências comuns. Estas características dinâmicas e de mútuas dependências, em que uma organização não possui o controlo sobre a evolução dos recursos necessários à sua actividade, sugerem a necessidade de tratar os recursos, não apenas de forma holística, mas igualmente prospectiva.

A investigação empírica, sobre estes fenómenos de evolução conjunta de competências das empresas colocadas em redes de inovação, tem sido realizada fundamentalmente através de casos de estudo aplicados em sectores tão diversos como a biotecnologia (Powell e Grodal, 2005), o *software* (Ojasalo, 2008), a metalomecânica (Tamayo et al., 2015) ou a construção (Havenvid, 2016).

Apesar da crescente importância dedicada ao tema das redes de inovação, o conhecimento empírico sobre a gestão destes sistemas complexos é ainda muito escasso, sendo quase inexistente se considerarmos o contexto português.

Mais concretamente, a revisão de literatura revela que o processo interactivo de incorporação de empresas em redes de inovação - e especialmente a sua origem, evolução e avaliação - têm estado ausentes da investigação académica, mesmo na esfera do grupo IMP. Minde (2007) refere a relevância do processo de incorporação no domínio da inovação empresarial, lembrando que este nunca foi estudado como tal.

No momento em que a Europa tenta relançar a sua indústria, consciente da necessidades das políticas públicas apoiarem o desenvolvimento de redes de inovação especializadas, importa no contexto português estudar as experiências com a aplicação de estratégias de eficiência colectiva a contextos industriais.

Em Portugal, apenas em Julho de 2009 foi formalizada a primeira iniciativa política de indução de *clusters* apresentando-se nesta tese a primeira investigação académica sobre redes de inovação directamente induzidas por políticas públicas em Portugal. Esta iniciativa, sob tutela do Ministério da Economia, reconhecia e co-financiava um conjunto de estruturas industriais com laços formais e informais entre empresas e

entidades do SCTN, com “Estratégias de Eficiência Colectiva” (EEC)<sup>1</sup>. Esta tese resulta, por isso, da primeira investigação académica sobre redes de inovação induzidas por políticas públicas em Portugal.

A investigação exposta nesta dissertação segue o propósito fundamental de iluminar o percurso percorrido pelas empresas na adesão a redes de inovação que se formalizam num contexto português caracterizado pela indução de *clusters* através de incentivos inscritos no quadro da política pública de fomento de estratégias de eficiência colectiva.

A compreensão das dinâmicas de evolução destas redes induzidas tem presente, não apenas a literatura sobre redes de inovação, mas também a advertência de diversos autores para a dificuldade de reproduzir contextos sistémicos (e.g. Langlois, 2002; Lundvall, 2007). O presente estudo analisará três redes de inovação industriais inscritas em pólos de competitividade, necessariamente através de uma abordagem sistémica que permita compreender a institucionalização (Pyka, 2002) dos fluxos de informação e tecnologia entre empresas, universidades e restantes instituições, através de canais enraizados num meio social, político e cultural (OECD, 1997). Como refere Mintzberg (1979), a recolha de informação subjacente ao processo de investigação requer um foco, sem o qual o investigador sofreria necessariamente uma sobrecarga de dados.

Com base na reflexão apresentada, a revisão de literatura do próximo capítulo debruça-se sobre os fenómenos de inovação, conhecimento, aprendizagem, tipologias de redes interorganizacionais e iniciativas de indução de redes no quadro das políticas

---

<sup>1</sup> Em Portugal, as EEC podiam assumir duas configurações: Os “Pólos de Competitividade e Tecnologia” (PCT) cujo programa de acção está ancorado em actividades de IDI; e “Outros Clusters”, que têm em comum com os PCT a necessária visão inovadora e prospectiva, ainda que com eventual menor conteúdo de ciência e tecnologia.

públicas. A revisão de literatura revela que os comportamentos das empresas estão relacionados com as suas motivações e vantagens percebidas, para se revelarem em diferentes estruturas de laços, potenciadas por dimensões críticas como a confiança (em intenções e competências), a partilha de conhecimento ou a gestão prospectiva de recursos.

As questões de investigação colocadas nesta tese resultam da revisão de literatura sobre redes de inovação, mas decorrem também da identificação das principais etapas lógicas que permitam a análise ao cumprimento dos propósitos da política pública que induziu tais redes de inovação em Portugal. Designadamente, importa compreender as dinâmicas evolutivas em redes de inovação através de um percurso lógico:

- 1 Quais são as motivações para a formação de redes de inovação? O que leva as empresas a integrar estas redes?
- 2 Como se desenvolve a conectividade destas redes?
- 3 Como são partilhados os recursos?
- 4 Que resultados decorrem destes processos de valorização de recursos?

Deve notar-se que as questões de investigação resultam da revisão de literatura, pelo que não a norteiam.

A tese encontra-se dividida em seis capítulos. Neste primeiro capítulo é apresentado o objectivo da tese através da questão a investigar e da sua relevância, designadamente o propósito de reforçar o conhecimento sobre as motivações e os processos de inovação em rede.

No Capítulo II revê-se a literatura relevante para os temas abordados. Esta revisão de literatura começa por tratar os conceitos de inovação, conhecimento e aprendizagem.

Em seguida, analisa-se como o estudo destes temas foi conduzido através de abordagens relacionais. O entendimento dos mercados como redes e dos comportamentos económicos assentes num contexto social é aprofundado através de modelos que inter-relacionam actores, recursos e actividades. Com estas lentes aborda-se o papel destas redes e a sua dimensão colaborativa no processo de inovação, relevando aspectos comportamentais. No tratamento de estratégias assentes no desígnio da flexibilidade e evolução contínua de recursos, são ainda integrados princípios da escola prospectiva e da sociologia e analisadas as suas implicações na morfologia destas estruturas. Numa perspectiva de política pública são analisadas as abordagens ao fomento de *clusters* a nível Europeu e Nacional. Finalmente, é elaborada uma síntese da revisão bibliográfica da qual emergem as questões de pesquisa.

O Capítulo III apresenta a metodologia adoptada para responder às questões de investigação. Em primeiro lugar, enquadra-se a estratégia de recolha e análise de dados, sendo descritas e justificadas as escolhas efectuadas relativamente à estratégia e aos métodos adoptados para conduzir a pesquisa. Neste caminho são identificadas as principais limitações desta metodologia, bem como as estratégias empregues no desenho de investigação, com destaque para a recolha e análise de dados.

No Capítulo IV são apresentados os casos de estudo. Foram seleccionados três pólos de competitividade e tecnologia, em contextos industriais. O desenho de investigação, em torno de casos múltiplos e embebidos, conduziu a uma primeira caracterização do universo empírico através das orientações, tipologia de membros, o plano de acção seguido e alguns indicadores relevantes ao estudo das dinâmicas de interacção. Por último, são ainda realizadas análises intra caso.

O capítulo V explora as semelhanças e os contrastes entre os casos de estudo através de uma estruturação em torno dos actores, recursos e actividades. Por fim, os casos são dissecados na busca de respostas às questões de pesquisa, que se procuram clarificar através da confrontação entre as observações empíricas e a literatura dos quadros teóricos adoptados.

No Capítulo VI discutem-se as conclusões e implicações do estudo, apresentam-se as principais limitações e sugerem-se direcções de pesquisa futura.

## II. Revisão da literatura

### 2.1. Introdução

No segundo subcapítulo, a apresentação do conceito inovação, central a esta tese, descreve a criação de valor económico através da conversão do conhecimento acessível à empresa. Na absorção (Cohen e Levinthal, 1990) de conhecimento valioso (Barney, 1991), a empresa deve desenvolver mecanismos de aprendizagem sistémicos (Senge, 1990) que cruzam as fronteiras da organização através de processos de partilha interactiva de conhecimento (Araújo et al., 2003) para a sustentação dinâmica de competências chave à sua competitividade (Hamel e Prahalad, 1994; Teece et al., 1997).

No terceiro subcapítulo, discutem-se as limitações da teoria dos custos de transacção (Coase, 1937; Williamson, 1985) na explicação destes fenómenos de aprendizagem, a complexidade do processo de inovação e a emergência de estruturas de redes de relações sociais entre actores (Powell, 1990). As características estruturais das ligações entre empresas remetem para uma noção de estabilidade nas relações interorganizacionais, e sugerem um afastamento da abordagem transaccional (Håkansson e Snehota, 1995) no tratamento da inovação empresarial.

No subcapítulo seguinte aprofunda-se o entendimento dos mercados como redes e dos comportamentos económicos enraizados num contexto social (Granovetter, 1985). Designadamente, através do modelo ARA (Håkansson e Snehota, 1995), entende-se a estrutura de rede como sendo composta por actividades, recursos e actores (indivíduos, departamentos ou organizações, dependendo da análise em causa). O modelo 4R (Håkansson e Waluszewski, 2002), focado nas interfaces entre recursos, defende o investimento continuado em processos de partilha de conhecimento, nos quais ambas as empresas devem aprender a utilizar os recursos do seu parceiro.

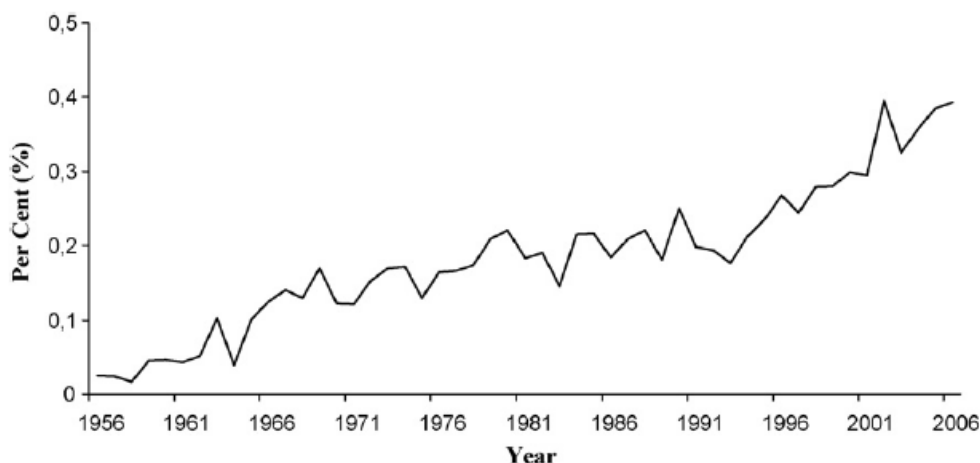
No quinto subcapítulo aborda-se o papel destas redes e a sua dimensão colaborativa no processo de inovação. Na compreensão destes fenómenos económicos e sociais complexos, analisam-se diferentes aspectos relacionados com as redes de inovação, designadamente as motivações para o estabelecimento de ligações e abertura, as vantagens do trabalho colaborativo e os potenciais problemas.

Nos subcapítulos seguintes detalham-se os aspectos estruturais das ligações, como o contexto, a força dos laços, as dimensões do capital social ou as dimensões críticas na gestão de redes de inovação. A gestão evolutiva de recursos leva-nos até à gestão prospectiva de recursos (Finch et al., 2012) procurando-se uma formalização da integração da escola prospectiva (Godet, 1993) no tratamento do tema das redes e análise dos impactos daí decorrentes. Na aproximação a um desígnio de redes perfeitas, sugere-se que os fenómenos de racionalidade limitada e de oportunismo, mantidos da teoria de custos de transacção, possam manter-se como custos nestas relações sociais, moderados pela confiança entre os actores da rede. São por isso analisadas as dimensões do capital social, colocando o foco nos efeitos que as alterações nas suas componentes provocam no desempenho de inovação.

## 2.2. Inovação, conhecimento e aprendizagem

### 2.2.1. Inovação

O termo “inovação” é tão frequentemente aplicado no contexto académico ou empresarial (Fagerberg e Verspagen, 2009), que o seu significado corre o risco de se perder (Taatila et al., 2006).



Fonte: Fagerberg e Verspagen, 2009.

Figura 2. Artigos com o termo “inovação” no título, em percentagem do total de artigos oriundos das ciências sociais.

Como alicerce deste projecto de investigação, começamos então por focar a análise sobre as principais correntes e definições que sustentam o conceito de inovação empresarial.

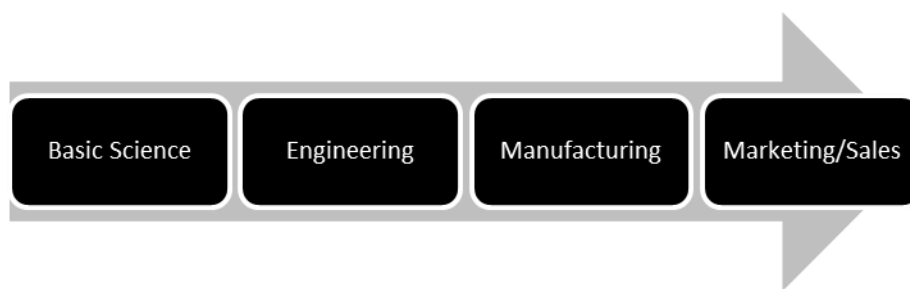
Nas fundações da teoria económica moderna, em pleno arranque da revolução industrial, Adam Smith (1776) defende que a “riqueza das nações” resultava da actuação de indivíduos que, movidos apenas pelo seu próprio interesse, promoviam o crescimento económico e a inovação tecnológica. Ao apontar para a divisão do trabalho como principal causa para o aumento de produtividade, Adam Smith (1776) afirma que a especialização daí decorrente conduz a aumentos de eficiência dos sistemas produtivos e ao incremento das trocas entre agentes, uma vez que estes indivíduos deixam de ser auto-suficientes. Em mercados livres, com pouca intervenção governamental, a relação entre a procura e a oferta seria ajustada através de mecanismos de preço, não influenciáveis por um único indivíduo. Nestes mercados perfeitos, o actor

económico seria levado por uma “mão invisível” a promover algo para além da sua motivação: o bem-estar da sociedade.

No início do século XX, Schumpeter (1934) apresenta uma teoria para o desenvolvimento económico centrada no papel da inovação enquanto factor de mudança social e económica, através de novas combinações de recursos existentes. Esta destruição criativa (em que novos produtos substituiriam empresas e modelos de negócio obsoletos) seria realizada por empreendedores, individuais ou colectivos (empresas), que teriam a missão de vencer a inércia ou resistência da sociedade à mudança e assim atingir os seus objectivos comerciais. Como exemplos de inovação, Schumpeter menciona os novos produtos, novos métodos de produção, novas fontes de abastecimento, exploração de novos mercados e novas formas de organização do negócio. O autor defende também a existência de graus para as novidades, desde pequenas melhorias incrementais até às mudanças de ruptura que alteram a forma como encaramos e utilizamos um produto, por vezes alterando as “regras do jogo” criando por isso descontinuidades.

Em 1944, próximo do final da Segunda Guerra Mundial, Franklin Roosevelt solicitou ao seu Gabinete de Investigação e Desenvolvimento Científico - cuja missão assentava em coordenar os esforços militares, industriais e científicos - um relatório sobre o papel da Ciência em tempos de paz. Neste contexto, Vannevar Bush (1945) apresentou uma proposta para a manutenção do investimento público em investigação científica, enquanto “*pacemaker* do progresso tecnológico”, através de um modelo linear de inovação (Godin, 2006). O modelo linear tenta descrever e explicar o processo de formação de ideias científicas e tecnológicas com potencial impacto económico, concebendo a inovação como uma sucessão de passos discretos e sequenciais. A

inovação começaria com a criação de conhecimento através de investigação científica (*basic science*), traduzindo-se, na etapa seguinte - de desenvolvimento - este conhecimento em competências tecnológicas (*engineering*), a concretizar em acções de prototipagem e produção (*manufacturing*) e apresentada finalmente ao mercado (*marketing/sales*), sob a forma de novos produtos e processos. Esta concepção da inovação, de raiz tecnológica, marcou as políticas públicas das economias mais desenvolvidas, até ao final do século XX, vincando um paradigma importante mas incompleto (Figura 3).

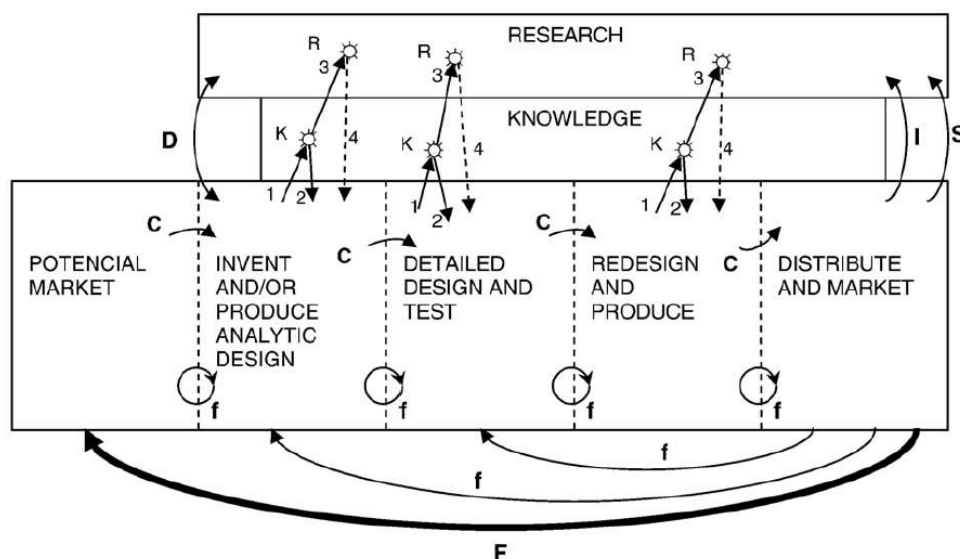


Fonte: Bush, 1945 (adaptado).

Figura 3. Modelo linear de inovação.

Peter Drucker (1988), quatro décadas mais tarde, sublinha a importância da inovação e do empreendedorismo na sociedade, descrevendo a inovação como um meio através do qual os empreendedores podem procurar e explorar comercialmente oportunidades de mudança, conferindo aos recursos novas capacidades de gerar riqueza. Ao nível interno, as oportunidades poderiam resultar de ocorrências inesperadas, incongruências de vários tipos, necessidades de processo ou mudanças em determinado sector ou mercado. A um nível exterior à empresa, as oportunidades poderiam surgir a partir de alterações demográficas, mudanças de percepção, ou novo conhecimento gerado.

Como será detalhado mais à frente, o processo de conversão dessa oportunidade em inovação, por vezes longo, encerra frequentemente alterações continuadas, inovações interrelacionadas, que tornam difícil a determinação exacta do momento em que ocorre determinada inovação (Kline and Rosenberg, 1986). A aceitação de que o fluxo de causalidade pode ter uma direcção oposta, com origem no mercado, tem consequências na análise desconstrutiva do processo de inovação, em que passa a existir uma tendência para o abandono da perspectiva linear das etapas a percorrer até à chegada ao mercado. Nesta evolução da literatura propõem-se modelos que enfatizem as interacções repetidas com o exterior no processo de inovação (Kline e Rosenberg, 1986) - conforme apresentado na Figura 4 -, com acumulação de avanços, de natureza incremental quando considerados individualmente, mas causadores de enormes impactos quando analisadas em conjunto (Lundvall, 1988).



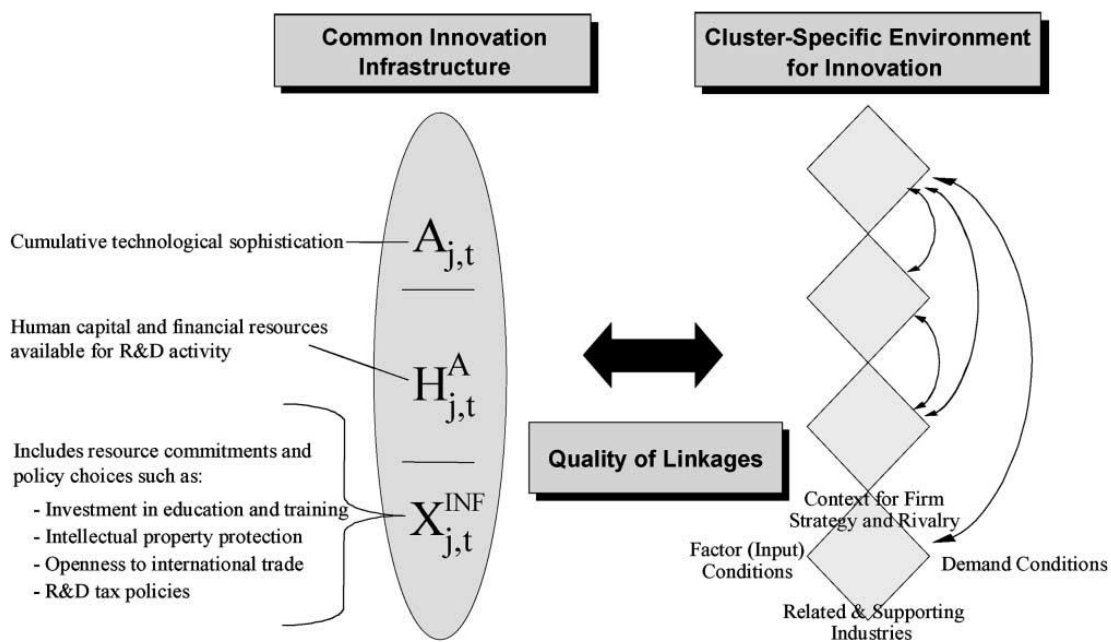
Fonte: Kline e Rosenberg, 1986.

Figura 4. Modelo de interações em cadeia.

Numa abordagem sistémica (Nelson e Winter, 1982; Nonaka e Takeuchi, 1995) a inovação é encarada como um processo dependente do caminho, marcado por incertezas e definido pelas interacções entre diversos actores e em que a criação de conhecimento, desenvolvimento tecnológico e inovação são fortemente influenciados por factores externos à organização. Nos sistemas nacionais de inovação (Lundvall, 1988; OECD, 1997), que influenciam ontologicamente o desenho de políticas públicas pelos ministérios de Ciência e de Economia no quadro da OCDE, o foco é colocado nas interacções entre actores envolvidos no processo de inovação, centrada na configuração das instituições a uma escala nacional. Entendendo a inovação como um processo dinâmico em que o conhecimento é acumulado através de sucessivas interacções, esta abordagem sistémica permite compreender a institucionalização (Pyka, 2002) dos fluxos de informação e tecnologia entre empresas, universidades e restantes instituições. Para além das abordagens relacionadas com questões geográficas ou espaciais, destaca-se na literatura o estudo de “sistemas de inovação” desenhados com base em características tecnológicas (Hughes, 1983), industriais (Saxenian, 1991) ou sectoriais (Malerba, 2002). Alguns autores procuraram mesmo integrar diferentes abordagens sistémicas, como Furman et al. (2002) que concebem uma capacidade formal de inovação, associada à submissão internacional de patentes<sup>2</sup>, determinada por factores comuns a uma estrutura nacional de inovação (Lundvall, 1988) e específicos ao ambiente de um *cluster* sectorial (Porter, 1998), tal como esquematizado na Figura 5.

---

<sup>2</sup> No contexto português destaca-se o trabalho de Godinho (2009), que analisa as dinâmicas regionais de inovação, utilizando para o efeito informação disponibilizada acerca de patentes requeridas por residentes em território nacional.



Fonte: Furman et al., 2002.

Figura 5 - Quadro conceitual da capacidade nacional de inovação.

A partir desta compreensão da inovação como um (ou vários) sistema(s) complexo(s), alguns autores explicitaram uma perspectiva modular que decompõe estes sistemas nas suas componentes ou unidades lógicas (Langlois, 2002; Araújo et al., 2003) e que reforça a noção de interdependência das atividades de inovação, que cruzam as fronteiras das organizações.

Alguns autores classificam mesmo os resultados de inovação, segundo uma perspectiva do seu impacto em termos modulares. No contexto da avaliação do retorno do investimento realizado em conhecimento, Henderson e Clark (1990) distinguem entre as inovações que mantêm os *standards* das interfaces interorganizacionais e aquelas que originam novas plataformas comuns de interface entre as empresas.

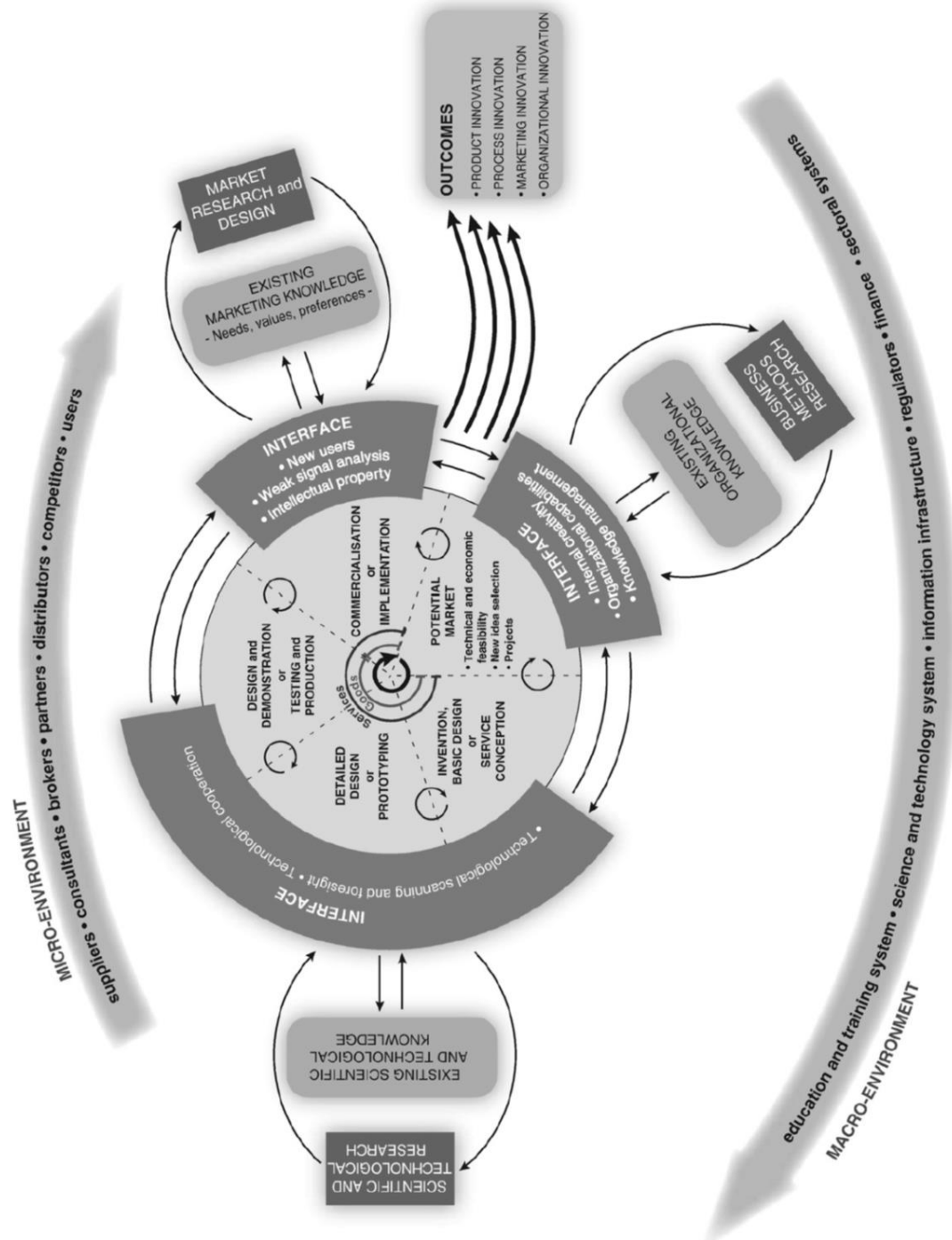
Segundo a OECD (2005), define-se inovação como a implementação de uma nova ou significativamente melhorada solução para a empresa, novo produto, processo,

método organizacional ou de marketing, com o objectivo de reforçar a sua posição competitiva, aumentar o seu desempenho, ou o conhecimento. Este trabalho, conhecido como “Manual de Oslo” tem procurado, desde as últimas duas décadas do século XX, alinhar de forma coerente conceitos, modelos e ferramentas de suporte ao estudo da inovação empresarial, e assume um carácter “oficial” no desenho das políticas públicas de inovação dos países membros desta organização. Nesta edição, os autores revêem os enquadramentos teóricos das prévias edições (1992, 1997), incorporando agora questões de natureza não-tecnológica no processo de inovação. Importa notar que estas tipologias de inovação, não apresentam fronteiras claras, especialmente no sector dos serviços em que a distinção entre produto e processo é geralmente menos clara.

Bessant e Tidd (2007) classificam a inovação em quatro dimensões de mudança muito próximas das postuladas pela OECD (2005), apresentadas como os 4 P da inovação: inovação de produto (ao nível dos bens e/ou serviços oferecidos pela organização); inovação de processo (relativa à forma de criar ou distribuir os produtos); inovação de posição (alterações do contexto em que os produtos são introduzidos no mercado); e inovação de paradigma (com alterações nos modelos mentais subjacentes à actuação da empresa). Numa abordagem eminentemente modular, Bessant e Tidd (2007) propõem ainda uma segunda segmentação, relativa ao âmbito da inovação, dividindo entre a alteração de um componente ou da arquitectura do sistema.

A partir do clássico modelo de ligações em cadeia (Kline e Rosenberg, 1986) e tendo como pressuposto a revisão de conceitos no Manual de Oslo (OECD, 2005), Caraça et al. (2009) propõem que a inovação seja encarada como um processo enquadrado numa abordagem sistémica de ligações entre actores e instituições. Segundo os autores, nestas interacções em cadeia, a gestão deve centrar-se em torno de três

principais bolsas de competências: científicas e tecnológicas; de marketing e organizacionais (Figura 6).



Fonte: Caraça et al., 2009.

Figura 6. Modelo de aprendizagem interactiva multi-canal.

Mais recentemente, no modelo de *Lean Innovation* (Frederick et al., 2014), defende-se o encurtamento dos ciclos de aprendizagem e do tempo necessário à correcção de estratégias de desenvolvimento de novos produtos, visando a redução de custos associados ao processo de inovação. Os autores concluem que as contínuas iterações, compreendendo a correcção e avaliação de impactos, conduzem à evolução do sistema de inovação da empresa, adaptando-o às necessidades específicas da organização.

Esta evolução da literatura aponta para uma compreensão da inovação enquanto processo de negócio intensivo em conhecimento resultante da contínua interacção entre diversos actores (Saunila, 2016), tendo como objectivo a conversão de conhecimento em vantagem competitiva e, em última análise, a criação de valor económico para a empresa.

### 2.2.2. Conhecimento

Há quase um século, Marshall (1920) reconhecia o conhecimento como um factor decisivo na produção. Quatro décadas mais tarde, Penrose (1959) identificou o conhecimento como o principal activo da empresa, sugerindo que a inovação e a sustentabilidade requerem o acesso a bolsas de conhecimento externas à organização.

Segundo a perspectiva baseada em recursos (“resource based view” ou “RBV”), (Wernerfelt, 1984; Barney, 1986; Prahalad e Hamel, 1990; Peteraf, 1993) a base da vantagem competitiva da empresa reside essencialmente na aplicação dos recursos estratégicos disponíveis para a organização (Wernerfelt, 1984). A natureza tácita da aprendizagem acumulada através da experimentação (*learning by doing*), a complexidade decorrente do elevado número de recursos inter-relacionados e a especificidade associada à dedicação de certos recursos a actividades específicas

resultam numa barreira competitiva à imitação destas competências distintivas (Wernerfelt e Montgomery, 1986) que impediriam a dissipação de proveitos.

A definição destes recursos fundamentais à actividade da empresa é feita em torno de quatro critérios propostos por Barney (1991). Em primeiro lugar, deve ser avaliado o valor, na medida em que o retorno deve ser superior ao investimento. Associado ao valor gerado para a organização, está a questão da raridade, sublimada no caso de recursos únicos. Em terceiro lugar, importa que tais recursos sejam inimitáveis, quase idiossincrásicos às empresas, especialmente em recursos baseados em conhecimento. Finalmente, os recursos devem ainda cumprir o atributo da não-substituibilidade por outros recursos detidos por concorrentes. Barney (1991) defende ainda que as receitas decorrentes da utilização destes recursos-chave podem ser protegidas através dos efeitos históricos do caminho percorrido pela empresa (e.g. reputação), pela ambiguidade causal relativa à vantagem competitiva sustentada ou pela complexidade social em que se integram os recursos e que se constituem como um contexto diferenciador.

Amit e Schoemaker (1993) propõem uma distinção entre aquilo a que eles chamam os recursos, transaccionais e não específicos à empresa, e as capacidades que serão mais específicas à empresa e que compreendem o envolvimento do primeiro tipo de recursos bem como os processos de assimilação e partilha de conhecimento. Grant (1996) afirma que a detenção de um pacote de recursos não assegura produtividade, destacando a relevância da coordenação de tais recursos. Mais recentemente, alguns autores (Sirmon et al., 2007) colocam o foco na criação de estruturas organizacionais que permitam desenvolver capacidades de evolução e valorização sustentada daqueles recursos.

Neste contexto, a par da determinação dos recursos estratégicos de que dispõe (Wernerfelt, 1984), a empresa deve desenvolver um modelo organizacional que

promova a flexibilidade face a eventos, a codificação e integração de conhecimento. Estas seriam condições favoráveis à aprendizagem constante e desenvolvimento de uma capacidade de absorção (Cohen e Levinthal, 1990) que permita à organização reconhecer o valor de nova informação e assimilar essa nova informação convertendo-a em conhecimento passível de ser aplicado comercialmente. Em especial, a capacidade de absorção permite a incorporação de conhecimento tácito, mais valioso que o conhecimento facilmente transferível, disperso a baixo custo e com baixa probabilidade de conter elementos potenciadores de inovação.

Lane e Lubatkin (1998) entendem a capacidade de absorção como um constructo específico a cada díade, relacionando positivamente a aprendizagem interorganizacional com a semelhança das bases de conhecimento dos parceiros, aos modelos de gestão com baixo grau de formalismo e à centralização da investigação. Ahlin et al. (2014) defendem que a maximização dos resultados de inovação depende da combinação da rede de recursos a que a empresa tem acesso e da sua capacidade de absorção, desenvolvida a partir do estabelecimento de estruturas internas para assimilação e exploração daqueles recursos.

Teece (2007:1319) defende que a posse de activos dificilmente replicáveis (conhecimento) não é suficiente e propõe a existência de

«competências dinâmicas que podemos desagregar em capacidade de 1) sentir e moldar oportunidades e ameaças; 2) aproveitar as oportunidades; e 3) manter a competitividade através do aumento, combinação, protecção e, quando necessário, reconfiguração dos activos tangíveis e intangíveis da empresa».

Estas competências dinâmicas dependem do saber prévio da organização sobre matérias relacionadas e da aptidão para a aprendizagem e resolução de problemas (Kim, 1998). Se aceitarmos que a informação, como foco da criação de conhecimento e valor

económico está para além das fronteiras da organização, então as empresas devem desenvolver esta capacidade de absorção, associada a processos de visão periférica e de inteligência tecnológica (Day e Schoemaker, 2006).

Em contraponto, Cohen e Levinthal (1990) alertam para alguns factores que limitam a capacidade de absorção das organizações. Podem existir comportamentos de resistência à incorporação de conhecimento exterior (“not-invented-here syndrome”), de complacência ou de sobrançeria causados pela habituação às rotinas (Nelson e Winter, 1982) em que a empresa e os seus recursos humanos se especializaram. Algumas mudanças destroem competências existentes (Tushman e Anderson, 1986) e põem em risco de obsolescência algumas competências organizacionais. Para evitar a rigidez das suas estruturas e do pensamento individual, a empresa deve disciplinar-se a uma aprendizagem organizacional contínua (Senge, 1990), como condição necessária à sua competitividade. Grant (1996) propõe uma teoria baseada em conhecimento, em que a empresa é conceptualizada como uma instituição integradora de conhecimento.

A literatura associa a vantagem competitiva da empresa à aplicação dos recursos estratégicos disponíveis, onde o conhecimento é apresentado como o principal activo da organização. O carácter evolutivo e disperso do conhecimento destaca a importância da capacidade de absorção e das competências dinâmicas das organizações na sustentação das suas vantagens competitivas.

### 2.2.3. Aprendizagem

Ao conceber a empresa como implementadora de conhecimento residente nos actores individuais, Foray e Lundvall (1996) afirmam que é a capacidade de aprender continuamente que determina o sucesso das organizações. Saunders et al. (2014: 136) observam que «as PME inovadoras são significativamente mais empenhadas na

aprendizagem do que as menos inovadoras, considerando a formação dos seus colaboradores como um investimento».

A aprendizagem pode ser encarada como uma actividade que decorre de um estado de instabilidade, em que as instituições se encontram num processo contínuo de transformação e no qual as empresas podem ser encaradas como sistemas de aprendizagem (Schon, 1973).

Senge (1990) identifica algumas características distintivas das organizações aprendentes (“learning organizations”). Em primeiro lugar destaca a capacidade de identificar as relações de influência entre as componentes de negócio, a que chama de pensamento sistémico. O autor enfatiza também a importância da vontade e capacidade individual dos colaboradores para aprender, uma vez que a aprendizagem organizacional pode ser descrita como a soma de aprendizagens individuais. Senge (1990) defende também a necessária confrontação dos modelos mentais, que permita desfazer valores indesejados em memória organizacional, quebrando em certa medida ortodoxias cristalizadoras do processo de aprendizagem. Por último, importa funcionar em equipa, convocando todos os níveis hierárquicos, num processo interdepartamental e aberto à discussão. Nestas condições será então possível criar uma visão partilhada, uma identidade comum que contextualize e oriente o processo de aprendizagem.

De entre os principais desafios que se colocam no processo de aprendizagem, está a conversão do conhecimento tácito em explícito (Nonaka e Takeuchi, 1995) balanceando os espaços informais de partilha (na vertente tácita) e os processos de codificação (que permitam a explicitação do conhecimento). Estes *ba* (Nonaka e Konno, 1998), etapas essenciais aos processos de progresso organizacional e de criação de vantagem competitiva, são determinantes na gestão integrada entre o capital intelectual e o

conhecimento organizacional disponíveis, promovendo a aquisição e criação de conhecimento que facilite a adaptação da empresa à mudança contínua.

No quadro da aquisição de conhecimento, alguns autores (Edmondson and Moingeon, 1999) analisaram o papel da confiança, definida como a vontade de disponibilizar recursos próprios a terceiros, no desempenho das organizações aprendentes. Edmondson e Moingeon (1999) referem que a confiança - dividida entre as componentes das competências e das intenções - é essencial para a aprendizagem. Edmondson (1999) defende que os elementos das equipas envolvidas em processos de aprendizagem tendem a discutir apenas a informação colectivamente recolhida, não partilhando o conhecimento individual que possuem. Para além deste comportamento, outras atitudes defensivas como a não-assumpção de erros, a relutância a pedir ajuda ou a falta de *feedback* podem criar situações de rigidez que inibem a aprendizagem, pelo que Edmondson (1999) propõe a “segurança psicológica”, como uma cultura de tolerância que favoreça a aprendizagem organizacional.

De forma análoga ao que acontece com os processos internos de aprendizagem, existe criação de conhecimento através da incorporação dos fluxos de informação que atravessam as fronteiras da organização. Nestas interacções continuadas o papel funcional dos indivíduos ou organizações não é único ou fixo, depende do objectivo da ligação que estiver a ser analisada e varia com o contexto de negócio (Von Hippel, 1987). Esta contínua metamorfose dos actores (Anderson et al., 1994) envolvidos no processo de aprendizagem remete, pois, para uma abordagem mais holística e que consagre a características dinâmicas de relações que compreendem a interdependência e compromissos entre organizações, espelhados no seu comportamento e nas repetidas interacções ao longo do tempo (Håkansson e Snehota, 1995).

Araújo et al. (2003) discutem quais são as “múltiplas fronteiras da empresa” numa perspectiva de recursos ou competências, defendendo que estas experiências partilhadas permitem que as empresas combinem os conhecimentos internos, dando origem ao que tem sido chamado de processos conjuntos (*joint*) (Håkansson, 1993) ou interactivos (*interactive*) (Lundvall, 1993) de aprendizagem, nos quais duas ou mais organizações desenvolvem conhecimento sobre como usar os recursos de cada uma de maneira eficiente e que conduza a competências comuns. Dyer e Singh (1998) defendem que os recursos críticos de uma empresa podem estar fora das suas fronteiras organizacionais e identificam fontes interorganizacionais de vantagem competitiva associadas a activos específicos de relação, rotinas de partilha de conhecimento, complementaridade de recursos e governança.

Ao contrário da aprendizagem unidireccional em que a empresa “adquire”, em maior ou menor grau, conhecimento de um fornecedor (Demsetz, 1988), esta aprendizagem colectiva é um processo cumulativo e sinérgico de criação de conhecimento (Camagni, 1995) que requer frequentemente estabilidade e um certo grau de continuidade da associação para produzir efeitos, do mesmo modo que a continuidade das relações inter-empresariais ajuda à especialização na cadeia de valor.

Hamel e Prahalad (1994) defendem que a incerteza do mercado e a dinâmica das relações competitivas requerem flexibilidade e capacidade de reacção rápida, o que reforça a necessidade de focar esta visão na gestão estratégica de recursos, concentrando-se não num portfólio de negócios, mas antes num portfólio de competências que visam a sustentabilidade e a diferenciação face aos concorrentes. A gestão de competências organizacionais deve por isso partir da necessidade de identificar os recursos “nucleares” (valiosos, raros, dificilmente imitáveis e não

substituíveis por outros recursos não raros e/ou facilmente imitáveis), de planear e projectar a sua evolução.

Num contexto de mercado, defende-se que a interacção de conhecimento continuada deva permitir uma aprendizagem conjunta em torno destes mesmos recursos críticos (Pfeffer e Salancik, 1978), específicos ou nucleares (Prahalad e Hamel, 1990) que permita à organização uma aprendizagem mais rápida do que as dos seus concorrentes.

A literatura ilustra como os desafios colocados no processo de aprendizagem reforçam a importância dos sistemas organizacionais de conversão de conhecimento tácito em explícito e dos processos de partilha entre empresas. No próximo subcapítulo analisam-se com maior detalhe estas relações interorganizacionais.

### 2.3. As transacções em mercados reais e a emergência de redes

#### 2.3.1. Os mercados (são) imperfeitos

Em mercados perfeitos (Kaldor, 1934), a informação estaria disponível livremente, os processos de tomada de decisão seriam puramente racionais, existiriam sempre alternativas a determinados fornecedores ou clientes e não existiriam efeitos de memória decorrentes de prévias trocas entre os agentes. Neste contexto, as trocas comerciais funcionariam de forma atomizada, entre agentes individuais, o que se revela contrário à observação de estruturas empresariais pelo que surgiram algumas propostas de explicação de tais fenómenos.

Como Ronald Coase (1937) notou, em condições de extrema eficiência de mercado, em que facilmente se encontra quem faz determinada tarefa pelo menor custo, não se justificaria a emergência de estruturas empresariais, por ser mais barata a adjudicação de fornecedores do que a contratação de empregados. Procurando então explicar a

“natureza da empresa”, Ronald Coase (1937) identificou uma importante lacuna entre a abordagem da alocação de recursos através de mecanismos de preço e a perspectiva de alocação dependente de um agente empreendedor. A explicação da forma como é efectuada a escolha entre as duas alternativas incorporaria um novo conceito à época - o dos custos de transacção.

A proposta de explicação para a existência de empresas assentaria assim em torno dos custos de realizar transacções no mercado (imperfeito). O custo de um produto obtido através do mercado seria superior ao seu preço, ao incluir custos associados à consulta, negociação e fiscalização do cumprimento de contratos, bem como riscos de perda de segredos comerciais. Por outras palavras, as empresas emergem como um sistema alternativo ao mecanismo de preços de mercado, por questões de eficiência. Recuperando o exemplo de Coase, no mercado de trabalho pode ser muito difícil ou dispendioso para uma empresa a adopção de uma estratégia de contratação e despedimento frequente dos seus colaboradores, com base nas condições de oferta e procura. Para os trabalhadores, também não será muito conveniente mudar de empresa todos os dias à procura de melhores alternativas. Coase (1937) defende como os custos de transacção estão na origem do envolvimento das empresas em contratos de longa duração com os seus colaboradores, associando-lhe mecanismos de hierarquia e recompensa.

Alchian e Demsetz (1972) defendem que as empresas se constituem pela perspectiva de um trabalho de equipa, em que os resultados não podem ser individualizados. Importa no âmbito desta tese destacar a importância atribuída à heterogeneidade dos recursos e à sua combinação, em especial ao carácter único dessas mesmas combinações.

Williamson (1975) critica a abordagem de Alchian e Demsetz, considerando que a sua aplicação é muito limitada, uma vez que poucos serão os casos em que os contributos não podem ser individualizados, e consolida a teoria da empresa em torno dos custos de transacção. Na decisão sobre qual a estrutura organizacional mais eficiente propõe uma escolha entre a hierarquia e o mercado, através da comparação dos custos associados à coordenação interna (que incluem custos de produção e governança) e à utilização dos mercados (que incluem custos de transacção). Os casos em que os resultados são incertos, com elevada frequência de transacção requerem investimentos específicos à transacção, pelo que se defende a sua internalização em empresas hierarquicamente organizadas. Em trocas comerciais pontuais, e que não requerem investimentos específicos à transacção (como a aquisição de um produto *standard*), sugere-se contratação externa, isto é, através de uma interface de mercado.

Segundo esta abordagem, à medida que nos afastamos das condições ideais de mercados perfeitos, é reforçada a opção de integração vertical por duas principais ordens de razão, fortemente interrelacionadas. Por um lado, Williamson (1975) defende que as decisões (plasmadas em contratos) são tomadas segundo uma *racionalidade limitada* (Simon, 1951) ao conhecimento do decisor e, por outro, os actores do mercado seguem comportamentos oportunistas (*“self-interest seeking with guile”*), frequentemente conflitantes. Williamson (1975) defende que as transacções complexas e recorrentes requerem relações de longo prazo entre indivíduos que se conhecem, mas que essas relações são ameaçadas pelo oportunismo. Williamson (1975) reconhece a reputação organizacional como um activo da maior relevância e aceita que a repetição dos contactos pessoais cruzando fronteiras organizacionais asseguram um nível mínimo de cortesia e consideração entre as partes mas associa uma maior eficiência (em termos

de custos de transacção) à autoridade conferida pela hierarquia organizacional da empresa. Dimensões transaccionais como a incerteza, frequência ou especificidade dos activos envolvidos influenciam a estrutura de governança mais adequada. Williamson (1985) defende que as transacções associadas a activos genéricos são tratadas eficientemente através do mercado mas prefere a internalização em transacções fortemente dependentes de activos específicos, por acarretarem maiores riscos de cativação associados a comportamentos oportunistas.

### 2.3.2. Críticas à teoria dos custos de transacção

A ideia de que as transacções formam a base do pensamento económico tem, no entanto, sido alvo de diversas críticas.

Richardson (1972) argumenta que as dicotomias entre mercado e hierarquia e entre coordenação directa e espontânea são enganadoras e ignoram os aspectos institucionais da cooperação.

Granovetter (1973) defende que os comportamentos estão assentes numa rede de relações interpessoais, devendo evitar-se abordagens que considerem a acção de forma atomizada. A defesa de um maior controlo contratual sobre as transacções internalizadas verticalmente omite os custos de transacções internas à organização (Klein, 1983) e parte de uma sobrevalorização da eficácia do poder hierárquico dentro da empresa (Granovetter, 1985).

Hennart (1988) aplica a teoria dos custos de transacção ao contexto de *joint ventures*, destacando contudo que esta teoria é estática, o que limita a sua aplicação em contextos dinâmicos como os processos de *joint venture*. No âmbito desta tese, destaca-se particularmente no trabalho de Hennart (1988) a análise sobre os custos de aquisição de conhecimento tácito. A incerteza do comprador sobre o valor da informação - se lhe

forem transmitidas as características exactas do conhecimento, a informação estará a ser adquirida de forma gratuita - soma-se às dúvidas de ambas as partes sobre os custos inerentes à sua partilha. Em alguns casos, como revelou Teece (1981), pode também ser necessário acompanhar a transacção financeira por uma transferência de pessoal entre as organizações.

Apesar de um afastamento face à metáfora de mercados perfeitos, neste paradigma as transacções eram ainda vistas como trocas de valor executadas entre duas organizações consideradas de forma isolada (Easton e Araújo, 1994). Para além de uma delimitação da análise apenas à relação diádica da transacção, sem considerar o impacto de factores interrelacionados, Thompson et al. (1991) destacam as fragilidades da dicotomia entre mercados e hierarquias, não apenas por existirem igualmente comportamentos oportunistas e limitações de racionalidade dentro das fronteiras organizacionais, mas também pelas relações de poder assimétricas que caracterizam os mercados.

Ghoshal e Moran (1996) defendem que a teoria dos custos de transacção se apoia em assumpções erradas - as organizações não são meros substitutos em casos de ineficiência de mercado, possuem vantagens organizacionais únicas - pelo que a sua aplicação prática pode ser prejudicial aos gestores.

Mais recentemente, Tsang (2006) destaca a falta de suporte empírico nas assumpções de que o controlo do oportunismo poderá ser conseguido através de estruturas hierárquicas e de que as estruturas de governança são escolhidas com base numa minimização dos custos de transacção.

Em substituição da assumpção de um comportamento oportunista, Verbeke e Greidanus (2009) propõem a existência de uma fiabilidade limitada, associada à

confiança depositada nas competências e à benevolência relativamente a intenções. Segundo os autores, a fiabilidade limitada manifesta-se, não apenas em comportamentos oportunistas, mas também em redefinição de prioridades (no surgimento de algo mais imediato, mais próximo ou com maior benefício) ou em situações de comprometimento excessivo, associadas a comportamentos impulsivos ou excesso de confiança nas capacidades.

Segundo Klein e Sykuta (2010), a “besta-negra” do oportunismo tem sido excessivamente relevada, porquanto se demonstrou empiricamente (Håkansson e Snehota, 1990) a baixa frequência de tais comportamentos, quer em redes industriais, quer em relações duradouras entre fornecedores e clientes. Klein e Sykuta (2010) acrescentam que as regras “canónicas” definidas por Williamson (1985) excluem explicitamente a aprendizagem e a inovação das considerações transaccionais devido à complexidade que encerram, pelo que nesta investigação se revêem outras abordagens na relação entre organizações.

Estas críticas têm influenciado a teoria dos custos de transacção, resumida por Williamson (2009) na componente conceptual, operacional e suas aplicações.

Ao nível conceptual, Williamson (2009) destaca, em primeiro lugar, os aspectos comportamentais dos actores, dando especial relevância às limitações da sua racionalidade e consequente incapacidade prospectiva plasmada em contratos incompletos. Williamson (2009) defende ainda que os contratos funcionam como guias que enquadram as relações mas não as descrevem com precisão.

Ao nível operacional, a empresa deve começar por definir os atributos fundamentais da unidade de análise (transacção), em torno de dimensões como a complexidade, as

condições de especificidade dos activos e as perturbações a que a transacção é sujeita. Relacionando a especificidade dos activos com a sua não-reaplicação sem perdas de valor, Williamson (2009) defende que a evolução para uma maior especificidade conduz à redução do número de transacções, que poderá ser compensada por contratos de maior duração ou, no limite, por uma integração hierárquica.

A teoria dos custos de transacção, tal como apresentada, pode ser levada até uma lógica de custos de transacção nulos (Williamson, 2009), a partir dos quais se propõe que na aquisição ou fusão de empresas a estrutura resultante possa representar sempre um ganho de produtividade por conduzir as actividades tão bem ou melhor que as empresas que lhe deram origem. Este argumento pode ser encarado como a defesa de uma maior integração. Ironicamente, no entanto, esta lógica é quebrada, não apenas pelo aumento dos custos com a burocracia, mas também pelos comportamentos oportunistas dos actores envolvidos. Neste contexto, a integração pode ser vista como uma transacção, com custos de coordenação próprios que devem também ser avaliados.

### 2.3.3. A emergência de estruturas relacionais

A definição da fronteira formal da empresa, ou por outras palavras a decisão entre fazer e comprar, estará associada à escolha entre a integração de unidades externas com expansão do controlo a operações adjacentes na cadeia de valor (Porter, 1980), e a desintegração de actividades potenciadora de especialização com enfoque numa área específica (Walker e Weber, 1984).

Enquanto se reforçavam visões baseadas na dependência de recursos (Pfeffer e Salancik, 1978; Teece, 1981), em que a noção de vantagem competitiva requer a exploração de competências internas e externas, Williamson (1985) aceitava considerar que, entre o mercado e a hierarquia, existe um povoado espectro de estruturas de

governança intermédias. Através da incorporação de noções de contexto em que as organizações estão envolvidas, propõem-se explicações para as formas alternativas de governança, mais estáveis, como manifestações híbridas (Powell, 1987) ou plurais (Bradach e Eccles, 1989) dos pólos da teoria de custos de transacção.

Lundvall (1988), a partir da heterogeneidade dos recursos detidos pelas empresas (Alchian e Demsetz, 1972), destaca a imprevisibilidade do resultado de combinações de recursos heterogéneos, pelo que seria necessário um “trabalho de equipa” nessa aprendizagem colectiva. Em 1990, Powell rejeita a abordagem transaccional, considerando que os fenómenos associados às ligações entre organizações não seriam explicados, *nem por mercados, nem por hierarquias*, mas antes através de relações entre as empresas.

Segundo Håkansson e Snehota (1995), os estudos efectuados sobre estas relações convergem em quatro características recorrentes:

1. Continuidade - as ligações estendem-se para além das etapas associadas a uma transacção, uma vez que as contratações se repetem ao longo de vários anos.
2. Complexidade - para além do largo espectro de produtos e serviços que podem integrar uma compra, em regra 5 a 10 pessoas de cada lado interagem nestas decisões, o que remete naturalmente para uma diversidade hierárquica e funcional.
3. Simetria - entre empresas, existe um equilíbrio ao nível dos recursos que possibilita o exercício distribuído de influência e que leva a uma repartição da iniciativa no estabelecimento e desenvolvimento de relações continuadas.
4. Informalidade - os laços informais, construídos sobre experiências passadas e relacionados com dimensões como a confiança, revelam maior eficácia na resolução de incertezas e conflitos do que os contratos formais.

Importa considerar neste contexto, um caso particular da maior relevância. Segundo Partanen et al. (2014), empresas de pequena dimensão tendem a sofrer de dois défices de fiabilidade: a fiabilidade da *pequenez* e da *novidade*. Em primeiro lugar, estas empresas são actores pobres em recursos (e.g. financeiros, tecnológicos e intangíveis).

No que concerne à novidade, ela acarreta uma falta de recursos de reputação ou legitimidade. Empiricamente, os autores revelam que tais empresas complementam frequentemente esta escassa base de recursos através do envolvimento em diferentes tipos de redes de relações.

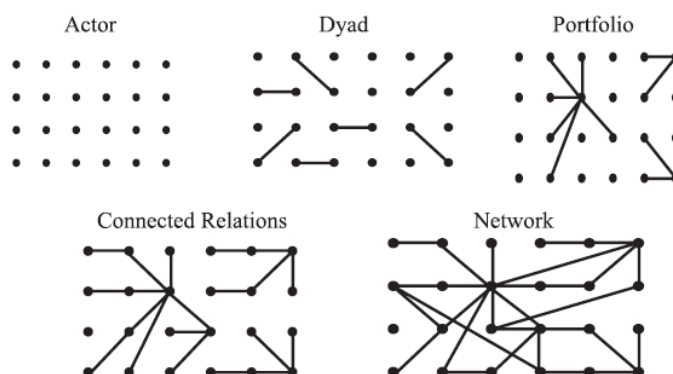
Estas características estruturais remetem para uma noção de estabilidade nas relações interorganizacionais, e sugerem um afastamento da abordagem transaccional.

## 2.4. O conceito de redes interorganizacionais

### 2.4.1. Uma abordagem relacional

A noção de que nenhuma empresa é uma ilha isolada (Håkansson e Snehota, 1989) explicita interdependências entre organizações formadas a um ritmo quase viral e introduz uma metáfora simultaneamente capaz de acomodar flexibilidade, complexidade, evolução e estabilidade: as redes de organizações.

A abordagem relacional das redes (Grönroos, 1993) evidencia a existência de ligações complexas, não apenas pela extensão de rede, mas também pelas relações menos visíveis dos actores com outras organizações e entidades do sistema, sendo fundamental para a compreensão dos processos envolvidos, incorporar nestas análises as ligações a terceiros (Figura 7).



Fonte: Ritter et al., 2004.

Figura 7. Níveis de relacionamento entre organizações.

Definida como o conjunto de duas ou mais organizações (empresas, associações, entidades do sistema científico e tecnológico, etc.) que, pela intensidade das suas interacções, constituem um subconjunto em um ou mais mercados, a rede interorganizacional destaca o conceito de poder de influência sobre as decisões e acções de terceiros (Thorelli, 1986).

#### 2.4.2. A abordagem do IMP Group

No domínio das redes interorganizacionais, importa considerar o trabalho desenvolvido por uma rede internacional de investigadores, conhecido como IMP Group (Industrial Marketing and Purchasing Group). A partir de uma série de estudos empíricos sobre as interacções transaccionais entre actores (Håkansson, 1982), que contrariavam as perspectivas atomísticas do mercado ao explicitar manifestações de estabilidade nas relações entre empresas, o IMP Group evoluiu para um modelo dinâmico de interacções em redes industriais, ao invés do foco nas transacções individuais. Este fórum académico entende os mercados como redes, encara os comportamentos económicos como enraizados num contexto social (Granovetter, 1985)

e defende que as relações estabelecidas pelas empresas, e consequente acesso a recursos heterogêneos (Holmen, 2001), constituem um dos seus activos mais preciosos (Håkansson e Snehota, 1995).

Håkansson e Snehota (1995) definem a rede como uma organização lógica que afecta as actividades, recursos e actores de múltiplas empresas, numa estrutura sem fronteiras, centro ou topo. Ritter et al. (2004) defendem que nenhuma empresa tem ou gere uma rede, nem tão pouco se encontra no seu centro, embora se aceite que o tentam fazer, de uma forma racional e com sentido (Håkansson e Waluszewski, 2002). A aplicação dos princípios do IMP Group deu origem a sucessivos modelos de análise da inovação, numa perspectiva tecnológica, dos quais se destaca o modelo ARA (Håkansson e Snehota, 1995).

Segundo o modelo “ARA” (Håkansson e Snehota, 1995), a natureza destas relações pode ser caracterizada através do seu perfil de actividades, recursos e actores. Esta enumeração de vectores elementares tem servido de base a uma análise orgânica das redes, baseada nas suas características e implicações (Håkansson e Snehota, 1995).

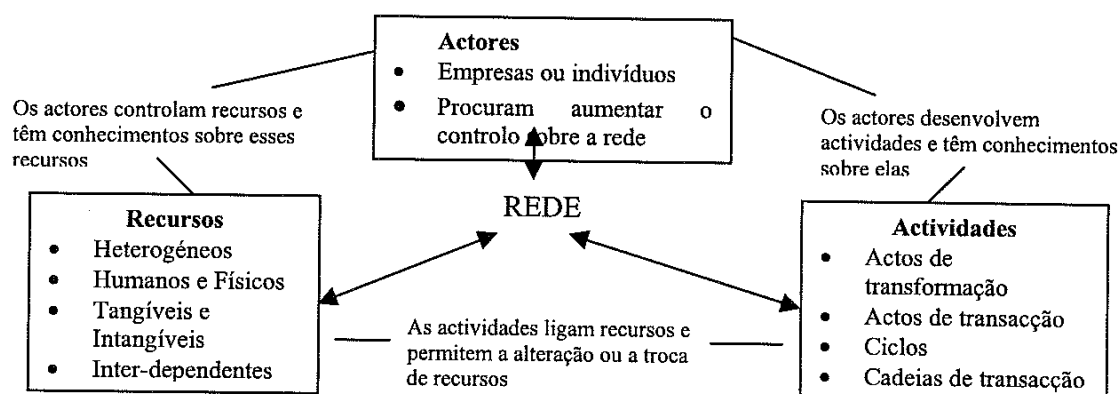
Em primeiro lugar, consideram-se as actividades de uma empresa (e.g. técnicas, comerciais ou administrativas) que podem ligar-se às de outra empresa, durante o desenvolvimento da relação. O surgimento de actividades em rede considera simultaneamente uma dimensão de eficiência (associada aos custos), requisitos de eficácia (que enfatizam a especialização) e considerações relacionais (tais como as interdependências). A racionalidade destas actividades conjuntas está associada a vantagens de redução de custos ou de melhoria dos resultados, que resultam da combinação e sincronização diádicas de actividades. Numa perspectiva holística, devem integrar-se estas actividades em cadeias, que por sua vez se ligam a outras cadeias,

criando padrões ou rotinas de actividade (Håkansson e Snehota, 1995). A percepção desta estrutura explicita as inter-relações e permite identificar as peças mais críticas destas cadeias de actividades, sendo uma importante ferramenta para o posicionamento das empresas na rede.

Os recursos devem ser encarados como uma variável evolutiva, cujo valor depende da sua utilização, através da qual são combinados com outros recursos. O estabelecimento de ligações entre empresas permite não apenas a aquisição de novos recursos, mas também a adaptação e co-evolução dos recursos previamente acessíveis à organização, das quais emergem combinações únicas que se constituem como fontes de inovação. Neste contexto, a relação assume-se como um recurso da maior relevância em que a empresa deve investir, de forma equilibrada, quer do ponto de vista da distribuição das funções dos actores na cadeia de valor, quer na perspectiva interno vs. externo. Também no domínio dos recursos, tal como acontecia relativamente às actividades, a empresa está exposta a uma rede de interligações que devem ser monitorizadas, de forma a permitir uma antecipação ou reacção a alterações da envolvente que promovam mudanças nas ligações entre recursos mobilizados (Håkansson e Snehota, 1995).

Por último, importa considerar os actores como os indivíduos que dão vida às redes e lhe conferem um carácter idiossincrásico. De facto, as relações são estabelecidas por actores, que trazem as suas limitações de racionalidade (Williamson, 1975) mas também as suas capacidades, nomeadamente de aprendizagem. Os actores (pessoas ou empresas) desenvolvem laços que permitem superar essas limitações, quando existe uma confiança mútua, atribuição de identidades e criação de compromissos. Esses laços orientam os recursos e actividades, bem como as escolhas relativamente a terceiros, que moldam a

identidade e reputação das organizações. Importa, por isso, monitorizar o desenvolvimento destes laços, integrando perspectivas comunicacionais diversas, recorrendo a mecanismos formais e informais de circulação da informação e de partilha de conhecimento. O alargamento e aprofundamento destes laços requerem investimento por parte dos actores, pelo que devem ser identificadas as prioridades e estabelecidas quais as relações críticas ou preferenciais na teia de actores. Nessa definição devem ser analisadas questões como a reputação destes parceiros, as suas ligações a terceiros ou o grau de “*intelligence*” sobre a evolução de tendências e antecipação de mudanças com impacto na actividade da empresa que resulta dessa ligação (Håkansson e Snehota, 1995). Em Simões (2000), esquematiza-se uma aplicação deste modelo, explicitando as interligações entre estas tipologias, tal como apresentado na Figura 8.



Fonte: Håkansson (1987 apud Simões, 2000).

Figura 8. Esquema do modelo de redes “ARA”.

Com o objectivo de analisar a interacção entre os recursos no contexto da gestão do desenvolvimento tecnológico, foi proposto o modelo 4R (Håkansson e Waluszewski, 2002). O modelo “4R” evolui a partir do modelo ARA e constitui um quadro conceptual mais focado nos recursos, nas suas interacções e seu desenvolvimento (Håkansson e

Waluszewski, 2002). Este modelo permite a classificação, mapeamento e análise do processo de interacção dos recursos em redes interorganizacionais dividindo os recursos em quatro categorias, que incorporam, designadamente, os produtos (incluem os bens e os serviços), as instalações, as unidades de negócio e as relações comerciais.

Sendo os recursos entendidos como heterogéneos, o seu valor depende da forma como estes são combinados com outros recursos (Alchian e Demsetz, 1972). A sua natureza embebida (Andersen e Drejer, 2008) destaca a importância do contexto em que se utilizam e combinam estes recursos, que se aprofundam (Mota e Castro, 2004; Baraldi e Strömsten, 2005) através de interacções e mútuas adaptações, pelo que é fundamental o investimento continuado em processos de partilha de conhecimento, nos quais a empresa deve procurar, não apenas aprender a utilizar os recursos do parceiro, mas também ensinar o seu homólogo a utilizar os seus recursos (Håkansson e Waluszewski, 2002).

O modelo destaca assim os pontos de contacto entre os recursos, definidos como interfaces de interacção e influência entre os recursos organizacionais (Håkansson e Waluszewski, 2002; Dubois e Araujo, 2006). Estas interfaces podem influenciar do ponto de vista técnico, económico ou social (Minde, 2007) integrando geralmente um misto (Jahre et al., 2006) entre a natureza mais técnica, que envolve produtos ou instalações, e a natureza organizacional, que envolve unidades de negócio e suas relações.

As interdependências criadas entre os recursos desempenham um papel conservador e a necessária recombinação de recursos pode dificultar o processo de mudança. Neste âmbito, Håkansson et al. (2009) referem que o aprofundamento das interfaces pode

reforçar os efeitos nos recursos envolvidos e o alargamento do número de interfaces envolvidas multiplica o número de recursos afectados.

A estruturação ideal dos recursos deve por isso decorrer da caracterização dos recursos detidos pelos diversos actores e da identificação de interfaces através dos quais se estabelecem os fenómenos de interacção que utilizam, combinam e dão valor a estes mesmos recursos.

Neste contexto, a empresa é encarada como uma “unidade de ligação”, considerando que os seus atributos estratégicos residem na sua capacidade de estabelecer vínculos entre outros agentes de mercado. Segundo Håkansson e Snehota (1995), o posicionamento estratégico é um compósito da sua orientação em relação à constelação de recursos disponíveis em rede, dos seus padrões de actividade e da estrutura dos laços sociais entre os actores. Assim, a empresa funciona como um elemento de conectividade entre as suas relações de negócio que, quando vistas em conjunto, formam uma rede.

Nesta proposta, a análise das relações empresariais e dos seus impactos adopta uma abordagem dinâmica de rede, em que a memória influencia a conduta dos actores. Num quadro conceptual mais amplo, as relações devem ser analisadas no seu contexto onde se destacam as interdependências ao nível da tecnologia, conhecimento, relações sociais, rotinas administrativas e vínculos legais (Håkansson e Snehota, 1995). Neste contexto, o posicionamento da empresa em relação ao conjunto de relações é um activo fundamental que determina a sua produtividade, as suas competências e as suas alianças, bem como o seu desempenho de inovação.

## 2.5. Caracterização de comportamentos na colaboração em rede

A dimensão holística e inter-relacional das redes interorganizacionais conduziu diversos autores a explorar, de forma mais ou menos explícita, o papel destas estruturas e a sua dimensão colaborativa no processo de inovação (Von Hippel, 1987; Powell, 1990; Stuart, 2000; Chesbrough, 2003; Fritsch e Kauffeld-Monz, 2008; Melkas e Harmaakorpi, 2008; Gretzinger et al., 2010).

Nos domínios em cujas fontes de conhecimento são muito dispersas e os avanços são muito rápidos, o acesso a bolsas de conhecimento externas à organização fazem emergir as redes como mecanismos de governança (Powell e Grodal, 2005). Nestas estruturas de inter-relações coexistem, quase paradoxalmente, características de estabilidade e mudança (Håkansson e Snehota, 1995), fortemente associadas à capacidade de aprendizagem, permitindo às empresas uma maior resiliência (Hamel e Valikangas, 2003). Esta abordagem relacional, que coloca o foco da análise na interacção em rede associada ao processo de inovação, tem sido designada por “redes de inovadores” (Powell e Grodal, 2005), “redes colaborativas de inovação” (Gloor, 2006), “redes sociais de inovação” (Tautila et al., 2006) ou mais frequentemente “redes de inovação” (Pyka, 2002; Cowan et al., 2007; Smart et al., 2007; Ojasalo, 2008; Li, 2010). Segundo Ahrweiler e Keane (2013: 73), estas redes «envolvem a interacção de pessoas, ideias e organizações na criação de novos produtos viáveis do ponto de vista tecnológico e comercial, novos processos e estruturas organizacionais».

Para uma melhor compreensão destes fenómenos económicos e sociais complexos, devem analisar-se diferentes factores envolvidos nestas redes de inovação, designadamente as motivações das empresas para o estabelecimento de ligações e abertura, as vantagens e os problemas associados ao trabalho colaborativo.

### 2.5.1. Motivações na participação em redes

Hagedoorn e Schakenraad (1990) listam os principais motivos pelos quais as empresas estabelecem alianças em matéria de inovação: exploração de novos mercados ou novos nichos de mercado; economias de escala, redução do tempo entre a descoberta e a introdução no mercado; complementaridade tecnológica; definição de *standards*; e monitorização das oportunidades e da evolução tecnológica.

Contractor e Lorange (2002) apontam sete principais razões, com algum grau de sobreposição, na base da formação de ligações entre diferentes organizações: redução do risco; economias de escala e/ou racionalização; transferências de tecnologia; cooptação ou bloqueio da concorrência; superação de barreiras de comércio ou de investimento por parte de governos; apoio em fases iniciais de processo de internacionalização de empresas menos experientes; e vantagens de “quasi-integração” vertical na ligação de contribuições complementares de parceiros na cadeia de valor.

A especialização na partilha de trabalho e conseqüente capacidade de criar em conjunto algo de diferente do que fariam sozinhas, está também fortemente associado às motivações para trabalhar em rede (Lorenzoni e Lipparini, 1999; Fleming e Sorensen, 2001).

Cowan et al. (2000) falam da tendência para a existência de interesses comuns aos membros de uma mesma rede de inovação. Para além de naturalmente essa comunhão reforçar o potencial interesse da informação circulante, existe um maior “poder de fogo” decorrente de um agrupamento de organizações que defenda interesses comuns, como nos casos de associações sectoriais.

Hagedoorn (2002) identifica um padrão de crescimento da formação de parcerias para I&D devido ao aumento da complexidade científica e tecnológica, da incerteza e

custos associados a estes projectos, e devido a ciclos de inovação cada vez mais curtos que favorecem a colaboração. Neste domínio, Powell e Grodal (2005) apontam para a dispersão das fontes de informação e aceleração do desenvolvimento do conhecimento como principais razões na formação de redes centrais ao processo de inovação, especialmente em campos de rápido progresso tecnológico, como na indústria de computadores ou semicondutores, farmacêutica e biotecnologia.

Taatila et al. (2006) recordam que uma inovação mantém o seu carácter de novidade até que chegue a uma quota “suficientemente grande” do seu mercado potencial, para destacar a importância das redes na disseminação dos resultados de inovação. Cowan et al. (2007) defendem que as empresas utilizam a sua posição na rede para melhorar o seu desempenho operacional, aumentar os lucros ou reforçar o seu poder. Ojasalo (2008) confirma empiricamente que entre organizações independentes se formam redes para partilha de competências, custos, informação ou mercados.

Lewin et al. (2009) evidenciam tendências continuadas de crescimento do *outsourcing* e mesmo *offshore* das actividades de inovação, associadas a fenómenos de globalização e de massificação das tecnologias de informação e comunicação. Segundo os autores, tal comportamento é motivado sobretudo pela busca de eficiência (decorrente da redução de custos), caça de talento e de conhecimento (por vezes específico a certo mercado).

Hemert et al. (2013) defendem que, no quadro das políticas públicas de inovação, estas redes são promovidas sobretudo na fase exploratória (*exploration*) do processo de inovação, com incentivos financeiros à colaboração entre as universidades e empresas. Os autores identificam nas grandes empresas um foco nas actividades colaborativas de I&D, em linha com a abordagem de *open innovation*. No caso de PME é notada uma

motivação preferencial pelo aproveitamento comercial (*exploitation*) do conhecimento acessível na rede, que Hemert et al. (2013:446) entendem ser «um componente crítico ao sucesso da inovação».

Aarikka-Stenroos et al. (2014) destacam a contribuição dos actores em rede na comercialização dos resultados de inovação, defendendo que, de forma isolada, a empresa raramente consegue comercializar com sucesso os seus resultados de inovação.

Neste estudo das motivações, uma dimensão parece evidenciar especial relevância no processo de inovação. Com efeito, diversos autores trabalharam as motivações para a partilha de informação e conhecimento em redes colaborativas (Von Hippel, 1987; Rappa e Debackere, 1992; Powell et al., 1996; Kogut, 2000; Moberg et al., 2002; Muller e Pénin, 2006; Madlberger, 2009; Antikainen et al., 2010).

As empresas podem estar dispostas a abrir parte do seu conhecimento, pela expectativa de induzirem outras a actuar de modo recíproco (Thorelli, 1986; Von Hippel, 1987) ou de gerarem externalidades positivas (Harhoff et al., 2003). Aplicando este princípio à profusão de inter-relações em rede, Powell e Grodal (2005) sugerem que a expectativa de um posicionamento mais central na rede motiva as empresas a abrir informação e estabelecer pontes com uma maior quantidade e variedade de parceiros. Essa centralidade levaria, por seu turno, ao crescimento da empresa e da sua capacidade em coordenar alianças, num ciclo de *feedback* positivo, associando a este ciclo de aprendizagem um melhor desempenho financeiro. Emerge daqui a noção de um círculo virtuoso criado pelas actividades de inovação e a profusão de ligações em rede.

De forma semelhante, Muller e Pénin (2006) sugerem que a principal razão para uma organização adoptar um comportamento de abertura do seu conhecimento, com

repetidas interações numa rede de inovação prende-se com preocupações de reforço da sua reputação. Ao divulgar conhecimento, as empresas aumentam a sua reputação, afirmando a outras organizações que são competentes, e que vale a pena começar uma parceria com elas.

Segundo Ojasalo (2008), associada às motivações dos actores, a rede pode significar um meio, com partilha de recursos mais raramente necessários, como alternativa a uma internalização excessivamente dispendiosa; ou fim, enquanto ponto de encontro de várias ligações de amizade profissional, que estabilizam a rede no caso de pontuais insucessos de inovação. A gestão destas expectativas ou motivações é mesmo considerada por Ojasalo (2008) como um domínio crucial no âmbito das redes de inovação.

Madlberger (2009) explica o comportamento na partilha de informação a partir de factores internos (compromisso, política de informação e disponibilidade técnica), factores interorganizacionais (relacionamentos, confiança, poder e disponibilidade técnica dos parceiros) e factores económicos (percepção sobre custos e benefícios). A autora aponta para os factores internos e económicos como os mais relevantes para a explicação de tais comportamentos.

### 2.5.2. Vantagens da participação em redes

Intimamente ligadas às motivações estão as vantagens colaborativas (Kanter, 1994) que decorrem do trabalho em redes, abundantemente documentadas na literatura. Esse impacto tem sido notado em diferentes indústrias (Eccles, 1981; Faulkner and Anderson, 1987; Lorenzoni e Lipparini, 1999), distritos industriais ou *clusters* (Feldman, 1999) ou áreas de pequenos nichos altamente especializados (Mowery, 1985).

Existe uma forte tradição de teoria (Granovetter, 1973; Burt, 1992) que defende existirem vantagens ao nível da informação, reputação e recursos associadas à amplitude e diversidade dos círculos sociais.

Alguma investigação aponta para uma correlação positiva entre a intensidade das alianças estratégicas e a sofisticação da investigação e desenvolvimento tecnológico (Freeman, 1991; Hagedoorn, 1995). George et al. (2002) demonstram empiricamente que as empresas de biotecnologia que mantêm laços com as universidades são mais inovadoras e mais eficientes em matéria de I&D. A relevância das políticas públicas na partilha de conhecimento entre o SCTN e as empresas de biotecnologia é também enfatizada por Correia e Garcia (2016). Deve, no entanto, notar-se que este é um sector especialmente intensivo em investigação fundamental, tipicamente desenvolvida em universidades, pelo que os resultados obtidos não devem ser generalizados para outros sectores.

Dyer e Singh (1998) identificam fontes de vantagem competitiva associadas aos activos específicos de relação, rotinas de partilha de conhecimento, complementaridade de recursos ou de capacidades e governança efectiva.

Lorenzoni e Lipparini (1999) destacam o aumento da flexibilidade nestes processos de inovação, em comparação com o que acontece nas empresas com integração vertical das operações.

Associada a esta flexibilidade, Dyer et al. (2001) salientam a heterogeneidade existente em rede, pelas vantagens para as empresas decorrentes do estabelecimento de relações de proximidade ou preferência com outros sectores. Pyka (2002) destaca a incerteza no aparecimento e difusão de novidades, a importância da heterogeneidade dos actores e a dimensão temporal, pelo carácter dinâmico destes processos de inovação

para sugerir que os benefícios futuros da criação sinérgica de conhecimento através da interacção entre actores heterogéneos estejam no centro da emergência de redes em processos de inovação.

Muller e Pénin (2006) defendem que associadas à abertura do conhecimento existem vantagens que passam pela reciprocidade, o estabelecimento de ligações em rede, a atracção e retenção de talento, o reforço da reputação ou a defesa de propriedade intelectual.

Ojasalo (2008) acrescenta que o trabalho em rede permite às empresas reforçar o seu poder, pelo acesso a um conjunto mais alargado de recursos, e possibilita o trabalho simultâneo ao invés de sequencial.

Fang et al. (2017) demonstram que o acesso a redes heterogéneas de conhecimento reforça o desempenho de inovação das empresas, destacando aspectos como o posicionamento e a capacidade de identificar conhecimento com valor para a organização.

### 2.5.3. Potenciais problemas do envolvimento em redes

Embora a literatura sobre redes de inovação destaque as vantagens inerentes ao estabelecimento de relações com empresas detentoras de recursos heterogéneos que passam a estar acessíveis à empresa, deve notar-se que esta alavancagem através da inserção em redes de inovação não resulta inevitavelmente em vantagens competitivas. Com efeito, Campbell e Cooper (1999) sugerem, a partir de estudos empíricos, que os resultados de inovação a partir de cooperação entre empresas não são necessariamente mais bem-sucedidos que aqueles desenvolvidos apenas por uma organização.

Algumas situações de desequilíbrio podem revelar-se problemáticas e levar ao rompimento destas relações, nomeadamente ao nível dos fluxos de informação

(Drucker, 1988), conhecimento (Hamel et al., 1989) ou dependência (Hagedoorn e Schakenraad, 1990).

Da mesma forma que as redes podem ser inclusivas, podem também excluir. Gibbons (1994) destaca que a apropriação do conhecimento produzido em rede requer o acesso a essa mesma rede. Håkansson e Snehota (1995) defendem que a procura de eficiência numa relação individualizada pode levar a que as rotinas, que surgem nas actividades da empresa (Nelson e Winter, 1982), também se estabeleçam nas actividades entre organizações, conduzindo a perigos de inadaptação em relação a terceiros. Ojasalo (2008) alerta para o perigo de isolamento face ao estado da arte exterior à rede, especialmente nos casos em que a ligação é prolongada no tempo.

Williamson (1985) reconhece as redes como sendo uma estrutura cada vez mais comum mas associa-lhes instabilidade e ineficiência, devido a custos de transacção mais elevados. Os custos de coordenação podem ser especialmente significativos quando as relações se estabelecem entre empresas com culturas ou rotinas organizacionais diferentes (Riedle, 1989).

Lorenzoni e Lipparini (1999) identificam fenómenos de co-evolução entre as competências distintivas das organizações numa mesma rede e o seu conjunto de relações. Apesar da tese de Lane e Lubatkin (1998) de que tais semelhanças favorecem a capacidade de absorção diádica, segundo Cowan et al. (2007), este conhecimento mútuo pode conduzir a uma menor atractividade entre si, por existir uma tendência para o menor grau de novidade na informação partilhada. Este fenómeno revela a necessidade de colocar o estabelecimento de redes a um nível estratégico, não apenas operacional ou associado a projectos específicos de I&D.

Von Hippel (1987) utiliza o dilema do prisioneiro como metáfora da incapacidade em cooperar, quando os interesses próprios antagônicos e a barreira da desconfiança não são ultrapassados. Ainda segundo o quadro da teoria dos jogos, Foray (1995) propõe a existência de equilíbrios de Nash em trocas bilaterais ou multilaterais de informação e conhecimento. A estabilidade das alianças é alcançada quando, para cada agente ou par de agentes, nenhum tem a ganhar mudando a sua estratégia de forma unilateral. Devemos notar que num contexto de mercados reais, salvo situações de cartel ou oligopólios, as empresas não conhecem o jogo dos concorrentes, sendo necessária a construção de laços de confiança entre parceiros para evitar “dilemas de prisioneiro”.

Face a este potencial comportamento oportunista, segundo Coleman (1988), as vantagens reconhecidas não dispensam alguma cautela e um certo grau de secretismo. Neste domínio, Ahuja (2000) alerta para potenciais prejuízos decorrentes de *spillovers* de informação chave a concorrentes.

Face à complexidade das dinâmicas existentes em redes, importa recuperar o trabalho de Håkansson e Snehota (1995) que aponta para problemas contratuais na manutenção da parceria como sendo as principais causas de falhanço das alianças interorganizacionais, que Spekman et al. (1999) estimam acontecer em 60% dos casos.

## 2.6. Estruturação de ligações em rede

Na compreensão destas redes de actores, podemos, em exercício de desconstrução, estudar o que se passa nas ligações entre pares de organizações: as díades da rede, pois é desta profusão de decisões bilaterais (Cowan et al., 2007) que emergem as redes de inovação. Estas díades podem assumir uma multiplicidade de tipos de cooperação - *joint*

*ventures*, parcerias (ou consórcios) de investigação, contratos de gestão, licenciamento de patentes, entre outras.

Algum trabalho académico, mais focado nos laços formais estabelecidos entre as organizações, evidencia uma relação vincada entre a formação de alianças e a inovação, em sectores tão diversos como a indústria química (Ahuja, 2000), biotecnologia (Powell et al., 1996) ou telecomunicações (Godoe, 2000). Salavisa et al. (2012) apresentam estruturas de laços formais e informais diferenciadas para os sectores de biotecnologia e de *software* para telecomunicações.

Freeman (1991) enumera os tipos de ligações que considera relevantes no contexto da inovação, associando-lhe uma gama que vai desde as mais formais *joint ventures* ou consórcios de I&D até à troca informal de conhecimento entre empresas (como nos casos de associações sectoriais) ou entre comunidades transversais às empresas (por exemplo, em comunidades de prática).

Håkansson e Snehota (1995) defendem que o desenvolvimento de relações em redes contempla dimensões formais e informais do relacionamento, em que os vínculos moldam a identidade dos actores e representam o compromisso selectivo entre as organizações.

Neste âmbito, Powell et al. (1996) defendem que os laços formais são apenas a ponta do iceberg, pois abaixo da superfície existe um mar de laços informais; Uzzi (1997) sugere que as relações informais reforçam a confiança e Rosenkopf et al. (2001) observaram que as alianças entre empresas são positivamente influenciadas pelos laços informais existentes.

### 2.6.1. Contexto para partilha de conhecimento

Estes laços sociais constituem-se como o contexto propício à partilha de conhecimento tácito, no qual assentam as relações económicas entre organizações (Granovetter, 1973). Neste contexto, Bourdieu (1986) defende que a par da vertente económica do capital, associada à acumulação de trabalho e directamente convertível em dinheiro e direitos de propriedade, devem ser consideradas as perspectivas culturais e sociais do capital. Alguns autores (Bourdieu, 1986; Nahapiet e Ghoshal, 1998) definem o capital social em termos de recursos actuais e potenciais, detidos pela empresa ou acessíveis através da sua rede de relações. O papel dos actores económicos passará então pela transformação de recursos, designadamente através de processos de conversão de capital.

Nahapiet e Ghoshal (1998) dividem o capital social em três principais dimensões: a dimensão estrutural (em função do tamanho da rede, buracos estruturais, força dos laços e centralidade), a dimensão relacional (com conceitos fundamentais como confiança e regras) e a dimensão cognitiva (associada a uma visão partilhada).

Seguindo uma perspectiva híbrida da sociologia e economia defende-se que a capacidade de incorporação do conhecimento que circula entre os parceiros surge a partir das suas relações sociais, das acções passadas sob efeitos de memória, identidade de rede (Anderson et al., 1994) e relações de confiança (Granovetter, 1985). Håkansson e Snehota (1995) consideram a dimensão temporal como pré-requisito dessa confiança e reforçam-se através de processos relacionais como a adaptação, cooperação, interacção social e emergência de rotinas. Neste contexto, Biemans (1990) faz notar o papel fundamental desempenhado por alguns indivíduos chave nas empresas parceiras, que investiram tempo numa relação de trabalho baseada na confiança, a que chama “*project*

*champions*”. Henderson e Clark (1990) demonstram que são frequentemente as relações pessoais entre actores das organizações que permitem ultrapassar as situações mais complicadas. Godinho (2013) destaca a relação entre a confiança interpessoal e a capacidade para colaborar, demonstrando que os países com melhores resultados ao nível da submissão conjunta de patentes são aqueles em cuja população apresenta maiores níveis de confiança interpessoal.

Os laços fortes assim criados (Granovetter, 1973) caracterizam um ambiente colaborativo assente em conhecimento tácito acumulado (Pyka, 2002), através de uma densa rede de actores mutuamente ligados entre si (Fritsch e Kauffeld-Monz, 2008), com regras, linguagens e objectivos comuns, elevados graus de confiança e, conseqüentemente, maior facilidade na partilha de informação e conhecimento (Melkas e Harmaakorpi, 2008). Neste domínio, as redes familiares com cruzamento entre gerações constituem-se como um caso particular da maior relevância, ao promover dinasticamente a assimilação de regras de conduta (Fløysand e Jakobsen, 2010).

Importa recuperar a abordagem de Lane e Lubatkin (1998) que retrata o conceito de capacidade de absorção relativa, rejeitando a ideia de que a empresa tenha uma igual capacidade de aprendizagem em relação a qualquer outra organização. A partir da definição de Cohen e Levinthal (1990), Lane e Lubatkin (1998:463) situam o constructo de capacidade de absorção ao nível da díade de aprendizagem, argumentando que a capacidade de absorção é determinada não apenas pelas características da empresa que aprende, mas também pelas características da empresa que ensina. Através de uma aprendizagem interactiva a empresa aprendente poderia “aceder aos componentes mais tácitos do conhecimento, ligados a um contexto social que os torna únicos, menos imitáveis e como tal mais capazes de criar valor estratégico”. A partir do trabalho de

Cohen e Levinthal (1990), Lane e Lubatkin (1998) analisam em detalhe estas componentes da capacidade de absorção entre pares de organizações.

Relativamente à capacidade de reconhecer e valorizar novo conhecimento externo, Lane e Lubatkin (1998) defendem existir necessariamente duas condições relativas ao conhecimento prévio da organização. Em primeiro lugar, a empresa aprendente deve possuir um conhecimento básico no domínio em questão, i.e., uma empresa sem conhecimento científico básico não poderá reconhecer o valor de avanços nessa matéria. Em segundo lugar, a empresa que ensina deverá ter uma base de conhecimento suficientemente diversificada que permita a existência de uma base comum de conhecimento. Assim, segundo Lane e Lubatkin (1998) as empresas têm um maior potencial de aprendizagem a partir de “professores” com uma base de conhecimentos básicos comuns mas conhecimento especializado diferente. Håkansson e Ford (2002: 136) falam dos «custos e tempo envolvido na construção de relações e no ajustamento a diferentes formas de comportamento» que podem significar uma preferência da empresa pelo desenvolvimento de «novas relações com empresas em que a necessidade de novo conhecimento é minimizada». Baraldi et al. (2012) acrescentam que o processo de concepção das combinações futuras dos recursos e das fontes de valor requer a compreensão das características da base de recursos actualmente existente.

Relativamente à internalização do conhecimento, os autores recuperam a noção de que o processo de assimilação é influenciado por conhecimento tácito específico sobre os sistemas de processamento de informação. Estas regras básicas da organização podem estar associadas a políticas de incentivos e à estrutura organizacional (Lane e Lubatkin, 1998). Os autores sugerem que a semelhança entre as organizações, no que

respeita às suas estruturas organizacionais e políticas de incentivos, favorece a assimilação da informação por parte da empresa aprendente.

Finalmente, a capacidade de absorção diz ainda respeito à aplicação comercial do novo conhecimento, em que se sugere que as semelhanças, ao nível do tipo de problemas que as organizações resolvem, possam favorecer a capacidade de absorção diádica. Tal como referem Lane e Lubatkin (1998:466), embora subtis, existem diferenças relevantes entre as diversas dimensões da capacidade de absorção: “A primeira dimensão respeita à semelhança entre os conhecimentos científicos, técnicos ou académicos, a componente de *'know-what'* das suas bases de conhecimento. A segunda dimensão é a similaridade do processamento de conhecimento nas duas empresas, a componente de *“know-how”* das suas bases de conhecimento. Esta última dimensão (aplicação comercial) focaliza-se nas semelhanças entre os objectivos comerciais das duas empresas, a componente de *"know-why"* das suas bases de conhecimento.

Harris et al. (2000) defendem que as competências internas de I&D - associadas a essa capacidade (Cohen e Levinthal, 1990) - podem entender-se como uma função de tradução da informação que a converte em conhecimento. Segundo Pyka (2002), não basta pois saber o que os outros estão a fazer, mas é necessário à empresa saber utilizar o conhecimento que chega do parceiro. Powell e Grodal (2005) aconselham as organizações a não se tornarem receptores passivos de conhecimento, defendendo que a manutenção de actividades de I&D promove uma maior capacidade de entender a informação que lhe chega bem como a centralidade na rede, potenciando o interesse dos parceiros na relação com a empresa.

Segundo Barrutia e Echebarria (2010), os resultados de inovação em rede são uma função do esforço de inovação (associado a uma capacidade de absorção) e do capital social. No primeiro domínio, as métricas dizem tipicamente respeito ao esforço de I&D, medido através do investimento associado (OECD, 2005). Já na segunda variável independente, embora a relação entre capital social e inovação seja persuasiva ao longo da literatura, a mensuração e evidência quantitativa dessa correspondência são escassas e difusas (Zheng, 2010; Barrutia e Echebarria, 2010). Barrutia e Echebarria (2010: 372) sublinham que «o capital social pode ser medido através da quantidade de confiança e reciprocidade existente numa comunidade ou entre os indivíduos».

#### 2.6.2. A força dos laços na definição de estruturas

Granovetter (1973) destaca o valor dos laços fracos na rede, sugerindo que através destes existe um fluxo de informação distinta e da maior utilidade no processo de inovação, pelo que estes laços funcionariam como pontes entre membros da rede que operam em “galáxias” diferentes.

Ahuja (2000) contrapõe, argumentando que uma rede com muitos buracos estruturais pode prejudicar os resultados de inovação, mas aceita que estas pontes podem levar a uma expansão das redes, uma vez que através de tais ligações uma organização acede, não apenas ao conhecimento detido pelos seus parceiros directos, mas também ao conhecimento detido pelos parceiros dos seus parceiros. Estes canais indirectos de comunicação levam ao estabelecimento de novas relações, podendo os laços fracos ser fortalecidos. Por sua vez, a procura de mais ligações de cooperação na rede permite uma maior centralidade da empresa e conseqüente acesso a mais informação e conhecimento.

Segundo Powell e Grodal (2005), a existência de laços fortes entre duas partes pode significar que a informação disponível tem um âmbito mais estrito mas é mais “robusta”, ou seja, mais detalhada e rica. Os autores alertam, no entanto, para os casos em que os membros numa rede se tornam demasiado próximos e a informação circula por um pequeno número de participantes, casos em que a malha se torna muito apertada, podendo a rede cristalizar-se e tornar-se restritiva. Por seu turno, os laços fracos são mais frágeis e instáveis mas mais benéficos no acesso a informação não redundante, apontando-se para uma ideal heterogeneidade na integração em rede, compostas por uma mistura de laços fortes e fracos (Ruef, 2002).

Burt (1992) coloca a questão em torno da estrutura das redes avançando com o conceito de buracos estruturais da rede, como espaços existentes entre malhas mais densas de ligações fortes. Posteriormente, Burt (1997) propõe uma função de intermediação dos fluxos de informação em buracos estruturais, que pode ser vista como sendo realizada por um ou mais agentes com ligações e capacidade de absorção relativamente a ambos os mundos, e que se assumem como o ponto de união. Nesta evolução, Burt (2004) argumenta ser mais provável o despontar de inovações nos buracos estruturais do que dentro das malhas de rede mais densas, cabendo ao intermediário o estabelecer da ponte entre estes blocos da rede com elevada densidade, permitindo o acesso a novas bolsas de conhecimento.

Howells (2006:716) analisa o impacto da intermediação no processo de inovação, a partir de diversas correntes de literatura, classificando o papel dos intermediários em quatro principais dimensões:

1. Difusão e transferência de tecnologia: pela percepção de que «estes agentes de mudança tinham uma poderosa influência na velocidade de difusão e absorção de novos produtos por particulares e empresas».

2. Gestão da inovação: defendendo que estes actuam como «repositório de conhecimento, potenciando soluções que consistem em novas combinações do saber que acumularam».
3. Sistemas e redes de inovação: onde se destaca o papel destes agentes na adaptação especializada das soluções no mercado às necessidades individuais das empresas.
4. Organizações de serviços: esta tipologia tem explorado o papel destes agentes no contexto da actividade de serviços, em particular relativamente ao crescimento das empresas de serviços baseados em conhecimento (“KIBS”).

### 2.6.3. As dimensões do capital social

A cooperação em redes de inovação contemplará necessariamente o estabelecimento de relações, entendidas como o capital social das organizações. Porter and Sölvell (1998: 444) referem que os *clusters* locais «oferecem um ambiente para a evolução de uma linguagem comum, laços sociais, normas, valores e instituições, i.e. capital social». O trabalho de Purchase et al. (2014) mostra que a perda de capital social e das suas interdependências com o ambiente da rede são o principal contributo para o declínio no desempenho de redes de inovação. Importa pois, neste domínio, considerar o trabalho de compilação de literatura empírica associada ao tema do capital social, em que Zheng (2010) procura ilustrar a perspectiva da inovação através destas lentes e identificar direcções para investigação adicional. Pela relevância, completude e actualidade deste levantamento, assume-se que constitua o corpo central deste subcapítulo. Como ponto de partida, importa rever a análise da influência das dimensões do capital social - estrutural, relacional e cognitiva (Nahapiet e Ghoshal, 1998) - destacando os constructos com maior influência (Zheng, 2010) no desempenho de inovação.

Relativamente ao tamanho da rede, vista como o número de relações que uma empresa estabelece, Zheng (2010) identifica empiricamente uma relação de influência

com o desempenho de inovação dos seus membros. O aumento da rede conduzirá à exposição da empresa a maior quantidade e diversidade de informação e sugere o reforço do conhecimento e acesso potencial a recursos externos à fronteira organizacional. Até certa medida, o alargamento destas combinações será benéfico, existindo um ponto de inflexão a partir do qual os custos (“sociais”) superam as vantagens decorrentes do estabelecimento de mais ligações.

A identificação deste equilíbrio estará intimamente ligada à morfologia das redes de inovação, uma vez que esta é caracterizada, não apenas pela sua extensão, mas também pela sua densidade. Zheng (2010) explica que o conceito de buracos estruturais representa a falta de ligações que os contactos de uma empresa possuem entre si para colocar a discussão entre a abordagem dos buracos estruturais e a abordagem de coesão de rede, defendendo que a primeira será mais indicada para tarefas com menos interdependência e que visam a criação de novo conhecimento, enquanto a segunda se apresenta como mais adequada em tarefas com elevada interdependência e em que o resultado expectável passe pelo lançamento de novos produtos. A estruturação do posicionamento em rede parece assim obedecer a questões associadas à natureza das tarefas sobre as quais incidem as ligações. Com efeito, apesar das vantagens associadas à heterogeneidade de recursos, que sugere uma menor redundância dos laços, o afastamento da zona de conhecimento, acarretará maiores custos de estabelecimento e consolidação de relação, designadamente no processo de aprendizagem partilhada, em que o conhecimento sobre os recursos dos parceiros é fundamental. Nalguns casos, de elevada especialização tecnológica (Ahuja, 2000) os custos de tradução podem mesmo revelar-se in comportáveis.

Ainda na dimensão estrutural importa considerar a caracterização da rede através da força dos seus laços. Esta força da ligação é definida como uma combinação do tempo despendido, da intensidade emocional, da intimidade e dos serviços recíprocos associados às relações entre as empresas. Empiricamente foi demonstrado que a força da ligação e a densidade da comunicação estão correlacionadas com as actividades de inovação, com resultados semelhantes ao verificado na análise do número de combinações. Um agregado composto por laços fortes ajuda ao estabelecimento de coesão e confiança. Sugere-se que níveis muito baixos ou muito elevados de interacção sejam impeditivos da criatividade das equipas internas, pelo que a representação gráfica do desempenho de inovação em função da intensidade da relação terá a forma de U invertido (Zheng, 2010).

Relativamente ao desempenho de inovação, Lahiri e Narayanan (2013) defendem que as empresas mais inovadoras beneficiam menos com o aumento do número de ligações. O mesmo acontece com as empresas com integração vertical, vista como substituto ao aumento do *portfolio* de alianças ou ligações.

A literatura (e.g. Powell e Grodal, 2005; Fang et al., 2017) apresenta ainda a centralidade da empresa na rede como um constructo adicional. Apesar de dever ser tido em conta, como metáfora de posicionamento numa teia de relações, este constructo parece decorrer directamente da extensão e densidade da rede de cada organização, isto é, se a empresa tiver uma rede mais extensa e com mais buracos estruturais que outra numa mesma rede, então a sua posição será mais central, o que indicia maior poder de convocatória e influência.

Apesar de se tratar de conceitos diferentes, compreende-se que o carácter finito dos recursos afecte o desempenho de inovação, quer em função da extensão (tamanho de

rede) ou densidade da rede (buracos estruturais), quer em relação à intensidade dos laços estabelecidos. Mais ligações envolvem mais recursos, mas ligações mais fortes com maior número de interações também consomem mais intensamente a bolsa de recursos, pelo que existe uma concorrência entre os “custos sociais” destes dois diferentes constructos. Alguns autores (Uzzi e Spiro, 2005) integram estes dois constructos na abordagem de “pequenos mundos”, em que a estrutura de rede acomoda simultaneamente *clusters* formados por laços fortes e pontes entre *clusters* formadas por laços fracos. Desta forma, uma menor centralidade no *cluster*, poderá ser compensada e complementada por uma rede externa mais desenvolvida.

A dimensão relacional do capital social envolve essencialmente a confiança e as normas ou regras (Zheng, 2010). A confiança, como referido anteriormente, assume-se como *enabler* fundamental ao estabelecimento de relações e consequentes resultados de inovação. Apesar de ser a subdimensão mais discutida no domínio relacional do capital social, o seu tratamento empírico enquanto “estado de alma” revela-se ainda complexo devendo considerar-se as múltiplas facetas das suas origens e manifestações. No primeiro domínio, a confiança pode ser originada em mecanismos dissuasores da violação dessa confiança, ter um suporte racional ou alicerçar-se em afectos decorrentes da interacção repetida entre os actores. No campo das manifestações, destacam-se as componentes associadas às intenções e às competências dos parceiros.

Para além da confiança que emerge entre os parceiros, as ligações e seus resultados são ainda afectados por sentimentos de terceiros (confiança nas instituições nacionais, confiança dos consumidores, etc.). Não obstante a complexidade descrita, existe

consenso na literatura em torno do impacto positivo da confiança como condição necessária aos processos de inovação colaborativos (Zheng, 2010).

Ainda no domínio relacional, o autor explica que a confiança entre membros estabelece-se num ambiente necessariamente composto de regras e normas, cuja definição coube em maior ou menor grau aos membros de uma dada rede. Existe nestes relacionamentos um ciclo de *feedback* positivo entre as repetidas interações e as normas tácitas ou explícitas que regem as ligações, reforçando-se a estrutura dos laços entre estes membros.

Estas interações repetidas conduzem, como referido anteriormente, a uma aprendizagem conjunta entre as organizações de uma mesma rede. Essa dimensão cognitiva, alicerçada numa visão partilhada entre os parceiros, constitui-se como fundamental na definição de objectivos estratégicos, e consequente implementação através de processos de inovação em rede.

Como tal, importa nesta que é a dimensão menos investigada no quadro do capital social, entendida por alguns autores (Zheng, 2010) como um subdomínio da dimensão relacional, considerar o que foi referido em matéria de organizações aprendentes (Senge, 1990) e de exercícios prospectivos incorporados na definição estratégica interorganizacional.

#### 2.6.4. Relações entre as dimensões do capital social e a inovação

O aprofundamento do conhecimento sobre as relações em rede em processo de inovação passa certamente pela análise da influência das dimensões sociais no estabelecimento e manutenção de relações entre as organizações. Landry et al. (2002) defendem que a inovação implica interações e troca de conhecimento sendo o capital

social o *enabler* dessa convergência de conhecimento entre diversos tipos de actores. Segundo Subramaniam e Youndt (2005), o capital social emerge assim como alicerce da inovação empresarial.

Da compilação de Zheng (2010), emerge o confronto de correlações entre as dimensões do capital social e a inovação, cujo resumo se apresenta na Tabela 1.

A teoria do capital social sugere influências entre as dimensões estruturais e relacionais. Zheng (2010) explica que, não só o estabelecimento de ligações conduz (naturalmente) ao desenvolvimento dessas relações, como também as características relacionais condicionam a futura configuração da rede.

Tabela 1. Relação entre inovação e as dimensões do capital social.

Dimensão do capital social	Componentes	Consequências para a inovação
Estrutural	Tamanho da Rede	Positiva mas potencialmente uma relação quadrática (“U” invertido)
	Buracos estruturais	Positivo para a geração de ideias mas potencialmente uma relação quadrática
	Força dos laços	Positiva mas potencialmente uma relação quadrática
	Centralidade	Interacção com redes externas
Relacional	Confiança	Positiva
	Regras	Positiva
Cognitiva	Visão partilhada	Positiva

Fonte: Zheng, 2010 (adaptado).

No domínio estrutural, destaca-se a proposta de uma divisão entre duas fases heterogéneas do processo de inovação, nas quais se enquadram diferentes abordagens (Zheng, 2010). Em fases mais iniciais, associadas tipicamente à criatividade, sugerem-se redes mais divergentes, envolvendo uma maior extensão, mais buracos estruturais e exposição a comunidades diversas. Em fases mais avançadas do processo, a

implementação deve acontecer num ambiente com maior densidade e especialização em menos domínios, focando a configuração da rede na coesão e solidariedade.

Na vertente relacional, a principal tarefa do líder de uma equipa de inovação é a construção de confiança (Zheng, 2010), pelo que se sugere que esta seja uma matéria fundamental em futura investigação sobre gestão de redes de inovação.

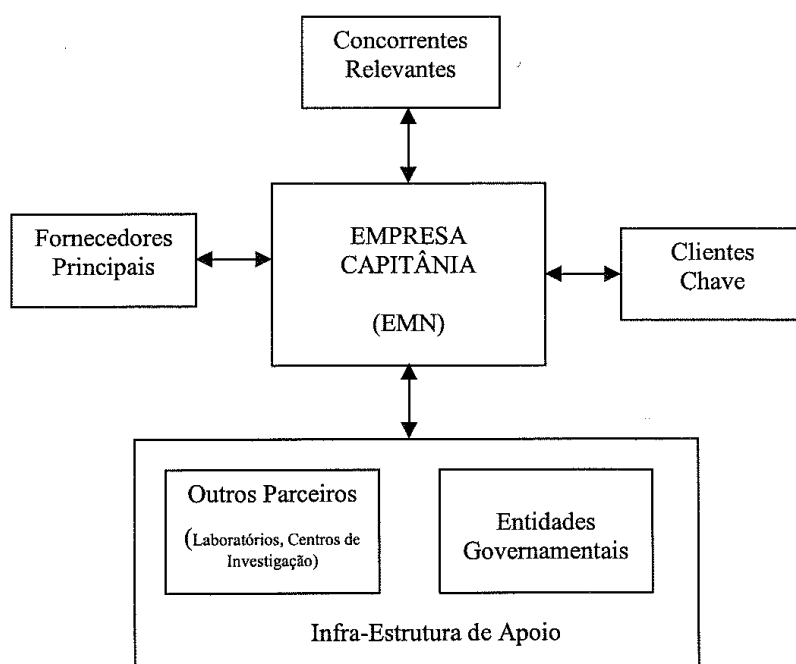
#### 2.6.5. Evolução e co-locação em redes

Segundo Lorenzoni e Lipparini (1999), a actividade colaborativa tem o potencial de redefinir a natureza da concorrência e o *portfolio* de ligações torna-se um atributo da maior relevância para a organização. Lorenzoni e Lipparini (1999) fazem uma distinção, do ponto de vista orgânico, entre as redes espontâneas (em que as várias empresas dividem homogeneamente o esforço de manutenção da estrutura interorganizacional) e as redes desenhadas segundo uma arquitectura de recursos, com competências localizadas internamente e externamente, e em que os membros da rede são seleccionados e identificados como unidades de inteligência. Também aqui se destaca a capacidade de aprendizagem conjunta e as competências internas que permitem a absorção de competências externas. Grandori e Soda (1995) propõem uma distinção entre as redes sociais (constituídas por relações sociais, sem acordos formais), burocráticas (organização formal e regida por um contrato) e proprietárias (acordos relativos ao direito de propriedades entre os acionistas de empresa, como sejam as participações cruzadas ou *joint ventures*). Tal como refere Simões (2000: 131), algumas redes são desenhadas em torno de um núcleo central, a “empresa capitânia” ou “empresa âncora”, que integra verticalmente uma cadeia de negócios

«que operam como um sistema coordenado em rede, frequentemente em competição com redes semelhantes dirigidas aos mesmos mercados finais. Essa

“cadeia” envolve cinco conjuntos de parceiros: a “empresa capitânia”, os principais fornecedores, os principais clientes, os concorrentes e a infra-estrutura de apoio».

Esta é uma abordagem típica em alguns sectores - como é o caso na indústria automóvel - que se aproxima do modelo das forças de Porter mas que coloca a ênfase nas inter-relações e no estabelecimento de parcerias, em contraste com Porter que sublinha a dimensão concorrencial (Figura 9). Neste quadro conceptual, a empresa “capitânia” desempenha três tipos de funções principais: estratégicas, de gestão e operacionais - respeitando as duas primeiras à articulação dos objectivos da rede e ao seu alinhamento com os da própria empresa “capitânia”.



Fonte: Simões, 2000.

Figura 9. Modelo de rede desenhado em torno de “empresa capitânia”.

Em qualquer dos casos a formação e rompimento evolutivo de laços tornam impossível a definição das fronteiras da rede e obrigam ao enfoque das organizações em

torno de um subconjunto de relações (Ritter et al., 2004). Desta selecção resulta uma sub-rede de actores que emerge como uma rede chave (Ojasalo, 2004) de acessos à rede ilimitada de actores.

Esta co-localização das empresas numa região (Simões, 2000) promove o trabalho em rede, sendo a proximidade um factor facilitador de contactos presenciais, reforço da confiança entre parceiros e, nessa medida, influenciador do desenho das redes. Importa neste contexto recuperar um caso particular e especialmente relevante da abordagem sistémica, desenhado a partir de características espaciais. Os sistemas regionais de inovação definem-se como um conjunto de redes de inovação localizados numa área geográfica definida, na qual as empresas e outras organizações estão sistematicamente envolvidas em aprendizagem colectiva e interactiva, através de um meio institucional caracterizado pela integração (Melkas e Harmaakorpi, 2008). Análises empíricas apontam para a existência de vantagens associadas à proximidade geográfica na partilha de conhecimento tácito, explicadas com base no contacto presencial (Teece, 1981) e na concentração de externalidades (Feldman, 1999). Estes factores, catalisados pela competição entre economias regionais reforçam laços e levam por vezes à aglomeração em *clusters* especializados. A análise desse impacto espacial reveste-se da maior relevância no estudo das redes de inovação, com resultados empíricos que apontam para um decréscimo da actividade de inovação e do trabalho em rede com o aumento da distância (Bergman, 2009).

A análise conduzida por Mohannak (2007) a redes colaborativas de PME com elevada intensidade tecnológica parece refutar a relação entre a co-localização e a cooperação, presente na literatura sobre *clusters*. Novos arranjos colaborativos são possíveis, graças à utilização de tecnologias de informação e comunicação, mas a base

empírica daquela investigação assentava exactamente em empresas desse sector (TIC), o que levanta suspeitas sobre uma especificidade sectorial neste fenómeno.

Outro importante exemplo de sub-redes de actores (ou rede chave) é o das comunidades transversais às organizações que funcionam como redes internas de inovação, e cujo papel tem também sido alvo de ampla discussão. Von Hippel (1987) mostrou através de um estudo empírico em torno de redes de pequenos empresários de siderurgia, a influência dos canais de comunicação que se formam na comunidade de engenheiros das diversas empresas. Este fenómeno é também observado por Saxenian (1991), num estudo relativo ao comportamento organizacional em redes de desenvolvimento de produto na região de Silicon Valley, em que defende a existência de um sentimento de pertença à classe profissional mais forte do que a ligação contractual à empresa, responsável por grande parte da partilha de conhecimento proprietário dentro da sub-rede ou comunidade.

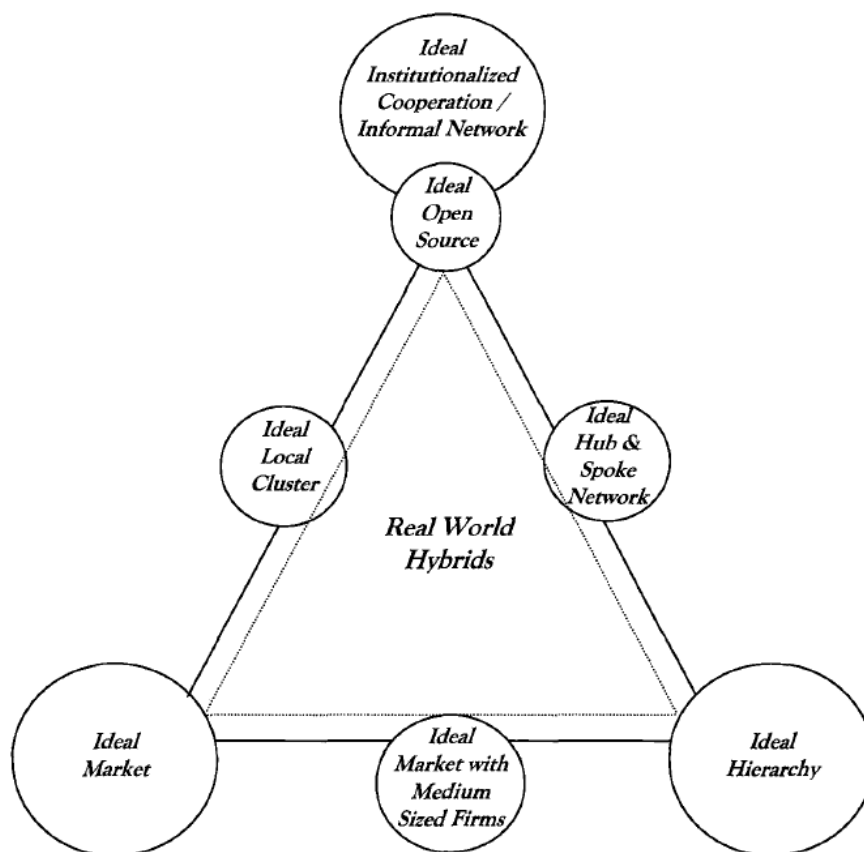
A par das dinâmicas próprias de rede, que devem fugir ao controlo individualizado dos seus membros (Håkansson e Ford, 2002), outras abordagens revelam uma maior aplicação a empresas de maior dimensão que se constituem como focos de potenciais ligações (Chesbrough e Teece, 1996). Neste contexto, Chesbrough (2003) propõe o conceito de inovação aberta (*Open Innovation*) que aponta para o reforço da utilização de ideias e tecnologias externas na actividade de inovação das empresas, libertando igualmente as ideias não utilizadas para novos mercados ou outras organizações. Chesbrough (2003) explana o conceito da inovação aberta em torno de um funil poroso de ideias e sua condução ao longo das sucessivas etapas de investigação, desenvolvimento e inovação.

Neste domínio, Fagerberg (2005) considera essencial a abertura da empresa a novo conhecimento, especialmente em fases mais iniciais do processo de inovação, como forma de minimizar os riscos de “*lock-in*” associados às escolhas efectuadas ao longo do caminho das incertezas. Fagerberg (2005) recupera a definição de inovação, que decorre da combinação de novo conhecimento, para defender que o acesso a bolsas mais diversas de conhecimento possibilita uma gama mais ampla para novas combinações destes factores, ou seja, potencia soluções mais complexas ao nível da inovação, que podemos relacionar com as características modulares das redes de inovação (Christensen et al., 2002).

Segundo Chesbrough (2006), este novo paradigma exige que cada empresa abra o seu modelo de negócio para aceitar mais ideias e tecnologias externas e permitir o fluxo de conhecimento interno para o exterior. Chesbrough (2006) defende que através de um modelo de negócio mais aberto, o conceito de inovação aberta permite a redução de custos de inovação, maior rapidez na chegada ao mercado, e a possibilidade de partilhar os riscos com outros.

Segundo Euchner (2010:7) “a abordagem de *Open Innovation* é concebida para identificar de forma mais ampla novas fontes de conceitos e tecnologias, procurando as sementes da próxima inovação dentro e fora das fronteiras da empresa”. Euchner (2010:7) acrescenta ainda que neste modelo de gestão “o controlo do processo de inovação mantém-se na empresa que define as prioridades, escolhe os fornecedores e integra o seu contributo no *roadmap* de produto”. Por isso, Euchner (2010) aceita que a abordagem de *open innovation* alarga o papel da investigação e desenvolvimento (I&D) mas defende que esta opera no mesmo paradigma de gestão. Tal como Euchner (2010), Elsner et al. (2010) propõem o modelo “*open source*” como um terceiro vértice,

alternativo aos mercados e às hierarquias, com um desenho institucional iniciado e estabilizado por um agente público (Figura 10). Segundo Elsner et al. (2010: 21), o desenho institucional deve incluir “a interação, aprendizagem, coordenação, cooperação, apoio através da correcta modelação de sistemas de incentivos e de expectativas futuras”.



Fonte: Elsner et al., 2010.

Figura 10 - Vértices de modelos de governança.

Numa orientação clara para os mercados, Von Hippel (2005) propõe uma centralização do processo de inovação no utilizador, como forma de “democratizar” a

inovação. A partir desta abordagem, identificam-se algumas derivações importantes. Numa primeira proposta, dirigida a utilizadores pioneiros na adopção de novos produtos (*lead users*), as empresas identificam os destinatários alvo de forma individualizada, como redes desenhadas com selecção de membros. Ao adequar os seus desenvolvimentos no âmbito da inovação às necessidades e vontades daqueles utilizadores “pioneiros” procura-se antecipar tendências e ir de encontro às vontades futuras dos potenciais clientes (Diener e Piller, 2010). Numa segunda proposta (alternativa ou complementar), a empresa pode utilizar o formato da caixa de ferramentas (*toolkit*), por vezes chamado de *co-design* (Von Hippel, 2001; Franke e Piller, 2003). Estas caixas de ferramentas têm como objectivo a integração dos *inputs* dos clientes e utilizadores no processo de inovação. Distingue-se da abordagem *lead user*, por envolver clientes “comuns”, isto é, que não foram identificados como possuidores das características atribuídas aos *lead users*. Este processo remete para o utilizador o *loop* de tentativa/erro, diminuindo os custos de transacção que tipicamente acompanham este conjunto de iterações (Von Hippel, 1998; Tomke e Von Hippel, 2002).

Outros autores ainda centram o seu trabalho nos fenómenos de *crowdsourcing* (Howe, 2006; Brabham, 2008) que, aproveitando a *wisdom of crowds* (Kozinets et al., 2008), remetem para um conceito de *outsourcing* com participação universal, mais espontâneo. Brabham (2008) apresenta o *crowdsourcing* como um modelo no qual os problemas são difundidos a um grupo desconhecido de indivíduos sob a forma de um convite aberto a sugestões de resolução. Posteriormente, a mesma multidão é convocada a escolher de entre todas quais são as melhores soluções, tornando-se estas propriedade da entidade desafiante e, eventualmente, do autor da ideia. Este processo deve

possibilitar à empresa a redução de custos de desenvolvimento, o acesso a uma gama mais ampla de talentos e o contacto directo com os desejos dos seus potenciais clientes que, ao ser parte do processo, ganham uma maior afinidade com a organização.

## 2.7. Dimensões críticas na gestão em redes

No desenvolvimento de relações entre duas (ou mais) empresas interfere um conjunto de factores que decorrem do que é descrito na literatura, designadamente o que aconteceu no passado da relação, o que cada uma das partes aprendeu previamente em outras relações, o que acontece actualmente entre as empresas da díade e terceiros com as quais estejam envolvidas, as expectativas das empresas quanto a futuras interacções e o que acontece com a rede maior de relações em que estas não estão directamente envolvidas (Håkansson e Ford, 2002). Analisando várias perspectivas decorrentes da investigação sobre redes de inovação, importa agora no âmbito deste trabalho considerar alguns aspectos críticos, que devem ser assegurados na gestão das organizações presentes nestes sistemas complexos de ligações.

### 2.7.1. Confiança e compromisso

Biemans (1990) refere, como fundamentais, a cooperação entre as partes, a coordenação das actividades, a comunicação entre as pessoas, a criatividade e a redução do nível de caos. Dubini e Aldrich (1991) apresentam como factor crítico de sucesso a partilha de conhecimento tácito, através de processos interactivos baseados em confiança, motivação para a partilha e benefícios mútuos ao longo do tempo. Na estruturação de ligações em rede emergem assim princípios fundamentais como a confiança para o estabelecimento de laços (sociais) entre os actores das organizações que permitam a partilha de recursos actuais e potenciais. A confiança pode ser dividida

na componente da convicção em boas intenções e na vertente da crença na capacidade do parceiro (Cook e Wall, 1980) e ser motivada por mecanismos de dissuasão, análises calculistas ou relacionamentos pessoais (Rousseau et al., 1998). Håkansson e Snehota (1995) acrescentam que a comunicação aberta entre os parceiros deve explicitar as expectativas, objectivos, requisitos, exigências e capacidades, desde o início do projecto. Ainda neste domínio, a comunicação é vista por Sivadas e Dwyer (2000) como uma competência cooperativa no estabelecimento de relações entre organizações.

A percepção de confiança é fundamental à evolução conjunta das capacidades de absorção (diádicas) que cada parceiro desenvolve relativamente aos recursos do outro parceiro, acompanhando dimensões historicamente associadas ao desempenho de inovação, como o investimento em I&D (Bush, 1945). A procura de antecipar e entender comportamentos futuros, não é exclusiva ao mercado potencial, mas estende-se também aos parceiros com os quais se estabelecem regras formais. Harris et al. (2000) colocam a percepção de confiança dependente da sensação de equidade no acordo, devendo por isso colocar-se a questão “eu aceitaria este acordo se estivesse no lugar dele?”. Importa notar que as decisões a tomar em matéria de estabelecimento de ligações acontecem num ambiente de inovação em que a informação é incompleta, não existindo um conhecimento exacto sobre as características e competências das organizações, sendo difícil a análise de custos e benefícios sobre potenciais parcerias, o que inibe fortemente a decisão.

Neste ambiente de incertezas, as empresas assumem uma estratégia de acesso ao exterior, o que por seu turno impõe uma certa visibilidade na rede e obriga a uma gestão da reputação da empresa (Blomqvist, 1997), como um activo intangível da maior relevância para as empresas (Dasgupta, 1988). Em mercados B2B, alguma investigação

(Anderson et al., 1994) tem revelado, o impacto na reputação da empresa que decorre das suas “companhias” nomeadamente em alguns efeitos de *spillover* entre marcas.

Muller e Pénin (2006) destacam a importância da identificação dos parceiros mais adequados para as empresas envolvidas em processos colectivos de inovação. Em tais processos, os autores defendem que a abertura não é lucrativa a curto prazo, independentemente do número de empresas e frequência de interacção mas potencia ganhos a longo prazo. Alianças mais maduras desenvolvem uma linguagem comum e modelos mentais partilhados, o que sugere uma curva de aprendizagem onde o efeito negativo da falta de experiência e complexidade do conhecimento diminui com o envelhecimento da aliança (Powell e Grodal, 2005), chegando-se por vezes a uma amizade profissional (Ojasalo, 2008). Em linha com a teoria da criação de conhecimento de Nonaka e Takeuchi (1995), Powell e Grodal (2005) sugerem um movimento do tácito para o explícito, à medida que a aliança evolui.

Esse envolvimento significa frequentemente o acesso de colaboradores externos ao conhecimento mais precioso da empresa, colaboradores esses que, noutras circunstâncias, podem ser rivais. No domínio da cooperação entre rivais, Nalebuff e Brandenburger (1996) baseiam-se na teoria dos jogos para defender que as empresas podem ser mais competitivas se cooperarem com os seus rivais aumentando o seu mercado conjunto, antes de competirem na sua divisão.

Ainda neste âmbito, na análise do *portfolio* de ligações, Bengtsson e Kock (2000) destacam os fenómenos de “coopetição”, em que mesmo os rivais cooperam entre si, no esforço de inovação, por exemplo na criação de plataformas comuns que permitam a redução de custos de desenvolvimento. Em contraponto, Powell e Grodal (2005) demonstram empiricamente, com base em redes de empresas de biotecnologia, que as

alianças com concorrentes directos têm um efeito negativo em matéria de inovação. O investimento na construção de activos específicos comuns pode também conduzir a uma perda do poder negocial da empresa, expondo-a a riscos de cativação.

Harris et al. (2000) defendem que as relações pessoais, baseadas na amizade, podem desenvolver laços mais fortes se for planeada a resolução satisfatória de dificuldades. Também empiricamente, Ojasalo (2008) defende a adequação da existência de contrato escrito que explicita responsabilidades, calendários e critérios de execução das tarefas inscritas no desenvolvimento de produto. Esta definição de base permite um controlo formal que não dispensa, na prática, a existência de confiança entre os parceiros que está assente em experiências prévias.

De um ponto de vista prático, os indivíduos precisam de confiar quando pretendem estabelecer a ligação sem possuir informação isenta de risco sobre o futuro. Designadamente, os actores confiam que as suas suposições se irão confirmar e que os comportamentos e fenómenos indesejados não se irão verificar. Esta revisão de literatura sugere exactamente uma evolução de modelos mentais de inovação, no sentido de uma abertura da visão baseada em recursos - cada vez menos limitada aos internos - conducente à confrontação dinâmica daqueles recursos com o exterior.

Estas características dinâmicas e de mútuas dependências, em que uma organização não possui o controlo sobre a evolução dos recursos necessários à sua actividade, sugerem a necessidade de tratar os recursos, não apenas de forma holística, mas igualmente prospectiva.

### 2.7.2. A gestão prospectiva de recursos

Penrose (1959) referia-se já à natureza prospectiva do planeamento de recursos, especialmente daqueles que não podem ser adquiridos no mercado. Esta dimensão

prospectiva e orientada ao futuro, que caracteriza os recursos, é especialmente evidente quando os actores planeiam e definem estratégias para as suas actividades. Finch et al. (2012) identificam na escola (francesa) da prospectiva (Godet, 1982) fortes implicações para a teoria de redes. Apesar das referências perdurantes ao carácter prospectivo dos recursos, como base dinâmica e vital da empresa e à incorporação da prospectiva no planeamento estratégico (Mintzberg e Lampel, 1999), existe ainda um enorme potencial por explorar, no que concerne ao aprofundamento da relação entre as teorias de redes e a prospectiva, designadamente quando o foco se encontra associado às actividades de inovação.

Existem três principais escolas que se debruçam sobre a construção de cenários de futuro (Bradfield et al., 2005) - a escola anglo-saxónica (Wack, 1985), a escola francesa (Godet, 1982) e a escola probabilística (Helmer, 1981).

Mintzberg (1994) alerta para a natureza dinâmica e irregular da construção de estratégias que compele os gestores a favorecer a intuição em desabono das técnicas mais analíticas de planeamento. Alinhado com este aviso, adoptam-se nesta tese os princípios mais intuitivos, próximos da escola anglo-saxónica historicamente orientada à gestão empresarial, embora sejam incorporadas noções gerais de prospectiva com influências da escola francesa de cenarização.

A prospectiva procura compreender as dinâmicas (tendências, evoluções) e as mudanças que daí decorrem (impactos estruturais) para através desta reflexão «iluminar a acção presente à luz dos futuros possíveis» (Godet, 1993:29). Assim, a prospectiva concentra-se nas incertezas e no risco, procurando aliar diversas tendências e construir futuros lógicos (Godet, 1993). Este esforço de antecipação é especialmente adequado no contexto da gestão da inovação, não apenas pelo potencial de influenciar o futuro

associado às etapas de investigação e desenvolvimento, mas também pela relevância da cenarização na exploração de novos produtos e mercados.

Num contexto social, a aceleração do tempo através de cenários prospectivos deve facilitar visões de longo prazo que reflectam o impacto das decisões actuais no espaço dos “futuríveis” (Malaska e Virtanen, 2005). A emergência da gestão antecipatória nas empresas deve assim envolver a incorporação de componentes metodológicas, que decorrem dos estudos de futuro, nos princípios da gestão da inovação, reforçando assim o apoio à definição de estratégias de inovação em organizações que operam em redes.

A prospectiva estratégica segue um conjunto de passos genéricos, sequenciais e iterativos, num processo participativo de comunicação centrado em torno de uma definição estratégica de médio e longo prazo (Daheim e Uerz, 2008). A sua concretização requer a aplicação de metodologias de aplicação específicas - e.g. método Delphi (Dalkey e Helmer, 1963) - que não serão aqui abordadas, por fugirem ao âmbito deste trabalho. Importa aqui apenas recuperar o ciclo de etapas estruturais à prospectiva estratégica.

Em primeiro lugar, existe uma definição do foco que especifica o horizonte temporal, necessário para que possam ocorrer mudanças nas relações e tendências históricas, e os objectivos, como âncora de discussão que explicita qual a decisão em causa.

Com base nesta definição deve, em segundo lugar, ser feita uma análise de tendências, que procure direcções de mudança, através de um *scanning* sistemático que envolva dimensões sociais, tecnológicas, económicas, ambientais e políticas. Nesta análise, a empresa deve ter em conta a ordem temporal dessas tendências, causas e relações de influência, que lhe permita identificar a estrutura de tendências pesadas

(Godet, 1993) basilares ao funcionamento do sistema em longos períodos. Importa destacar, nesta fase, não apenas as indeterminações no sistema com maior grau de incerteza e potencial impacto para as etapas subsequentes (incertezas cruciais), mas também a existência de avisos precoces mas difusos (sinais fracos), eventos de baixa probabilidade mas enorme impacto (*wild cards*) e acontecimento que já ocorreram ou certamente irão ocorrer mas para os quais não são ainda conhecidas as consequências (elementos pré-determinados).

A construção de cenários deve então surgir como uma sequência lógica de eventos hipotéticos em que a atenção se foca nos processos causais e nos pontos de tomada de decisão (Kahn e Weiner, 1967), sendo encarada como uma ferramenta de ordenamento das percepções sobre futuros alternativos que apoia a decisão. Esta etapa de antecipação é composta por uma série de suposições plausíveis (Godet, 1993) e consistentes (Porter e van der Linde, 1995). O processo é conduzido através da geração divergente de ideias (*creative thinking*) que possam depois hierarquicamente convergir (*critical thinking*), organizando as percepções sobre os futuros alternativos (Kaunonen, 2001). O planeamento por cenários influencia os mapas mentais dos decisores (de Geus, 1988), ampliando as capacidades de percepção da organização (Bradfield et al., 2005) e de gestão da incerteza sobre o futuro.

A interpretação e apropriação dos futuríveis, e consequente identificação das suas implicações para a organização, possibilitarão a construção de uma visão estratégica de um futuro desejável, como objectivo mobilizador de recursos e influenciador de um *mindset* partilhado de competências chave (Malaska e Virtanen, 2005). Não será por isso de estranhar que no cruzamento de diversas escolas de definição estratégica

(Mintzberg e Lampel, 1999) por abordagens agregadoras, surjam técnicas de prospectiva como a análise de cenários.

A prospectiva empresarial deve oferecer percepções sobre o futuro dos clientes e do sector, ajudar o decisor a compreender quais as implicações para o seu negócio e envolver o decisor na exploração das opções que poderá enfrentar.

O eclecticismo da gestão (Mintzberg e Lampel, 1999) deverá também traduzir-se na incorporação de princípios da escola prospectiva na gestão de recursos acessíveis à organização. A simples lógica de fazer evoluir os recursos, ultrapassando as lacunas em direcção ao objectivo estratégico, pressupõe que esta visão esteja inscrita em cenários de futuro, com maior ou menor grau de explicitação formal. Segundo Hamel e Prahalad (1994), a preparação para a mudança obriga as organizações a ter um ponto de vista sobre o futuro, onde se inscrevam os seus objectivos estratégicos. A afirmação do que a empresa deve ser nesse futuro concretiza-se na sua visão, que deve focar a implementação e sustentar a concretização desses objectivos estratégicos (Wilson, 2000).

No âmbito deste trabalho não irão ser prescritas metodologias práticas que resultem da fusão entre a escola prospectiva e a abordagem das redes de inovação. Isso não significa, no entanto, que se evite a discussão sobre os desafios para a gestão que emergem de uma integração de abordagens, designadamente alavancando a dimensão prospectiva da gestão estratégica sobre os princípios inscritos na abordagem de redes interorganizacionais. Neste percurso intelectual, alguma atenção deve ser empregue à tentativa de colmatar riscos inerentes ao trabalho em rede sem prejudicar os seus factores críticos de sucesso. Estes pontos serão discutidos com maior detalhe na reflexão sobre a literatura apresentada mais à frente neste trabalho.

### 2.7.3. Competências de rede

Como consequência do trabalho em rede, a diversidade de oportunidades apresentadas às empresas aumenta. Para o seu aproveitamento, devido à interdependência dos membros, as empresas devem ser capazes de mobilizar os recursos existentes na rede, através da identificação, motivação para a mudança e gestão de expectativas dos seus parceiros. Neste contexto de mútua influência, as empresas devem adequar os seus esforços de inovação e a sua estratégia à dos seus parceiros, o que significa um forte compromisso entre os membros da rede. Segundo Håkansson e Ford (2002), as empresas devem prosseguir os seus objectivos estratégicos sem no entanto procurar ter o controlo da rede, revelado empiricamente contraproducente.

Bessant e Tsekouras (2001) propõem um conjunto de processos genéricos para a gestão das dinâmicas de rede: criação de redes, tomada de decisão, resolução de conflitos, processamento da informação, captura de conhecimento, integração e gestão explícita da partilha de riscos e benefícios.

Ritter e Gemunden (2003) apelam a uma capacidade de utilizar e explorar as relações interorganizacionais, a que chamam de “competência de rede”. Segundo Ritter e Gemunden (2003:745), «apesar de individualmente as empresas poderem estar limitadas nas suas acções, cada actor de uma rede tem alguma influência nessa rede, que pode ser gerida de forma mais ou menos eficiente».

Segundo Ritter e Gemunden (2003), em cada díade serão necessárias tarefas de iniciação (e.g. através de visitas a feiras ou distribuição de informação sobre a empresa a potenciais parceiros), tarefas de troca (e.g. de serviços ou informação) e tarefas de coordenação (e.g. regras e procedimentos que sincronizam as actividades e estruturam a relação). Para além destas tarefas específicas a cada díade, a empresa deve assegurar as

tarefas transversais às relações diádicas, designadamente de planeamento, organização, alocação de recursos e controlo (Ritter e Gemunden, 2003).

Tal como no campo das tarefas, Ritter e Gemunden (2003) defendem que a gestão de empresas que operam em rede requer vários tipos de qualificações, designadamente de natureza especializada (como as competências técnicas, económicas ou legais) e de carácter social (como as capacidades de comunicação, de gestão de conflitos ou de cooperação).

Powell e Grodal (2005) defendem que os benefícios decorrentes da presença em redes de inovação dependem de processos personalizados de partilha de conhecimento, assentes em relações de confiança. Ojasalo (2008) coloca a questão em torno das competências de rede, que envolvem tarefas específicas de qualificação, relacionamento e coordenação, nas quais as tecnologias de informação desempenham um papel cada vez mais central. Fawcett et al. (2009) defendem o carácter determinante da conectividade, tendo como *enabler* as tecnologias de informação e comunicação, mas sublinham que os aspectos comportamentais, essencialmente ligados à predisposição para a partilha são factores críticos de sucesso neste domínio. Segundo Minshall et al. (2010), o estabelecimento de ligações nestas parcerias tipicamente “assimétricas” envolve desafios operacionais e estratégicos, desde a identificação de um contacto apropriado numa grande empresa até questões como o desencontro de linguagens e motivações.

Hotelano (2011) analisa os factores que influenciam a intensidade de inovação (medida a partir do volume de vendas decorrente de actividades de IDI) em empresas de serviços que operam em Espanha, concluindo empiricamente que o desempenho inovador é afectado pelas fontes de conhecimento, pelo investimento em actividades de

inovação e pelos métodos de apropriação dos resultados de inovação. Designadamente, o estudo destaca a importância da informação sobre as necessidades dos clientes e sobre as ineficiências de produção que chega através dos colaboradores internos.

Diversos autores têm procurado estudar as características das transferências de conhecimento em *joint ventures*, nas suas dimensões tácita e explícita (Yin and Bao, 2006; Hau and Evangelista, 2007; Wahab et al., 2012). Os resultados comprovam empiricamente que as características da relação - compostas pela qualidade da relação e pela confiança mútua entre parceiros - são o constructo mais determinante nestas transferências de conhecimento (Wahab et al., 2012).

## 2.8. As iniciativas no quadro das políticas públicas

Ao longo das últimas décadas, o impacto positivo dos *clusters* no desempenho económico de regiões e países tem sido demonstrado em diversos contextos geográficos e sectoriais (e.g. Porter, 1998; Feldman, 1999; Ketels e Memedovic, 2008; Delgado et al., 2014). Em particular, o trabalho seminal de Porter (1998) destaca a relevância das relações formais e informais entre os actores localizados em áreas de forte densidade industrial e influenciou o desenho de políticas económicas e territoriais desde o final do século XX.

Neste contexto, recupera-se o trabalho de um *focus group* da OCDE para o mapeamento e apoio às políticas de *clusterização* (OECD, 1999), que define os *clusters* como redes de empresas, com proximidade espacial e fortemente interdependentes (incluindo fornecedores especializados), ligadas entre si numa cadeia de produção de valor acrescentado. Segundo esta organização (OECD, 1999), os *clusters* podem também integrar alianças entre empresas e universidades, institutos de investigação,

serviços às empresas intensivos em conhecimento, agentes de interface e clientes. Asheim e Coenen (2005) descrevem os *clusters* como estruturas compostas por empresas industriais especializadas, envolvidas por instituições de suporte às actividades de inovação. Delgado et al. (2014) destacam a relevância da complementaridade e especialização como factores críticos no desempenho destas estruturas, recomendando que as políticas públicas se foquem na identificação e atracção de actores com actividades e saberes complementares às competências existentes no *cluster*.

#### 2.8.1. A abordagem Europeia

Ao nível Europeu foram dirigidas orientações aos Estados Membros que encorajavam a promoção de *clusters* no contexto das reformas económicas das respectivas regiões (e.g. Council of the European Union, 2006). A atenção dedicada a este tema, pelas principais instâncias europeias, consubstancia-se também no lançamento de comunidades de prática em torno das políticas de *clusters* (e.g. Grupo Europeu de Políticas de *Clusters*; *European Pilot Initiative for Excellence of Cluster Organisations*). Estes fóruns enquadram a alocação de fundos estruturais a estas iniciativas de *clusterização*, a implementar por cada Estado Membro, no contexto das suas políticas públicas de inovação. De acordo com as estimativas da Comissão Europeia (2010), existiam no território comunitário cerca de duas mil aglomerações de actividades que podem ser classificadas como *clusters* regionais, sendo que 38% do emprego europeu estaria concentrado em empresas pertencentes a estes *clusters*.

Neste âmbito Comunitário (European Commission, 2008; European Commission, 2010) desenham-se, por isso, agendas de transformação económica integradas de base local, através de estratégias de investigação e inovação para uma especialização

inteligente das regiões (Foray et al., 2012), que entendem a inovação como um processo dinâmico em que o conhecimento é acumulado através de sucessivas interações.

As orientações da Comissão Europeia (European Commission, 2008) apelavam em 2008 ao desenvolvimento de “*world-class clusters*” para o reforço da competitividade europeia global, através de melhores políticas de redes, aumento da cooperação transnacional e da promoção de uma gestão de excelência nos *clusters* com a integração de PME inovadoras (European Commission, 2008).

A relevância dos *clusters* no desenvolvimento económico foi enfatizada em 2010 na comunicação da Comissão Europeia sobre políticas regionais, defendendo que estes são elementos chave em estratégias de especialização inteligente (“*smart specialisation strategies*”). Os Estados Membros eram assim convidados a concentrar recursos num número mais reduzido de áreas prioritárias em que fossem identificadas vantagens competitivas (European Commission, 2010).

Também em 2010, após um processo de reflexão estratégica dos Estados-Membros, a visão da União Europeia para a economia no mercado do espaço social europeu é renovada através da “Estratégia Europa 2020”, que reforça três prioridades de crescimento (Comissão Europeia, 2010):

1. O crescimento inteligente, baseado em investigação e inovação;
2. O crescimento sustentável, promovendo uma economia mais eficiente, “verde” e competitiva;
3. O crescimento inclusivo, potenciando uma economia geradora de emprego, e que fomente a inclusão territorial, económica e social.

Posteriormente, o enquadramento “oficial” para as políticas da União Europeia no âmbito dos processos colaborativos no seio da indústria é formalizado em torno do conceito de Estratégias de Especialização Inteligentes (S<sup>3</sup>), que segundo Foray et al.

(2012: 11) «promove o uso eficiente, eficaz e sinérgico dos investimentos públicos, apoiando os países no reforço da sua capacidade de inovação, através do foco dos escassos recursos humanos e financeiros em algumas áreas competitivas à escala global, impulsionando assim o crescimento económico».

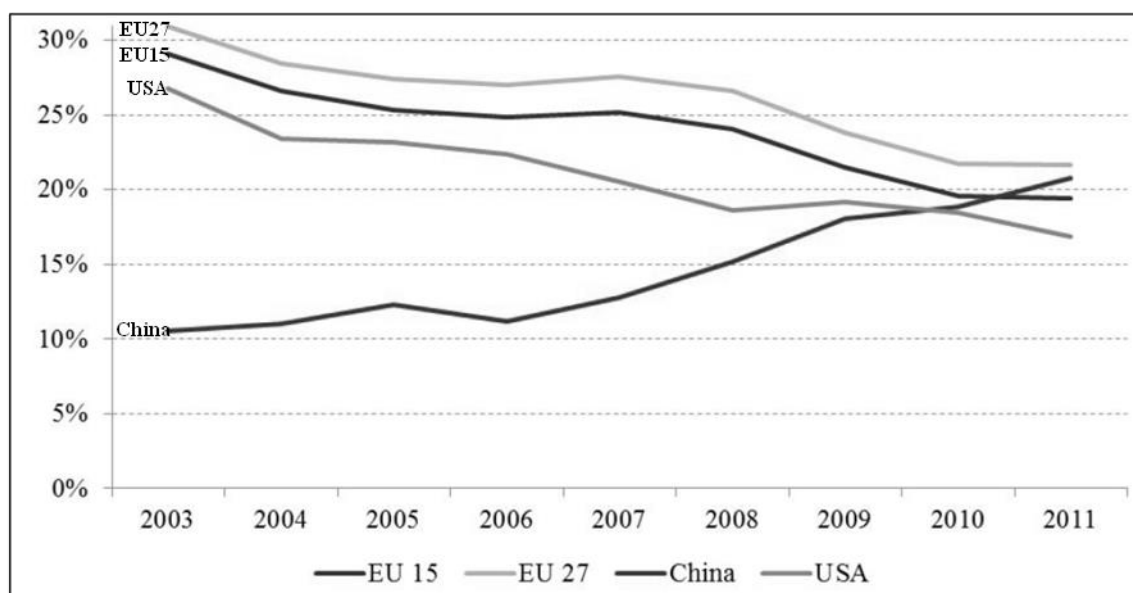
Neste contexto, a Comissão Europeia<sup>3</sup> (2012: 67), coloca os *clusters* regionais no centro da estratégia de reforço da competitividade global, designadamente no quadro das estratégias de especialização inteligente:

«Na fase de implementação, os *clusters* podem ser usados como plataformas eficientes que podem concentrar-se e contribuir rapidamente para os objectivos da especialização inteligente. Em particular, através da promoção de cooperação intersectorial, os *clusters* podem contribuir para a implementação de estratégias temáticas abordando os novos desafios da sociedade e a criação de novas vantagens competitivas de uma região».

Estas agendas estão, em boa medida, associadas à preocupação europeia em torno da “desindustrialização”. Na verdade, a (re)industrialização assume um papel de destaque na agenda política do espaço comunitário, numa altura em que a liderança europeia ao nível da produção industrial mundial está fortemente ameaçada - tal como pode ser observado na distribuição da produção industrial mundial apresentada na Figura 11.

---

<sup>3</sup> Para referência bibliográfica deverá considerar-se “European Commission”.



Fonte: Comissão Europeia, 2013.

Figura 11. Distribuição da produção industrial mundial.

Segundo a plataforma tecnológica mandatada pela Comissão Europeia para representar os interesses da indústria europeia (Manufuture, 2007), a necessidade de manter as operações industriais na Europa requer um reforço do investimento em I&D e *design*, desenvolvimento de soluções complexas e integradas, atracção de pessoal altamente qualificado e unidades flexíveis, capazes de níveis de produção com baixo tempo de resposta e elevada qualidade. Para tal, devem ser reforçadas as plataformas de inovação regionais que favoreçam a articulação entre as competências das universidades, instituições de I&D e empresas. Defende-se ainda que as regiões mais desenvolvidas sejam marcos de referência a outras regiões, promovendo-se a construção de redes de cooperação a uma escala europeia. Mais recentemente, a Comissão Europeia (2013) reconhece a indústria como um sector *pivot* pelas suas externalidades ao nível da criação de riqueza e geração de postos de trabalho noutros sectores da economia.

Segundo a perspectiva de Christensen et al.(2012: 12):

«os *clusters* representam uma infra-estrutura de inovação que consiste num grupo de empresas, instituições de I&D e universidades que se especializaram numa indústria ou área de conhecimento específicas. A existência de tais infra-estruturas oferece aos governos uma excelente oportunidade de promoverem o crescimento económico através do apoio às actividades de investigação, desenvolvimento e inovação».

Importa aprofundar a compreensão destas estruturas, fundamentais à concretização da política económica no mapa europeu, evoluindo de um patamar em que se assinalam “capacidades inerentes”, “enorme potencial” ou “excelente oportunidade”, para um nível de concretização maior.

A um nível mais macro, a tese dominante no espaço europeu<sup>4</sup>, defendia que estas estruturas requerem um período de tempo para o seu desenvolvimento, com apoios de longo prazo, sugerindo mesmo alguns autores uma duração mínima de 5 a 10 anos, após os quais importa diferenciar os *clusters* segundo o desempenho obtido (Christensen et al., 2012).

Segundo Christensen et al. (2012: 14): «a proximidade geográfica entre os participantes do *cluster* é muito importante - a proximidade dos actores aumenta a probabilidade de interações entre eles e reforça a possibilidade de se desenvolverem laços de confiança mútuos», estando a coesão dos laços informais intimamente ligada às funções sociais da organização gestora do *cluster*.

---

<sup>4</sup> Esta é a posição, por exemplo, de países como a Alemanha ou a Dinamarca, com políticas de clusterização muito desenvolvidas.

Uma análise dos aspectos relativos aos programas de suporte aos *clusters* em mais de 20 países resulta num conjunto de recomendações (Muller et al., 2012), de onde se destaca<sup>5</sup>:

1. a definição de objectivos, a monitorizar através da avaliação contínua a um conjunto de indicadores;
2. a importância da coordenação entre os programas de financiamento, designadamente na articulação entre o fomento de *clusters* e os sistemas de incentivo público existentes;
3. a assistência técnica à constituição de *clusters* e a ênfase na excelência ao nível da gestão de *clusters*;
4. o apoio providenciado numa perspectiva de longo prazo (5 a 10 anos), com base em processos ajustáveis às alterações económicas e tecnológicas no ambiente em que operam os *clusters*.

Delgado et al. (2015) propõem um algoritmo de clusterização que tem vindo a ser aplicado na investigação sobre *clusters* (e.g. Ketels e Protsiv, 2016). No relatório do European Cluster Observatory, Ketels e Protsiv (2016) apontam a existência de 3.000 *clusters* especializados em toda a Europa, que representam mais de 54 milhões de empregos. Os autores demonstram que as empresas localizadas nestes *clusters* apresentaram maior resiliência entre 2008 e 2014, com aumento da sua preponderância ao nível do emprego e massa salarial.

---

<sup>5</sup> Santos (2016) reflecte sobre o interesse pela política de clusters manifestado pela Comissão Europeia, detalhando as várias iniciativas e comunicações no âmbito da Estratégia de Lisboa e da estratégia Europa 2020.

### 2.8.2. A abordagem Nacional

Como reconhecia o Observatório do QREN (2009:3), «com a crescente articulação dos mercados mundiais, impulsionada pela globalização económica, observou-se, paradoxalmente, um reforço da importância dos territórios regionais e locais e de novas formas de organização da actividade produtiva, cada vez mais marcada pela aglomeração ou *clusterização* de actores sócio-económicos».

Em Portugal, as políticas de clusterização foram introduzidas no discurso político e económico, sobretudo a partir do trabalho coordenado pela Monitor Company que deu origem, em 1994, ao chamado Relatório Porter: “Construir as Vantagens Competitivas em Portugal”. Este trabalho permitiu identificar alguns *clusters* geograficamente concentrados que o autor recupera em 1998, defendendo que numa economia de custo médio, tais aglomerações se baseiam em recursos naturais ou actividades de trabalho intensivo. Com a aprovação do PNDES (Plano Nacional para o Desenvolvimento Económico e Social 2000-2006), defende-se uma orientação da economia portuguesa para *clusters* que integrassem indústrias e serviços baseados no conhecimento e orientados para os mercados globais, com recurso à Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI).

Nos últimos 20 anos vários documentos estratégicos reconheceram a relevância dos aglomerados especializados para a competitividade da economia portuguesa (e.g. PROINOV, 2002; DPP, 2006). O PROINOV propunha a criação de “mega *clusters*” dirigidos a mercados específicos (mobilidade, moda, agroalimentar, habitat, lazer, mobilidade, saúde e serviços pessoais e informação e entretenimento).

Em 2005, o Plano Tecnológico recoloca o tema da *clusterização* na agenda económica Nacional, através da dinamização de “Pólos de Competitividade e Tecnologia.

A política de apoio à *clusterização* em Portugal, inscrita no Quadro de Referência Estratégico Nacional 2007-2013 (QREN), foi formalizada em 2008, com o Enquadramento das Estratégias de Eficiência Colectiva (EEC), que estabelecia um conjunto de medidas de tratamento preferencial no acesso a apoios e incentivos públicos por parte das Entidades Gestoras das EEC, bem como de empresas e outras entidades do Sistema Científico e Tecnológico Nacional (SCTN). Segundo o Observatório do QREN (2009: 17):

«Entendem-se por EEC os programas estratégicos que, explorando economias de aglomeração, de proximidade ou de escala, visem a inovação, qualificação ou modernização de um agregado de empresas situadas num determinado território ou num determinado pólo, *cluster*, rede colaborativa ou fileira de actividades inter-relacionadas, estimulando a cooperação e o funcionamento em rede entre as empresas e entre estas e os centros de conhecimento, de formação e de transferência de tecnologia».

Este tratamento preferencial prevê, designadamente, incentivos financeiros específicos às actividades previstas nos seus Programas de Acção. No relatório de execução do COMPETE (2011: 120), designadamente no capítulo relativo a estas estratégias, informa-se que «a 17 de Julho de 2009 foram assinados os contratos de reconhecimento de 19 Estratégias de Eficiência Colectiva – tipologia Clusters (11 Pólos de Competitividade e Tecnologia e 8 Outros Clusters), após um período de quase um ano, em que se procedeu à análise das candidaturas e a diversas interações conducentes à introdução de melhorias nos Programas de Acção». A listagem dos pólos de competitividades e de outros *clusters* é apresentada na Tabela 2.

Tabela 2. Estratégias de Eficiência Colectiva (EEC) reconhecidas em 2009.

EEC	Missão
Pólo de Competitividade da Saúde	Tornar Portugal num player competitivo na investigação, concepção, desenvolvimento, fabrico e comercialização de produtos e serviços associados à saúde, em nichos de mercado e de tecnologia seleccionados, tendo como alvo os mais exigentes e mais relevantes mercados internacionais, num quadro de reconhecimento da excelência, do seu nível tecnológico, e das suas competências e capacidades no domínio da inovação.
Pólo de Competitividade da Moda	Tirar proveito das sinergias existentes entre todos os sectores que compõem a moda Portuguesa, das características comuns às várias indústrias que compõem o Pólo, de forma a amplificar os efeitos das respectivas associações sectoriais: têxtil, calçado e ourivesaria.
Pólo de Competitividade e Tecnologia Agro-industrial: alimentos, saúde e sustentabilidade	Congregar os interesses e as necessidades do sector, promover e partilhar o conhecimento, incentivar a inovação, e prestar apoio científico e tecnológico transversal às empresas da fileira agro-industrial, de modo a aumentar o seu índice tecnológico e assim reforçar a competitividade da economia portuguesa.
Pólo de Competitividade e Tecnologia da Energia	Contribuir para o desenvolvimento em Portugal de um Pólo de indústria, inovação e tecnologia no sector energético, competitivo a nível internacional.
Pólo de Competitividade e Tecnologia das Indústrias de Base Florestal	Dotar a floresta portuguesa da capacidade de produção de matéria-prima em quantidade e qualidade suficientes e de forma sustentável.
Pólo de Competitividade e Tecnologia Engineering & Tooling	Desenvolver e produzir moldes, ferramentas especiais e peças maquinadas de alta precisão, de forma a otimizar as funcionalidades dos produtos e dos processos de fabrico, integrando o molde numa cadeia alargada de serviços de engenharia, ampliando assim a cadeia de valor.
Pólo de Competitividade e Tecnologia das Indústrias de Refinação, Petroquímica e Química Industrial	Dinamizar a constituição e o desenvolvimento do Pólo de Competitividade e Tecnologia nas áreas de Refinação, Petroquímica e Química Industrial, contribuindo para o desenvolvimento e crescimento dos agentes produtivos nele presentes.
Pólo de Competitividade e Tecnologia das Indústrias da Mobilidade	Promoção e exercício de iniciativas e actividades de inovação e tecnologia de vocação nacional e internacional, promovendo e incentivando a cooperação entre empresas, organizações, universidades e entidades públicas, com vista ao respectivo aumento da capacidade de I&DT e consequente crescimento do volume de negócios, das exportações e do emprego qualificado nas várias áreas associadas às indústrias da mobilidade.

Tabela 2 (continuação)

Pólo das Tecnologias de Produção PRODUTECH	Promover o desenvolvimento sustentável e a internacionalização da fileira nacional das tecnologias de produção - fabricantes de máquinas, equipamentos e sistemas, integradores de sistemas, empresas de desenvolvimento de aplicações informáticas, empresas de engenharia, entre outros - em estreita colaboração com os principais sectores da indústria transformadora portuguesa e com o STCN (Sistema Científico e Tecnológico Nacional).
Pólo das Tecnologias de Informação, Comunicação e Electrónica TICE.PT	Construir uma plataforma de concertação que envolva e mobilize os principais actores das TICE (Tecnologias de Informação, Comunicação e Electrónica) nos processos de inovação, I&DT, transferência de conhecimento, formação avançada, desenvolvimento, produção e comercialização de produtos e serviços, marketing e internacionalização.
Pólo de Competitividade e Tecnologia Turismo 2015	Promover a inovação, a qualificação e a modernização do agregado de empresas que actuam no sector do turismo, reforçando a sua capacidade competitiva e a sua afirmação internacional.
<i>Cluster</i> das Empresas de Mobiliário de Portugal	Promover a competitividade das empresas de mobiliário que operam em Portugal, através do desenvolvimento e da difusão da prática de qualidade, <i>design</i> e inovação.
<i>Cluster Habitat</i> Sustentável	Desenvolver uma dinâmica concertada que procure, através da inovação, da qualificação e da modernização das empresas, o reforço da sua competitividade, mobilizando um conjunto de actores, focados em áreas específicas e críticas para o desenvolvimento do <i>Cluster</i> .
<i>Cluster</i> Agro-Industrial do Centro	Contribuir para que a região Centro se afirme ao nível nacional, ibérico e europeu como uma região líder nas fileiras agro-industriais de excelência.
<i>Cluster</i> da Pedra Natural	Desenvolver a cooperação entre empresas, associações empresariais, centro tecnológico, instituições de I&DT, centros de formação e outras entidades do sector contribuindo para a dinamização de processos de transferência de tecnologia, de incremento da produtividade, competitividade e inovação nas diversas actividades económico e produtivas.
<i>Cluster</i> das Indústrias Criativas na Região do Norte	Contribuir para que o Norte se torne na região criativa de Portugal pela concepção e implementação de um adequado modelo de governação que suporte o aumento da capacidade e empreendedorismo criativo, o crescimento dos negócios criativos e a atractividade dos lugares criativos, visando o reforço da massa crítica do capital criativo da região.

Tabela 2 (continuação)

<i>Cluster</i> Agro-Industrial do Ribatejo	Desenvolver o grau de colaboração e cooperação entre empresas e entidades relacionadas com o sector Agro-industrial, encorajando a reestruturação competitiva do sector, assegurando dessa forma uma ampla participação das entidades directamente relacionadas com o sector nos circuitos comerciais, nacionais e internacionais.
<i>Cluster</i> Vinhos da Região Demarcada do Douro	Reconhecimento do sector da vitivinicultura Duriense, de modo a dinamizar e modernizar o sector, promovendo uma fonte contínua de informação para apoio técnico à decisão.
<i>Cluster</i> do Conhecimento e da Economia do Mar	Apoiar o desenvolvimento das actividades marítimas em Portugal, promovendo uma visão global mobilizadora e partilhada e uma forte coordenação da acção entre actores do <i>Cluster</i> .

---

Fonte: Compete, 2011.

Laranja et al. (2008) defendem que as teorias económicas estabelecem princípios para a defesa da intervenção das políticas públicas de Ciência, Tecnologia e Inovação a nível territorial, sendo omissas ao nível das implicações normativas. Os autores identificam lacunas no conhecimento sobre o desenho e aplicação de instrumentos de política pública, em especial no que se refere aos objectivos, motivações e dinâmicas de agregação territorial. As unidades de análise no quadro desta implementação de política pública de fomento de *clusters* - Estratégias de Eficiência Colectiva<sup>6</sup> - serão descritas no capítulo 3.3.2..

## 2.9. Reflexões sobre a literatura e novas direcções de pesquisa

---

<sup>6</sup> Já após a redacção desta dissertação foi concluído um novo processo de reconhecimento de estratégias de eficiência colectiva, que terminou em Fevereiro de 2017, conduzindo ao reconhecimento de 20 *clusters* sectoriais.

### 2.9.1. A visão baseada em recursos não é suficiente

A imagem de mercados perfeitos que fundou a teoria económica moderna foi sendo corrigida através da formalização de custos de transacção fundamentalmente associados a uma racionalidade limitada e a comportamentos oportunistas dos actores económicos (Williamson, 1975).

No domínio da gestão da inovação, a teoria dos custos de transacção apresenta, no entanto, fortes limitações, nomeadamente ao nível da evolução dinâmica de competências organizacionais. Com efeito, a existência de empresas envolve dimensões relativas à acumulação de conhecimento e aos esforços colectivos de aprendizagem (Demsetz, 1988).

Neste contexto, a *resource based view* assume-se como corpo teórico relevante para a compreensão de como as dinâmicas de criação de valor, dentro e fora das fronteiras individuais da organização, podem conduzir a vantagem competitiva, através da gestão de recursos baseados em conhecimento (Conner e Prahalad, 1996) e acessíveis à organização (Smart et al, 2007). Apesar de explicitar algumas insuficiências da teoria dos custos de transacção, a abordagem da RBV não se exime ela própria de críticas, recuperando-se nesta fase alguns dos principais pontos fracos que lhe têm sido apontados. Note-se que esta enumeração não pretende ser exaustiva, designadamente não incluindo inúmeras críticas que entretanto foram convincentemente rebatidas para evitar a abertura de desnecessárias *matrioshkas*. Importa, em primeiro lugar, destacar os aspectos tautológicos da teoria, que podem ser encontrados na definição de vantagem competitiva como estratégia de criação de valor a partir de recursos, que entre outras características, são valiosos, o que constitui um raciocínio circular (Priem e Butler, 2001). Em segundo lugar, Priem e Butler (2001) alertam para a dificuldade ou

impossibilidade de encontrar recursos que satisfaçam as condições definidas pela RBV - segundo a qual os recursos chave devem ser valiosos, raros, inimitáveis e insubstituíveis - o que até torna desnecessária a condição de raridade. Destas condições decorrem, em certa medida, críticas quanto à verificabilidade e até aplicabilidade prescritiva à gestão (Klein e Sykuta, 2010).

### 2.9.2. Os mercados como redes

No contexto dos sistemas de produção integrada, em que o conjunto dos elementos apresenta uma elevada complexidade, o processo de inovação tem frequentemente sido analisado segundo uma perspectiva modular (Andersen e Drejer, 2008; Buchmann e Pyka, 2015). Embora Langlois (2002) proponha a abordagem modular por oposição à hierarquia, detectam-se na literatura importantes fenómenos de convergência entre as duas abordagens, através da incorporação de princípios da teoria de custos de transacção na edificação da perspectiva modular. Chesbrough e Teece (1996) por exemplo defendem que, no caso de tecnologias sistémicas, existe uma maior eficácia associada a organizações centralizadas. Segundo os autores, a organização deve deter o controlo das actividades de inovação de forma a garantir a capacidade de coordenação e ajustamento rápido. A noção de que as actividades de inovação são a pedra angular em processos colaborativos tecnológicos é reforçada por Afuah (2000) ao defender que a integração vertical destas actividades pode reduzir a vulnerabilidade a que a organização é sujeita face à dependência de competências de terceiros.

Neste contexto evolutivo, a empresa não dependeria apenas da sua actualização mas também da dos seus parceiros, especialmente relevante em fases de grande progresso tecnológico que reforçam riscos de obsolescência. Assim, mais do que as recorrentes propostas de polarização, emergem da literatura noções de equilíbrio entre controlo e

abertura na gestão da inovação, a partir das quais surge uma nova forma de controlo operada através de dinâmicas relacionais.

O quadro conceptual das redes organizacionais integra dimensões modulares e relacionais ao procurar capturar a complexidade das ligações entre organizações e englobar as variáveis que estão na formação das relações, com destaque para aquelas que são críticas para o desempenho da empresa. Segundo Håkansson e Snehota (1995), as organizações em rede conduzem internamente as suas actividades consideradas estratégicas - que a RBV dirá serem aquelas baseadas em recursos chave ou competências nucleares - e localizam as actividades complementares em empresas externas através do estabelecimento de alianças estratégicas. Apesar da relação quase indissociável entre actores, recursos e actividades, pode ancorar-se a investigação na componente de recursos, especialmente nos intangíveis como *know-how*, competências, *goodwill*, confiança ou reputação, pois é da sua combinação que emergem as actividades desenvolvidas pelos actores (Håkansson e Snehota, 1995).

Se a gestão em redes complexas remete para o acesso a bolsas de competências externas à organização num ambiente que não é controlado individualmente por uma empresa, as relações com fornecedores, clientes, complementadores e concorrentes são vistas como um dos recursos mais valiosos da empresa e as competências de gestão de tais relacionamentos são encarados como nucleares (Ritter et al., 2004). Segundo os autores o foco deve colocar-se nas actividades de *networking*, que «permitem às empresas ligar os seus recursos com os dos restantes actores» (Ritter et al., 2004: 191).

Entendendo estas redes como uma profusão de relações entre actores e suas identidades, importa na gestão de recursos considerar as mútuas aplicações, adaptações e aprendizagem conjunta que as organizações devem realizar. Neste contexto, a empresa

deve identificar, de modo contínuo e iterativo, os seus recursos chave internos e os dos seus parceiros, não só com vista à gestão das activações de tais ligações através de actividades colaborativas, mas também como forma de sustentabilizar o valor dos recursos a que a organização tem acesso.

Numa análise comparativa a duas das principais correntes académicas relativas ao estudo dos recursos, Baraldi et al. (2012) sintetizam os vectores-chave presentes na resource based view e na abordagem da interacção de recursos (*Resource Interaction Approach “RIA”*), consolidada pelo grupo IMP (Tabela 3).

Tabela 3. Análise comparativa entre a RBV e a RIA.

	RBV	RIA
Mensagem principal	A vantagem competitiva deriva da posse de recursos únicos	Desenvolvimento devido a interacções em rede através das interfaces de recursos
Conceitos chave	VRIO: procurar recursos valiosos, raros, inimitáveis e controlados pela organização	Interfaces de recursos; combinação de recursos através das fronteiras da empresa; e recursos embebidos
Herança teórica	Teoria neoclássica da empresa, Penrose	Estudos interorganizacionais, redes IMP, Penrose
Assumpções teóricas	Heterogeneidade de recursos e controlo exclusivo de recursos criam vantagem competitiva	Recursos heterogéneos e interdependência entre as empresas com controlo limitado sobre os mesmos
Unidade(s) de análise	A empresa e a indústria, mas agora tornando-se também interorganizacional	Interacção de recursos e redes interorganizacionais
Âmbito empírico e aplicações	Estratégia, gestão da inovação, desenvolvimento de produto	Desenvolvimento técnico, inovação, logística, contabilidade
Principal modelo Recurso	Paradigma VRIO Fonte de vantagem competitiva para quem o detém, mas apenas se for inimitável	Modelo ARA Objecto com uso potencial, num determinado contexto de rede onde pode ser combinado com outros recursos
Criação de valor	Através de combinações	Através de processos de

económico	internas de recursos únicos e tornados inimitáveis para os concorrentes	mobilização de recursos envolvendo diversas contrapartes.
-----------	---	---

Fonte: Baraldi et al., 2012 (adaptado).

### 2.9.3. A incorporação da prospectiva na gestão de redes

A natureza prospectiva do planeamento de recursos (Penrose, 1959), especialmente daqueles que não podem ser adquiridos no mercado, está intimamente ligada ao tema das redes interorganizacionais. Neste contexto, os recursos são encarados como uma variável evolutiva, cujo valor depende da sua utilização, através da qual são combinados com outros recursos (Håkansson e Snehota, 1995). A empresa está pois exposta a uma rede de interligações que devem ser monitorizadas, de forma a permitir uma antecipação ou reacção a alterações da envolvente que promovam mudanças nas ligações entre recursos mobilizados (Håkansson e Snehota, 1995). A interdependência dos recursos destaca a importância de monitorizar o contexto em que estes se utilizam e combinam, sugerindo que um afastamento do contexto real face aos pressupostos do planeamento estratégico pode diminuir ou mesmo retirar o seu valor.

Håkansson e Snehota (1995) defendem que é impossível planear a sequência de acções e reacções próprias da relação entre organizações, essencialmente devido a limitações prospectivas das empresas. Mintzberg e Lampel (1999) acrescentam que desta aprendizagem interactiva que ocorre na colaboração entre organizações emergem novas estratégias, diferentes daquelas traçadas inicialmente pelas empresas. Isto é, a aceitação de que a implementação da estratégia transcende a unidade empresarial aponta para limitações na definição individual dessa mesma estratégia. Se assim é, a lógica sugere que se antecipe esta interacção própria da aprendizagem conjunta para uma fase de definição estratégica. É também sabido que as situações de maior incerteza, como as

fases iniciais de processos de inovação, requerem uma maior pluralidade de visões que reforce a capacidade prospectiva das organizações (Van de Ven et al., 1999).

O reforço da “consciência estratégica” (Gibb e Scott, 1985) da empresa, através da gestão prospectiva da evolução dos recursos acessíveis, dependerá assim dos fluxos de informação que circulam através de laços fortes e fracos. A monitorização do capital económico não é suficiente e reforça-se a importância do capital social das organizações na mobilização dos recursos (Finch et al., 2012).

Neste domínio, e do ponto de vista estrutural, a organização está posicionada numa rede de “pequenos mundos” (Uzzi e Spiro, 2005), que acomoda simultaneamente *clusters* formados por laços fortes e pontes entre *clusters* formadas por laços fracos. Segundo Zheng (2010), o processo de inovação pode dividir-se em duas etapas que se distinguem pelo tipo de ligação privilegiado. Numa etapa inicial do processo de inovação, associada tipicamente ao pensamento divergente, a configuração da rede deve desejavelmente envolver mais buracos estruturais e exposição a comunidades diversas. A estratégia da empresa será tão mais flexível quantos mais forem os cenários em que os recursos lhe confirmam competitividade. Esta flexibilidade estratégica da empresa estará então estreitamente relacionada com a sua procura de resiliência (Hamel e Valikangas, 2003) e concretiza-se através de combinações de diferentes bolsas de conhecimento e competências (Fagerberg, 2005). Na etapa de implementação, a configuração da rede deverá focar-se na coesão e solidariedade. Esta proposta (Zheng, 2010) destaca ainda a componente relacional associada à confiança e às regras e a componente cognitiva relacionada com a aprendizagem conjunta.

A partir da literatura revista no subcapítulo 2.5., resumem-se na Tabela 4 algumas destas principais características associadas à abordagem das redes interorganizacionais.

As caixas a cinzento assinalam o reforço de vantagens e de *enablers*, bem como a redução das desvantagens associadas à gestão em redes de inovação, que resultam da incorporação dos princípios da prospectiva. Não se identificam prejuízos decorrentes desta integração, com excepção, naturalmente, para os próprios custos de realização destas actividades de cenarização.

A antecipação possibilitada pela análise de cenários reforça a identificação de potenciais novos mercados e é, em si mesma, uma ferramenta de monitorização tecnológica. Mas será do lado da correcção de desvantagens que a integração revela maior potencial de complementaridade - a visão de longo prazo com projecção de múltiplos cenários servirá de base, não apenas à construção de estratégias para conquistar os futuros desejáveis, mas também preparar a defesa (por exemplo através de salvaguardas contratuais) face a cenários possíveis mas indesejados.

Por outras palavras, um mapa que ilustre o destino e as tormentas permite a definição de rotas mais conscientes para uma navegação com menor risco associado. Simultaneamente, a projecção de tendências com manutenção de rotinas organizacionais durante longos períodos de tempo ajuda a identificação de desajustes cristalizadores, que podem assim ser corrigidos no enquadramento da definição estratégica. Esta capacidade de avaliar o impacto de qualquer mudança particular e suas repercussões permite assim o reforço da “consciência estratégica” (Gibb e Scott, 1985).

Tabela 4. As características associadas à abordagem das redes interorganizacionais.

Vantagens	Desvantagens	<i>Enablers</i>
Partilha de risco e economias de escala (Contractor e Lorange, 2002)	Instabilidade das relações (Hamel et al., 1989)	Cooperação e coordenação das actividades (Biemans, 1990)
Exploração de novos mercados e monitorização tecnológica (Hagedoorn e Schakenraad, 1990)	Custos de coordenação mais elevados (Riedle, 1989)	Partilha de conhecimento tácito, através de processos interactivos baseados em confiança (Dubini e Aldrich, 1991)
Especialização e flexibilidade na partilha de trabalho (Lorenzoni e Lipparini, 1999)	Dificuldade de salvaguarda contratual (Håkansson e Snehota, 1995)	Comunicação entre os parceiros que explicita objectivos, requisitos e capacidades (Håkansson e Snehota, 1995)
Reforço de poder em interesses comuns (Cowan et al., 2000)	Exclusão de terceiros (Gibbons, 1994)	Gestão da reputação da empresa (Blomqvist, 1997)
Heterogeneização de sectores e recursos (Dyer et al., 2001) e acesso a fontes dispersas de informação (Powell e Grodal, 2005)	Rotinas cristalizadoras (Håkansson e Snehota, 1995) e construção de activos comuns acarretam riscos de cativação (Powell e Grodal, 2005)	Sensação de equidade no acordo e estabelecimento de laços pessoais de amizade (Harris et al., 2000)
Disseminação dos resultados de inovação (Taatila et al., 2006)	Sobreposição e risco de substituição (Cowan et al., 2007)	Abertura a novo conhecimento, especialmente em fases mais iniciais do processo de inovação (Fagerberg, 2005)
Reforço da reputação (Muller e Pénin, 2006)	Isolamento face ao estado da arte exterior à rede (Ojasalo, 2008)	Existência de contrato escrito que planeie a resolução de dificuldades (Ojasalo, 2008)
Simultaneidade de tarefas e maior rapidez (Ojasalo, 2008)		Competências internas de I&D como função de tradução da informação (Harris et al, 2000). Capacidade de utilizar o conhecimento que absorve (Pyka, 2002).

Fonte: Construído pelo autor a partir da revisão de literatura.

Como foi referido atrás, o aproveitamento das vantagens decorrentes do envolvimento em redes de inovação é função de um conjunto de *enablers*, pelo que importa verificar o impacto decorrente dos exercícios prospectivos de cenarização nestes factores críticos de sucesso. Também aqui se assinalam a cinzento nas caixas da tabela 4 o reforço dessas condições não sendo expectáveis quaisquer efeitos prejudiciais. Destaca-se, neste domínio, o reforço da coordenação das actividades que o *roadmap* de construção (e desconstrução) de cenários planifica. Se o exercício de cenarização for feito em conjunto, de forma interorganizacional, este constitui-se como um processo interactivo de partilha de conhecimento, através de canais de comunicação que por vezes nem existiam previamente. Se os cenários projectarem dificuldades, fica mais fácil o planeamento e contratualização da sua resolução; se apresentar futuros em comum, com vantagens mútuas decorrentes da colaboração entre as empresas, o exercício estimulará a confiança.

## 2.10. Síntese e questões de investigação

### 2.10.1. Síntese

Nesta revisão de literatura, começa por apresentar-se a inovação com um processo de criação de valor económico através da conversão do conhecimento acessível à empresa. Na absorção (Cohen e Levinthal, 1990) de conhecimento valioso (Barney, 1991) e sustentação dinâmica de competências chave à sua competitividade (Hamel e Prahalad, 1994), a empresa deve desenvolver mecanismos de aprendizagem sistémicos (Senge, 1990) que cruzem as fronteiras da organização através de processos de partilha interactiva de conhecimento (Araújo et al., 2003).

Em seguida, discutem-se as limitações da teoria dos custos de transacção (Williamson, 1985) na explicação destes fenómenos de aprendizagem, a complexidade do processo de inovação e a emergência de estruturas de redes de relações sociais entre actores (Powell, 1990). As características estruturais das ligações entre empresas remetem para uma noção de estabilidade nas relações interorganizacionais (Håkansson e Snehota, 1995), e sugerem um afastamento da abordagem transaccional no tratamento da inovação empresarial.

No subcapítulo seguinte aprofunda-se o entendimento dos mercados como redes e dos comportamentos económicos assentes num contexto social (Granovetter, 1985). Designadamente, através do modelo ARA (Håkansson e Snehota, 1995), entende-se a estrutura de rede como sendo composta por coordenação das actividades, co-evolução de recursos e relações entre os actores. O modelo 4R (Håkansson e Waluszewski, 2002), focado nas interfaces entre recursos, defende o investimento continuado em processos de partilha de conhecimento, nos quais a empresa deve procurar, não apenas aprender a utilizar os recursos do parceiro, mas também ensinar o seu homólogo a utilizar os seus recursos.

No quinto subcapítulo aborda-se o papel destas redes e a sua dimensão colaborativa no processo de inovação. Na compreensão destes fenómenos económicos e sociais complexos, analisam-se diferentes aspectos relacionados com estas redes de inovação, designadamente as motivações para o estabelecimento de ligações entre empresas e para a abertura do seu conhecimento, bem como as vantagens e os riscos associados ao trabalho colaborativo.

Em seguida, a reflexão sobre a literatura procura integrar algumas visões sobre a gestão evolutiva de recursos, com destaque para os princípios da RBV e a abordagem da

interacção de recursos no quadro do grupo IMP. Na evolução da literatura sobre redes, sugere-se que os fenómenos de racionalidade limitada, fiabilidade relativa e de oportunismo, destacados na teoria dos custos de transacção, possam manter-se como “custos” nestas relações sociais, moderados pela confiança entre os actores da rede. São por isso analisadas as dimensões do capital social, colocando o foco nos efeitos que as alterações nas suas componentes provocam no desempenho de inovação.

Na gestão prospectiva de recursos (Finch et al., 2012), abordada no subcapítulo seguinte, procura-se uma integração da escola prospectiva (Godet, 1993) no tratamento do tema das redes e analisam-se no nono subcapítulo os impactos daí decorrentes e aspectos críticos à gestão de redes.

Da reflexão apresentada neste capítulo, emergem algumas questões de investigação que se edificam em seguida.

#### 2.10.2. Questões de investigação

Tal como a revisão de literatura revela, o processo interactivo de incorporação de empresas em redes de inovação - e especialmente a sua origem, evolução e avaliação - têm estado ausentes da investigação académica, mesmo na esfera do grupo IMP. Em particular, o estudo ao processo de incorporação das empresas tem estado ausente da literatura sobre redes de inovação (Minde, 2007). No seu trabalho, o autor aborda este tópico focando-se na dimensão tecnológica, designadamente procurando compreender como é feita a ligação e integração de novas tecnologias num contexto de recursos interrelacionados. Em Portugal, apenas em Julho de 2009 foi formalizada a primeira iniciativa política de indução de *clusters* apresentando-se nesta tese a primeira

investigação académica sobre redes de inovação directamente induzidas por políticas públicas em Portugal.

Pelo que foi apresentado na revisão de literatura, a compreensão das dinâmicas de evolução destas redes induzidas segue uma abordagem holística ao processo de incorporação de empresas em redes de inovação, na qual emerge um conjunto de questões de investigação, a que a presente tese procura responder, através de um percurso lógico, não necessariamente linear:

1. O processo de criação de valor económico através da conversão do conhecimento acessível, a que se convencionou chamar inovação, confronta a empresa com a sua capacidade finita de absorver e utilizar um volume ilimitado de informação, gerada por infinitos vectores de dados de natureza heterogénea (e.g. mercado, tecnológicos). Num contexto evolutivo em que a empresa se especializa em torno de um acervo de competências dinâmicas, é igualmente válido que tal especialização só conduz à sustentação da competitividade se for ajustada ao sistema de valor em que se posiciona.

Neste quadro, a emergência de estruturas de redes de inovação segue padrões diversos, descritos na literatura tipicamente a partir das motivações dos actores (e.g. Cowan et al., 2000; Powell e Grodal, 2005; Ojasalo, 2008; Aarikka-Stenroos et al., 2014). O estudo destes padrões motivacionais no contexto Português recente é muito reduzido (Salavisa et al., 2012; Godinho et al., 2016), e mesmo inexistente se considerarmos o quadro de influência das políticas públicas na indução destas redes (formais) de inovação. A primeira etapa deste percurso de investigação consiste na resposta à primeira questão:

**Quais são as motivações para a formação de redes de inovação? O que leva as empresas a integrar estas redes?**

2. A sustentação dinâmica de competências chave à competitividade (Hamel e Prahalad, 1994), conduz a empresa a desenvolver mecanismos de aprendizagem sistémicos (Senge, 1990) que cruzam as fronteiras da organização através de processos de partilha interactiva de conhecimento (Araújo et al., 2003). A formalização da rede de

inovação não garante, contudo, o estabelecimento de tais dinâmicas de cooperação e aprendizagem conjunta. A literatura revela diferentes estruturas de laços e *enablers* ao desenvolvimento das relações entre os actores. Se as características estruturais das ligações entre empresas remetem para uma noção de estabilidade nas relações interorganizacionais (Håkansson e Snehota, 1995), também é notado que tal estado requer um investimento inicial e continuado em processos de partilha de conhecimento, nos quais a empresa deve procurar, não apenas aprender a utilizar os recursos do parceiro, mas também ensinar o seu homólogo a utilizar os seus recursos (Håkansson e Waluszewski, 2002). A aplicação destes princípios ao contexto empírico da investigação descrita nesta dissertação conduz à segunda questão:

### **Como se desenvolve a conectividade destas redes?**

3. No quadro da inovação empresarial, e apesar da relação quase indissociável entre actores, recursos e actividades, pode ancorar-se a investigação na componente de recursos, especialmente nos intangíveis como *know-how*, competências, *goodwill*, confiança ou reputação, pois é da sua combinação que emergem as actividades desenvolvidas pelos actores (Håkansson e Snehota, 1995). Destaca-se a abordagem da interacção de recursos no quadro do grupo IMP e a incorporação de princípios da gestão prospectiva de recursos (Finch et al., 2012) na gestão de redes.

Neste percurso lógico, observa-se na literatura uma fronteira difusa entre relacionamentos e recursos, em que as relações com fornecedores, clientes, complementadores e concorrentes são vistas como um dos recursos mais valiosos da empresa e as competências de gestão de tais relacionamentos são encarados como

nucleares (Ritter et al., 2004). É, pois, fundamental analisar (terceira questão de investigação):

#### **Como são partilhados os recursos?**

4. As redes de inovação, induzidas por política económica, assentam em estratégias de eficiência colectiva que resultam do ajustamento da colecção de objectivos intrínsecos - associados às motivações de cada empresa *per se* - aos regulamentos extrínsecos definidos pela tutela. Sem que esta tese tenha propósitos prescritivos, importa contudo verificar se tais condições de base se verificaram no final.

Tendo presente que o quadro empírico é sobretudo composto por projectos de IDI que visam fazer evoluir as competências técnicas dos membros de *clusters* com forte especialização tecnológica, é expectável que as limitações de compreensão do autor sejam frequentemente expostas. Daqui decorre a quarta questão de investigação:

#### **Que resultados decorrem destes processos de valorização de recursos?**

O tratamento destas questões terá em conta outros factores identificados na revisão de literatura, como as políticas de inovação, as características regionais ou sectoriais das redes, as estruturas dos laços estabelecidos, o desenho da construção da rede, o envolvimento dos utilizadores, a comunicação e o estabelecimento de confiança entre os actores ou a dimensão prospectiva dos recursos.

### III. Metodologia de investigação

Neste capítulo apresenta-se a metodologia adoptada para responder às questões de investigação. Designadamente importa enquadrar a estratégia de recolha e análise de dados no quadro teórico de referência que emerge da literatura.

#### 3.1. Introdução

A definição da estratégia de investigação é função, não apenas de um paradigma de pesquisa que envolve questões ontológicas, epistemológicas e metodológicas, mas também de condicionalismos enfrentados ao longo do percurso de investigação.

Segundo Koshy (2005), existem dois principais paradigmas de investigação. O paradigma positivista segue uma perspectiva ontológica de que a realidade é objectiva e independente do investigador. Nesta abordagem procuram-se explicações científicas exactas, testando empiricamente hipóteses através de metodologias quantitativas de análise de grandes quantidades de dados que legitimam estatisticamente a generalização dos resultados obtidos. Em contraponto, nas ciências sociais é mais frequentemente acolhido um paradigma naturalista que aceita múltiplas realidades, com interpretações subjectivas e em que a investigação não se dissocia totalmente do seu objecto. Esta perspectiva utiliza sobretudo métodos qualitativos para interpretar o significado de fenómenos sociais complexos inseridos num determinado contexto.

Assumindo uma posição pós-positivista, sem desconsiderar referências da literatura que seguem outra linha ontológica, partilharei a visão do paradigma positivista mas reconhecendo uma necessária condução dos trabalhos de pesquisa abrangendo dimensões próprias do paradigma naturalista, designadamente incorporando o contexto em que se recolhe a informação - aceitando conseqüentemente alguma subjectividade

no significado da informação - e combinando, de forma pragmática, técnicas não apenas quantitativas mas também qualitativas. Destaco a perspectiva pragmática no meu entendimento filosófico da investigação, porquanto, tal como Yin (2003:15), entendo existir «um terreno comum essencial entre os vários tipos de investigação». Na definição da estratégia de investigação mais adequada, deverá por isso ser tido em conta o foco da investigação.

### 3.2. O quadro teórico na definição da metodologia de investigação

As abordagens à complexidade própria dos processos de inovação, envolvendo um número maior ou menor de organizações, têm evoluído para propostas sistémicas, através das quais se procurava orientar as políticas públicas de suporte às actividades de investigação, desenvolvimento e inovação. A compreensão dos fenómenos de aprendizagem e inovação abre espaço a um entendimento dos mercados como redes, que destaca a importância do contexto nos comportamentos económicos (Granovetter, 1985). A aprendizagem seria um processo dinâmico (Teece et al., 1997), em que o conhecimento é acumulado através de sucessivas interações, envolvidas num meio social, político e cultural (OECD, 1997).

No entanto, na literatura são vários os alertas para a dificuldade de reproduzir contextos modulares (Langlois, 2002) ou sistémicos (Lundvall, 2007). Lundvall (1988) alertava já para a incerteza associada aos contínuos processos de aprendizagem, que nos remetem para a dificuldade de reprodução de modelos ou de boas práticas próprias de um contexto específico, noutra região ou sector.

Com efeito, a complexidade e o carácter idiossincrásico destes fenómenos interactivos associa estas redes de inovação ao contexto em que se inserem, limitando a

reprodutibilidade dos resultados da investigação. O processo de inovação está assim intimamente ligado a uma construção social em que as organizações se posicionam, e aos laços fracos e fortes que se estabelecem, numa composição quase única, dificilmente generalizável, e cuja compreensão requer consequentemente um tratamento holístico e exploratório.

Neste contexto, tal como refere Easton (1998:369), «tipicamente os investigadores empregam metodologias de estudo de caso quando se debruçam sobre redes industriais». Na defesa da utilização de estudos de caso, para além do argumento do senso comum, Easton (1998: 385) destaca, não apenas as fronteiras indistintas entre um elevado número de actores organizacionais, mas também esse carácter dinâmico:

«A metodologia de estudos de caso, com a sua atenção para as alterações ao longo do tempo, é bem adequada para fornecer dados longitudinais. Em resumo, não é de surpreender que grande parte, se não a grande maioria, da investigação no domínio das redes industriais seja baseada em estudos de caso».

Esta tese de Easton é confirmada pela literatura, em que a análise empírica dos fenómenos de inovação utiliza recorrentemente o estudo de casos, em diversos contextos, segundo uma abordagem de redes interorganizacionais (Bengtsson e Kock, 2000; Harris et al, 2000; Bessant e Tsekouras, 2001; Minde, 2007; Andersen e Drejer, 2008; Ojasalo, 2008; Finch et al, 2012).

Easton (1998:386) defende ainda que o estudo de casos tem especial adequação à condução da investigação em redes industriais, designadamente através do modelo ARA, pela «aceitação de pequenas amostras, a utilização de diversas fontes de dados, a ênfase no processo e, principalmente, a necessidade de identificar os mecanismos causais que sustentam tais processos, ao colocar sucessivamente a pergunta “porquê?” até acreditarmos que temos uma explicação». Com efeito, também na definição do

modelo ARA, se identificou uma abordagem holística e que consagrava características dinâmicas de relações que compreendiam a interdependência e compromissos entre organizações, espelhados no seu comportamento e nas repetidas interações ao longo do tempo (Håkansson e Snehota, 1995). Por maioria de razão, uma análise mais detalhada a uma destas dimensões, através de um modelo 4R (Håkansson e Waluszewski, 2002) intensifica a complexidade previamente apresentada.

Este enfoque no processo relacional, com a sua intrínseca evolução temporal, é verificado também nos trabalhos de investigação em gestão sobre redes de inovação, conduzidas através de estudos de caso. Numa das principais referências de literatura neste domínio, Powell e Grodal (2005) descrevem algumas das dimensões que caracterizam as redes de inovação, com base em estudos de caso, utilizando dados de natureza qualitativa e quantitativa. Em matérias como a força dos laços, a informalidade, a incerteza, a confiança, o conhecimento tácito ou a complementaridade das actividades desenvolvidas pelos actores, Powell e Grodal (2005) recorrem a estudos de caso desenvolvidos em vários sectores de actividade para ilustrar as dinâmicas de rede, associadas a cada contexto. Ainda neste domínio, Ojasalo (2008:54) recupera a estrutura do modelo ARA, apresentando as redes de inovação como «organismos evolutivos cujas dinâmicas são causadas pelo facto de os actores, relações, necessidades, problemas, capacidades e recursos mudarem ao longo do tempo».

Segundo Yin (1981:59), importa recordar que nos casos em que «o contexto seja parte do estudo, existirão sempre demasiadas variáveis para o número de observações, tornando as inferências estatísticas a partir de estratégias baseadas em inquéritos irrelevantes».

Benbasat et al. (1987) destacam, nas principais características dos estudos de caso, o carácter exploratório e a sua adequação à investigação de fenómenos em contextos complexos:

1. O fenómeno é observado no seu ambiente natural.
2. Os dados são recolhidos por diversos meios.
3. Uma ou poucas entidades (pessoa, grupo ou organização) são analisadas.
4. A complexidade da unidade é estudada intensivamente.
5. Os estudos de caso são mais adequados para as etapas de exploração, classificação e desenvolvimento de hipóteses no processo de construção de conhecimento; o investigador deve manter uma atitude receptiva no processo de exploração.
6. Não estão envolvidos controlos experimentais ou manipulações.
7. O investigador não pode especificar o conjunto de variáveis independentes e dependentes no início do estudo.
8. Os resultados obtidos dependem fortemente da capacidade integradora do investigador.
9. O desenvolvimento de novas hipóteses por parte do investigador pode conduzir a alterações na selecção do local e nos métodos de recolha de dados.
10. A pesquisa através de casos é útil no estudo de questões do tipo "porquê" e "como", uma vez que estas lidam com ligações operacionais rastreáveis ao longo do tempo, por oposição a uma análise de frequência ou incidência.
11. O foco incide em eventos contemporâneos.

O estudo de caso não implica a utilização de um único método de recolha de dados. Segundo Yin (1981:59) «o que o estudo de caso, de facto, representa é uma estratégia de investigação, comparável a uma experiência, uma história, ou uma simulação, que podem ser consideradas como estratégias alternativas de pesquisa».

Eisenhardt (1989:534) refere que «tipicamente, os estudos de caso combinam uma colecção de métodos de recolha de dados, tais como arquivos, entrevistas, questionários

e observações. A evidência poderá ser qualitativa (e.g. palavras), quantitativa (e.g. números), ou de ambos os tipos». Segundo a proposta de Yin (2003), ilustrada na Tabela 5, o estudo de caso revela-se especialmente adequado quando tratamos de questões que envolvam explanação de significados e causalidades em fenómenos contemporâneos cujos contextos não são controlados pelo investigador.

Tabela 5. Situações relevantes em diferentes estratégias de investigação.

Estratégia	Tipo de questão	Requer controlo dos eventos?	Foco em eventos contemporâneos?
Experiência	Como? Porquê?	Sim	Sim
Inquérito	Quem? O quê? Onde? Quanto?	Não	Sim
Análise de arquivo	Quem? O quê? Onde? Quanto?	Não	Sim/Não
História	Como? Porquê?	Não	Não
Estudo de caso	Como? Porquê?	Não	Sim

Fonte: Yin, 2003.

Yin (1981:59) especifica que «como estratégia de investigação, a característica distintiva do estudo de caso é a sua tentativa de examinar (a) um fenómeno contemporâneo num contexto de vida-real, especialmente quando (b) as fronteiras entre o fenómeno e o contexto não são claramente evidentes». Mais recentemente (Yin, 2003) destaca a capacidade desta estratégia de investigação captar as características holísticas e carregadas de significado em processos organizacionais ou de gestão.

Segundo Eisenhardt (1989:534), «o estudo de caso é uma estratégia de investigação que se foca na compreensão das dinâmicas presentes em configurações únicas». Ojasalo (2008) defende que o estudo de caso implica a examinação detalhada de uma classe de fenómenos, permitindo uma visão holística de tais fenómenos ou de uma série de eventos.

«Em todas estas situações, a necessidade distintiva de estudo de caso surge do desejo de compreender fenómenos sociais complexos» (Yin, 2003:1). «Como estratégia de investigação, os estudos de caso compreendem um método abrangente que cobre a lógica do desenho do projecto de investigação, técnicas de recolha de dados, e abordagens específicas à análise de dados» (Yin, 2003:14).

Segundo Eisenhardt (1989) e Yin (2003), os estudos de caso podem envolver a análise de um único caso ou a utilização de múltiplos casos. De acordo com Eisenhardt (1989), o estudo de múltiplos casos constitui um poderoso método de criação de teoria por permitir a replicação e extensão entre vários casos individuais. Segundo Ojasalo (2008) a replicação significa que os vários casos individuais podem ser usados para corroborações independentes de proposições específicas, ajudando os investigadores a identificar mais facilmente padrões. A extensão refere-se ao uso de múltiplos casos para o desenvolvimento mais elaborado de teoria, já que diferentes casos podem frequentemente enfatizar aspectos complementares de um fenómeno.

Relativamente à utilização desta estratégia de investigação, Yin (1981) refere que os estudos de caso podem ter uma natureza descritiva, exploratória ou explicativa. Segundo este princípio, Eisenhardt (1989) defende que os casos de estudo podem ter diversos objectivos: oferecer uma descrição, desenvolver uma teoria ou testar uma teoria.

Seguindo o pragmatismo anunciado anteriormente, assume-se a necessidade de “chegar perto” dos participantes, interpretar as suas realidades e perspectivas. As características da investigação em redes de inovação que pretende realizar-se no âmbito

desta tese, com a colocação das questões anteriormente apresentadas, sugere pois uma maior adequação da prossecução de uma estratégia de estudo de caso.

### 3.3. Desenho do estudo de casos

Definida a estratégia de investigação a seguir, importa no quadro da metodologia de estudo de caso considerar algumas das limitações descritas na literatura. O desenho, condução e redacção do estudo de casos a realizar deverá procurar atenuar os problemas identificados.

Uma crítica comum aos estudos de caso é a de conferirem menos rigor na investigação científica. Na condução e redacção de estudos de caso, os investigadores devem procurar mitigar esta questão, tendo cuidados ao nível da sistematização na sua recolha de dados e tomar medidas para garantir a validade e fiabilidade do estudo (Eisenhardt, 1989).

Ainda neste contexto, são frequentes as críticas quanto à dificuldade de generalização - como foi referido acima, existem na literatura referências à dificuldade em reproduzir contextos sistémicos (Lundvall, 1988). A este propósito, Yin (2003) defende que o objectivo do estudo de caso é a generalização analítica e aconselha os condutores de estudos de caso a generalizar as suas conclusões em teorias, tal como um cientista generaliza os resultados das suas experiências. Segundo Yin (2003:19), o desenvolvimento do estudo de casos, «deve maximizar quatro condições relativas à qualidade do seu desenho ou plano:

1. validade do(s) constructo(s);
2. validade interna (apenas para casos de estudo explanatórios ou causais);
3. validade externa; e

#### 4. fiabilidade.»

Segundo este autor, os estudos conduzidos em múltiplos contextos tendem também a ser mais fortes. Com efeito, Yin (2003) defende que a utilização de casos múltiplos é um objectivo meritório. Importa aqui recuperar Eisenhardt (1989) ao advogar que uma análise interna de caso deve ser seguida de uma procura de padrões entre casos ou de construção de explicação. Eisenhardt (1989) sugere que este processo é facilitado pela selecção de categorias pertinentes, seguida de uma procura de semelhanças dentro do grupo e de diferenças entre grupos. Estas categorias poderão ser aquelas sugeridas pela literatura ou tratarem-se simplesmente da escolha do investigador.

Os principais temas que emergem desta análise ao cruzamento de casos devem ser então comparados, quer com a literatura corroborante, quer com literatura conflituante, com o objectivo de reforçar a consistência teórica. Eisenhardt (1989) refere-se a esta etapa como a literatura envolvente. Este processo promove a validade interna e dá forma à contribuição teórica dos resultados. Como Eisenhardt (1989: 536) refere, «apesar de a identificação inicial da questão de investigação e de possíveis constructos ser útil, é igualmente importante reconhecer que ambas são tentativas neste tipo de investigação (estudo de casos)». Devem por isso aceitar-se mudanças nas questões de investigação, segundo uma lógica iterativa ou até mesmo aceitação de alguma serendipidade.

Admitindo a construção de teoria, característica dos estudos de casos que seguem uma lógica indutiva (Eisenhardt, 1989), defende-se na investigação a estas relações de causalidade no contexto das interacções em rede, uma interpretação constante dos acontecimentos, suportada pela revisão de literatura. Esse padrão teórico foi, em boa medida, influenciado pela interpretação dos dados, numa *combinação sistemática* entre a teoria e o caso empírico, próxima da proposta por Dubois e Gadde (2002).

Algumas dimensões, abordadas na revisão de literatura, emergiram da interpretação dos fenómenos analisados no estudo de casos, numa influência mútua que justificou a repetição de análises documentais e de entrevistas, agora com outras lentes, com o objectivo de encontrar novas pistas.

Segundo Dubois e Gadde (2002: 559):

«As abordagens dedutivas estão preocupadas com o desenvolvimento de proposições a partir da teoria existente, tornando-as testáveis no mundo real. As abordagens indutivas, por seu lado, baseiam-se na “*grounded theory*”, em que a teoria é sistematicamente gerada a partir dos dados. (...) A combinação sistemática, tal como sugerido no artigo, é de facto mais próxima da abordagem indutiva do que da dedutiva e a contínua interacção entre a teoria e a observação empírica é mais enfatizada do que na “*grounded theory*”. Esta abordagem abductiva é vantajosa quando o objectivo do investigador passa por descobrir algo novo - outras variáveis e outras relações».

Nestas condições de investigação aprofundada, Dubois e Gadde (2002) sugerem uma extrema parcimónia na determinação do número de casos de estudo: «Quando o problema é dirigido à análise de um número de variáveis interdependentes em estruturas complexas, a escolha natural seria aprofundar um único caso, ao invés de aumentar o número de casos».

Segundo Yin (2003: 19), o domínio do desenho de investigação (“*research design*”) trata da «lógica que liga os dados a recolher (e as conclusões a retirar) com as questões iniciais do estudo». Em termos coloquiais, o desenho do estudo de caso será o plano lógico que permita chegar das questões de investigação até às conclusões ou respostas àquelas questões. Nesta fase trabalha-se no plano lógico, não devendo ser abordado qualquer problema logístico.

### 3.3.1. A natureza das questões de investigação

Começam por recuperar-se as questões apresentadas no final do capítulo 2, com o objectivo de clarificar a sua natureza.

1. Quais são as motivações (*porquê*) para a formação de redes de inovação? O que leva as empresas a integrar estas redes?
2. *Como* se desenvolve a conectividade destas redes?
3. *Como* são partilhados os recursos?
4. Que resultados decorrem destes processos de valorização de recursos?

A natureza dos problemas identificados confirma a adequação da prossecução de uma estratégia de estudo de casos, porquanto se estabelecem questões de índole causal e processual ou de forma - “porquê?” e “como?” - com forte envolvimento dos fenómenos ao meio em que se inserem.

### 3.3.2. As unidades de análise

Pelo que foi referido anteriormente, as redes interorganizacionais são compostas de laços fortes e fracos, por vezes menos visíveis aos actores não envolvidos nas actividades que estruturaram a ligação. Também a natureza das questões de investigação aponta para fronteiras permeáveis ou mesmo difíceis de traçar. Apesar desta dificuldade, a determinação da unidade de análise é necessária para entender *qual é o caso de estudo* (Yin, 2003), a partir das questões de investigação.

Apesar de o investigador ser responsável pela gestão de uma rede de empresas que cooperam em torno de várias dimensões associadas ao processo de inovação<sup>7</sup>, existiu na

---

<sup>7</sup> A Rede PME Inovação COTEC é uma iniciativa lançada em 2005 pela COTEC Portugal - Associação Empresarial para a Inovação, para o desenvolvimento de competências das PME e tem por objectivos: promover o reconhecimento público de um grupo de PME que, pela sua atitude e actividade inovadoras, constituem exemplos de criação de valor para o País; estabelecer a cooperação em rede entre

escolha destas unidades o cuidado de evitar a “via fácil” de contar a sua própria história. Isto não significa que as “lentes” da análise sejam imunes às experiências e ao conhecimento prévio sobre o tema, mas reduz o enviesamento potencial dos estudos de caso, que ocorreria ao estudar os fenómenos em que o investigador toma parte.

Na escolha das unidades de análise foram tidos em conta, não apenas os contributos teóricos revistos no capítulo anterior, mas também os fenómenos empíricos inscritos no quadro das redes industriais em que as empresas colaboram nos esforços de inovação. Tendo presente a natureza não delimitável de uma rede, e apenas para efeitos de análise, considera-se o caso Português na aplicação de indução de redes ou *clusters* de empresas.

No contexto Nacional, estas iniciativas são alvo das políticas públicas, seguindo também orientações Comunitárias para a promoção de estratégias de eficiência colectiva no espaço Europeu. Neste contexto, descrito no capítulo 2.8.2., a escolha recaiu na medida “Estratégias de Eficiência Colectiva”, por conduzir a um conjunto de *clusters* (designadamente os pólos de competitividade e tecnologia) com enquadramento comum e coerente, por isso passíveis de análise comparativa. Tal como será detalhado em seguida, a escolha deve recair sobre um número mínimo de casos passível de análise aprofundada e triangulação (não apenas interna, mas também entre casos), para que seja possível obter esclarecimento sobre as questões de investigação, concretamente nos domínios das motivações para a ligação e colaboração entre empresas, da aprendizagem organizacional conjunta e das estruturas relacionais na obtenção de resultados de inovação.

A análise da informação disponível sobre a implementação destas estratégias de eficiência colectiva foi complementada por entrevistas realizadas com responsáveis pela gestão estratégica do QREN e outros *stakeholders* relevantes.

A análise da fase de arranque dos pólos de competitividade e tecnologia e outros *clusters*, indispensável à fundamentação do contexto, não permite responder às questões de investigação colocadas, pelo que importa estudar fases mais avançadas de implementação destas estratégias de eficiência colectiva.

Por fim, procede-se à escolha dos casos, centrais a esta investigação.

A determinação dos três casos de estudos, de entre os 19 pólos e *clusters* reconhecidos, fez-se sobretudo a partir dos relatórios de acompanhamento e de entrevista a responsáveis técnicos do COMPETE, de visitas e reuniões com entidades gestoras dos clusters e representantes empresariais, bem como entrevistas com responsáveis de estruturas como a AICEP ou o IAPMEI. Através deste cruzamento da informação oriunda de diversas fontes procurou reforçar-se a fiabilidade dos dados, visando assegurar algumas condições necessárias na procura de respostas às questões de investigação levantadas. A selecção dos *clusters* alvo deste estudo de casos foi feita com recurso à avaliação intercalar (SPI e InnoTSD, 2013a) de cada EEC, estruturada em torno de nove temas de análise (Tabela 6).

Tabela 6. Temas para Caracterização e Avaliação de cada EEC.

Tema	Descritivo
A	Intensidade e abrangência do envolvimento dos actores relevantes (incluindo empresas e instituições de suporte) nas actividades mais significativas da EEC;
B	Contributo para o desenvolvimento das interações entre as empresas dos sectores de actividade enquadráveis;
C	Contributo para o desenvolvimento das interações entre as empresas dos sectores de actividade enquadráveis e as instituições de suporte relevantes;
D	Contributo para a internacionalização das empresas e das instituições de suporte;
E	Contributo para o avanço e disseminação do conhecimento científico e tecnológico relevante para a competitividade das empresas dos sectores de actividade enquadráveis;
F	Mobilização de recursos privados para o funcionamento e dinamização das EEC;
G	Coerência entre actividades, projectos e objectivos de desenvolvimento estratégico da EEC;
H	Contributo para o ajustamento às necessidades de desenvolvimento do Cluster das políticas públicas relevantes;
I	Práticas de automonitorização e autoavaliação no seio da EEC.

Fonte: SPI e InnoTSD, 2013a.

A análise transversal ao conjunto de pólos e *clusters* lançados em 2008, segundo esta matriz de indicadores possibilita uma comparação entre estruturas segundo as nove dimensões (SPI e InnoTSD, 2013b), tal como é apresentado na Figura 12.

Polos	A	B	C	D	E	F	G	I	Média
Agroindustrial	2,8	1,2	2,1	1,9	1,7	3,0	3,0	3,0	2,3
Base Florestal	1,7	0,5	0,8	1,0	0,8	2,8	2,8	1,0	1,4
Energia	1,5	1,6	1,1	2,0	1,3	2,6	2,1	3,0	1,9
Engineering & Tooling	2,8	2,7	3,0	2,4	2,5	1,9	3,7	2,5	2,7
Mobilidade	2,1	2,1	1,7	1,1	1,9	2,1	3,0	2,0	2,0
Moda	0,9	0,5	0,4	1,5	1,6	1,3	2,4	1,0	1,2
Refinação	1,1	0,0	1,1	0,9	1,0	1,1	2,7	1,0	1,1
Saúde	3,0	1,5	2,8	2,0	2,6	1,8	3,7	4,0	2,7
Tecnologias Produção	2,6	2,1	3,1	1,4	2,0	1,4	3,4	3,5	2,4
TICE	1,4	1,7	2,1	1,1	2,3	1,5	3,5	2,0	2,0
Turismo	0,1	0,0	0,0	1,6	1,1	1,3	3,3	1,0	1,0
<b>Média</b>	<b>1,8</b>	<b>1,3</b>	<b>1,7</b>	<b>1,5</b>	<b>1,7</b>	<b>1,9</b>	<b>3,1</b>	<b>2,2</b>	

Clusters	A	B	C	D	E	F	G	I	Média
Agroindustrial Centro	2,8	0,7	0,8	1,7	1,8	1,3	2,9	1,0	1,6
Agroindustrial Ribatejo	3,2	0,0	0,0	2,1	0,9	1,4	3,0	3,0	1,7
Economia do Mar	1,6	0,4	2,3	1,3	1,3	3,7	2,4	2,5	1,9
Habitat Sustentável	1,8	1,6	2,0	2,4	2,1	1,4	3,2	2,5	2,1
Indústrias Criativas	1,9	0,3	1,6	1,9	1,4	2,1	3,0	4,0	2,0
Mobiliário	1,2	0,0	0,0	1,4	1,1	2,1	2,7	2,0	1,3
Pedra Natural	1,7	1,4	2,4	1,1	1,4	1,9	3,4	4,0	2,2
Vinhos	3,0	0,0	0,3	3,0	2,5	2,3	2,9	1,0	1,9
<b>Média</b>	<b>2,1</b>	<b>0,5</b>	<b>1,2</b>	<b>1,9</b>	<b>1,6</b>	<b>2,0</b>	<b>2,9</b>	<b>2,5</b>	

**Legenda:** A. Intensidade e Abrangência do Envolvimento dos Atores Relevantes; B. Contributo para o Desenvolvimento de Interações entre as Empresas; C. Contributo para o Desenvolvimento de Interações entre as Empresas e as Instituições de Suporte; D. Contributo para a Internacionalização das Empresas e das Instituições de Suporte; E. Contributo para o Avanço e Disseminação do Conhecimento Científico e Tecnológico; F. Capacidade de Mobilização de Recursos Privados; G. Coerência entre Atividades, Projetos e Objetivos; H. Contributo para o Ajustamento às Necessidades de Desenvolvimento dos Clusters das Políticas Públicas Relevantes; I. Práticas de Automonitorização e Autoavaliação no Seio das EEC-Clusters

Fonte: SPI e InnoTSD, 2013b.

Figura 12. Desempenho das EEC segundo nove indicadores de análise.

Na selecção dos estudos de caso deve assegurar-se a ocorrência de fenómenos de interacção organizacional e valorização do conhecimento, alvo central desta investigação.

Embora todos os eixos da avaliação apresentem relevância, no âmbito desta tese destacam-se como critérios de selecção dos casos de estudo as dimensões “B. Contributo para o Desenvolvimento de Interações entre as Empresas”; “C. Contributo para o Desenvolvimento de Interações entre as Empresas e as Instituições de Suporte”; e “E. Contributo para o Avanço e Disseminação do Conhecimento Científico e

Tecnológico”. Importa ainda registar que estas são precisamente as dimensões em cujo desempenho dos pólos e *clusters* apresentam as maiores debilidades.

Como se detalhada em seguida, existem apenas duas redes de organizações que apresentam um desempenho positivo em todos estes três eixos de intervenção, tidos como estruturantes no âmbito desta tese, designadamente o “Pólo de Competitividade e Tecnologia Engineering & Tooling” (Pólo Engineering & Tooling) e o “Pólo de Competitividade das Tecnologias de Produção” (Pólo das Tecnologias de Produção).

Tendo em conta a escala utilizada no estudo da SPI e InnoTSD<sup>8</sup>, as unidades com desempenho positivo em “B. Contributo para o Desenvolvimento de Interações entre as Empresas” são:

- 1. Engineering & Tooling: 2,7**
2. Mobilidade: 2,1
- 3. Tecnologias de Produção: 2,1.**

As unidades com desempenho positivo em “C. Contributo para o Desenvolvimento de Interações entre as Empresas e as Instituições de Suporte” são:

- 1. Tecnologias de Produção: 3,1**
- 2. Engineering & Tooling: 3,0**
3. Saúde: 2,8

---

<sup>8</sup> A escala utilizada no estudo da SPI e InnoTSD (2013b) resulta da multiplação da pontuação referente a um índice normalizado (entre 0 e 1) por um factor inteiro (4 de modo a obter uma escala contínua de 0 a 4).

4. Agro-industrial: 2,1

5. TICE: 2,1

As unidades com desempenho positivo em “E. Contributo para o Avanço e Disseminação do Conhecimento Científico e Tecnológico” são:

1. Saúde: 2,6

**2. Engineering & Tooling: 2,5**

3. TICE: 2,3

**4. Tecnologias de Produção: 2,0**

Na selecção dos dois casos “Pólo de Competitividade e Tecnologia Engineering & Tooling” e “Pólo de Competitividade das Tecnologias de Produção” procurou assegurar-se a existência dos fenómenos em estudo e encontrar replicações corroborantes, que reforcem as conclusões extraídas da investigação em curso. Por outro lado, Yin (2003) aconselha a selecção de múltiplos casos contrastantes, por potenciar a replicação de carácter literal (uma vez que os fenómenos se podem repetir em contextos diferentes) ou de carácter teórico (quando os contextos diferentes confirmam situações hipoteticamente divergentes).

Para tal, foi incluído um terceiro caso em cujo desempenho tivesse sido avaliado como insuficiente (SPI e InnoTSD, 2013a). Optou-se pelo “Pólo de Competitividade e Tecnologia das Indústrias de Base Florestal”, também de base industrial e apresentando uma pontuação especialmente baixa - inferior à unidade - nos três eixos de intervenção acima referidos.

Os casos de estudos procuram dar resposta às questões de investigação, decompondo os pólos de competitividade em subgrupos de empresas, díades e finalmente empresas.

### 3.3.3. Definição do desenho do estudo

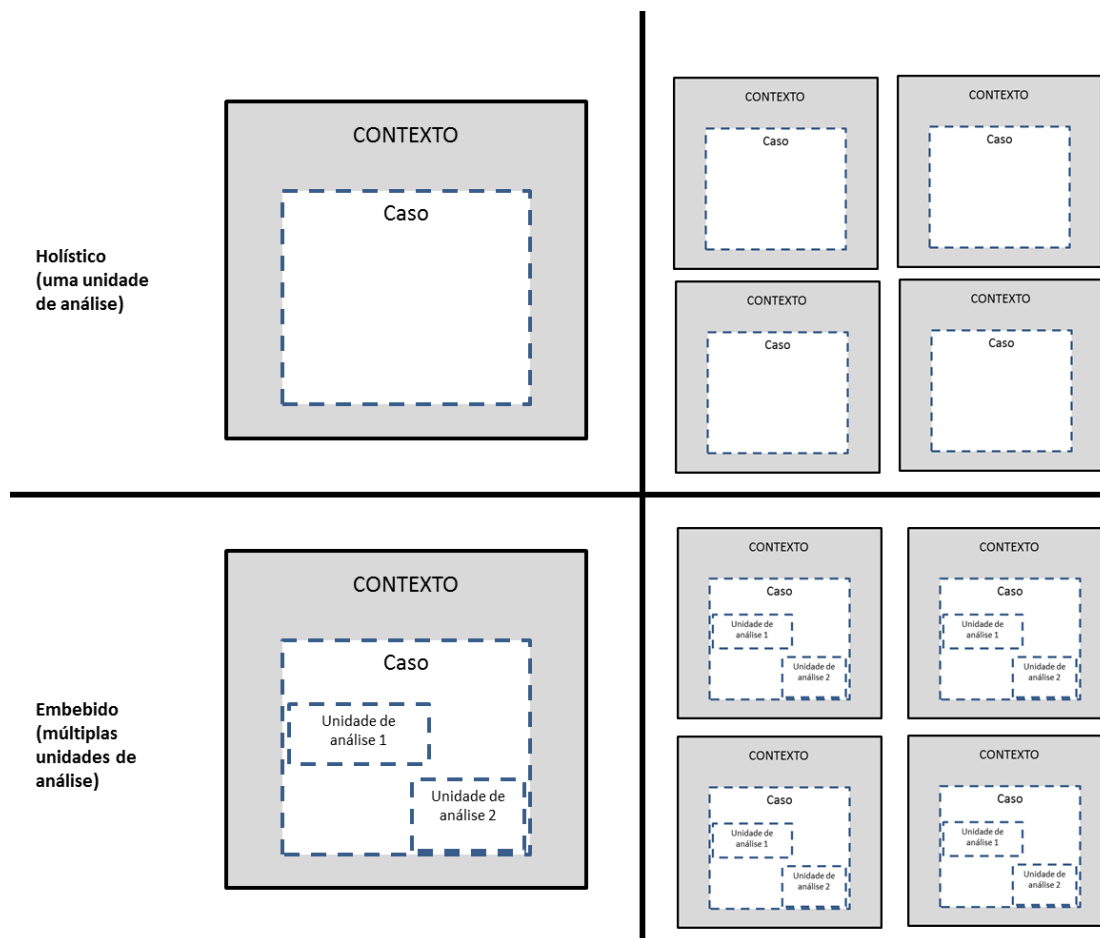
A estruturação lógica, que decorre da revisão de literatura, influencia a procura de padrões e definição das unidades de análise do estudo de casos. Na construção de teoria a partir deste estudo de casos, recorrer-se-á pois a uma iteração entre a confirmação empírica da literatura e a generalização analítica - procurando uma explicação lógica para a replicação de padrões. Nesta medida, o desenho de investigação representa um conjunto de passos lógicos, nos quais deve ser verificada a validade e fiabilidade das diversas fases da investigação através de metodologias propostas por Yin (2003) e apresentadas na Tabela 7.

Tabela 7. Validade e fiabilidade do desenho dos estudos de caso.

Teste	Aplicação em estudo de caso	Fase da investigação
Validade interna	Correspondência de padrões; Construção de explicações; Abordar explicações rivais; Utilizar modelos lógicos.	Análise de dados;  Análise de dados;  Análise de dados;
Validade externa	Utilizar a teoria em casos de estudo individuais; Utilizar a lógica de replicação em casos de estudo múltiplos.	Análise de dados. Desenho de investigação;  Desenho de investigação.
Fiabilidade	Utilizar protocolo de caso de estudo; Criar uma base de dados para o caso de estudo.	Recolha de dados;  Recolha de dados.

Fonte: Yin, 2003 (adaptado).

Numa perspectiva geral do desenho de estudos de caso, Yin (2003) identifica quatro diferentes possibilidades, que apresenta numa matriz 2 por 2 (Figura 13).



Fonte: Yin, 2003.

Figura 13. Tipos fundamentais de desenho de estudos de caso.

Neste trabalho analisam-se, em cada caso, diversas unidades de análise, por serem considerados relevantes os contextos próprios e diferenciados em cada uma das empresas da rede. A opção por *múltiplos casos embebidos* possibilita também uma maior sensibilidade a fenómenos específicos e detalhes operacionais no caso em estudo (Yin, 2003), sem perder de vista a unidade de análise maior. Por outras palavras, o detalhe do estudo a subunidades, não deve impedir uma consideração holística às

dinâmicas e relações entre as unidades de análise. Como foi referido no subcapítulo anterior, em cada pólo de competitividade existem subgrupos de empresas, que integram frequentemente múltiplas díades de organizações.

Yin (2003) defende que os resultados de estudos de casos múltiplos são considerados mais convincentes, e como tal, o estudo é julgado mais robusto. Esta pretensa replicação dos resultados obtidos, a confirmar-se, reforçará a legitimidade das conclusões do trabalho. Yin (2003) propõe uma abordagem iterativa e de replicação literal ou teórica, no *desenho do estudo de múltiplos casos*.

Neste trabalho, procurar-se-ão encontrar replicações e contrastes entre casos de natureza e contexto diferentes, através de um desenho de casos múltiplos e embebidos. As características destas estruturas complexas e profundamente interligadas, em que aspectos de contexto se revelam da maior importância, confirmam a adequação da estratégia de investigação seguida, não apenas no recurso à abordagem de redes de inovação, mas também pela utilização de uma estratégia de casos de estudo embebidos. Conforme proposto por Yin (2003), algumas das questões foram abordadas de forma holística a cada contexto, enquanto a resposta a outras questões obrigou ao aprofundamento a unidades de análise mais restritas, o que originou uma base mais rica para comparações. O estudo destes múltiplos casos potencia a análise contrastante entre estas redes de organizações, seguindo uma lógica abductiva (Dubois e Gadde, 2002).

Segundo Finch et al. (2012: 167):

«a estratégia analítica de comparação entre um pequeno número de casos, que variam em torno de um tema conceptual, oferece aos investigadores a oportunidade de avaliar a validade interna dos seus argumentos, na medida em que os casos suportem ligações entre constructos, bem como a validade dos constructos, na medida em que estes enquadrem a observação precisa dos fenómenos em estudo.

Por último, a comparação entre casos oferece suporte à validade externa através da generalização analítica que permite a discussão sobre as teorias que sustentam os constructos do projecto de investigação».

A comparação entre os casos deve assim permitir uma análise mais robusta aos passos necessários à integração, envolvimento e valorização em redes de inovação.

### 3.4. Recolha e análise de dados

A construção da narrativa consagra, não apenas as características de cada actor, mas também como já referido, os recursos e actividades existentes na rede e que se influenciam mutuamente. Por não se limitar a compreensão dos casos ao domínio proprietário, entende-se que as fronteiras da rede (e consequentemente dos casos de estudo) são permeadas por laços - mais ou menos visíveis - dos actores com outras organizações e entidades do sistema. Por questões técnicas inerentes à estratégia de investigação através de estudo de caso, este incidirá sobre o universo de empresas com laços formais ou informais inseridas em pólos de competitividade, o que não impossibilita considerações *ad hoc* de outra natureza (e.g. outras ligações, aspectos históricos relevantes), sempre que a compreensão dos fenómenos assim o justifique.

#### 3.4.1. Recolha de dados

Em sistemas de elevada complexidade, como o contexto da investigação em curso, em que os quadros teóricos e os casos empíricos evoluem em conjunto, impõe-se uma abordagem ecléctica, ao nível dos modelos mentais que enquadram os fenómenos em análise. Neste âmbito, ganha relevância a advertência de Dubois e Gadde (2002) para a coerência lógica e a selectividade que devem caracterizar a boa teoria. Tal como havia sido previamente referido no quadro do desenho de estudo de caso, Dubois e Gadde (2002:559) defendem que a investigação deve seguir o princípio da parcimónia, «como

forma de evitar uma teoria fraca, excessivamente complexa e que diz muito pouco acerca de muitos temas».

No domínio da recolha de dados, importa considerar a diversidade de fontes possíveis, bem como as forças e fraquezas associadas a cada uma dessas origens de informação. Yin (2003) enumera seis principais fontes de evidências, designadamente a documentação, os registos de arquivo, as entrevistas, as observações directas ou como participante e os artefactos físicos. Segundo Yin (2003:85), deve notar-se que «nenhuma fonte tem uma vantagem total sobre as outras. De facto, as várias fontes são altamente complementares, e um bom estudo de caso deverá, pois, considerar tantas fontes quanto for possível».

Neste trabalho, a recolha de dados foi realizada sobretudo a partir de documentação, entrevistas e observação directa. Procurando colmatar as principais lacunas das entrevistas semiestruturadas, existiu na construção do questionário (disponibilizado no Apêndice I) uma preocupação de reduzir o enviesamento das respostas, reforçada pela apresentação dos objectivos do trabalho, explicitando-se aos entrevistados que a “resposta certa”<sup>9</sup> seria aquela que descreve a realidade, tal como esta é observada pelo informante. Com o seu consentimento e sob compromisso de confidencialidade sobre as respostas, foram gravadas e transcritas entrevistas com diferentes actores da rede, em diferentes fases da recolha e análise de dados.

Os primeiros contactos foram estabelecidos com os responsáveis pela gestão estratégica e avaliação das EEC e com os titulares dos órgãos sociais dos três polos

---

<sup>9</sup> As respostas dependem da perspectiva de cada actor. O investigador terá de comparar respostas e de identificar aspectos comuns e específicos associados aos interesses de cada actor (ou grupos de actores).

identificados, tendo sido assegurado o interesse em colaborar com a investigação desta tese. Apesar de não constituir critério de selecção dos casos em estudo, a acessibilidade e disponibilidade dos interlocutores nas entidades gestoras nestes três pólos foram condições “*sine quibus non*” na condução de casos múltiplos e embebidos em torno destas estruturas, tendo estes contactos contribuído para a afinação das questões e da estratégia de pesquisa. Tal como numa investigação policial, as declarações recolhidas nestas primeiras “inquirições” ofereceram pistas para as sucessivas fases de entrevistas e análise documental em torno de organizações envolvidas nestes pólos. A informação recolhida através de entrevistas presenciais e telefónicas, e documentação escrita foi complementada com a observação directa, com destaque para aquela realizada ao longo das diversas visitas a instalações de I&D e unidades de produção (figura 14). Foram conduzidas 43 entrevistas a responsáveis de 36 entidades. Em média, cada entrevista teve uma duração de 54 minutos. Detalham-se as entidades contactadas no Apêndice II.

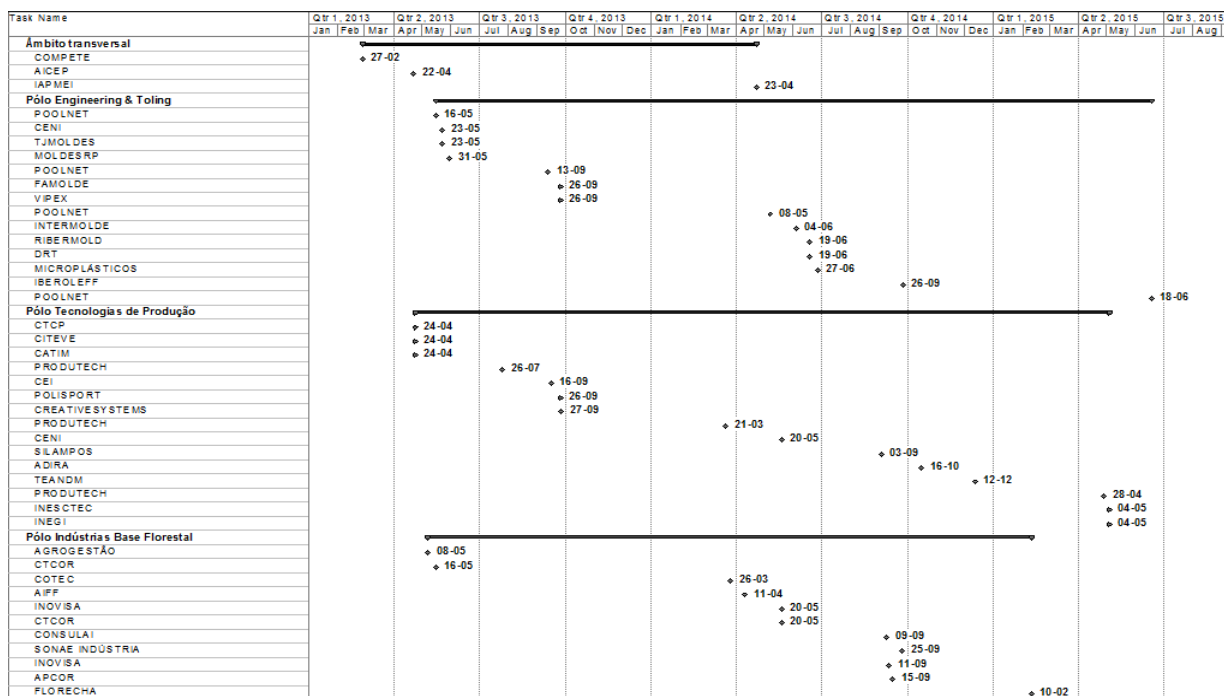


Figura 14. Cronograma simplificado das entrevistas e observação directa.

Nesta recolha seguiu-se a prescrição de Yin (2003) para o reforço da precisão e fiabilidade da informação recolhida. Designadamente foi feita a triangulação de múltiplas fontes de dados, testando a sua convergência, criando uma base de dados passível de alimentar uma narrativa coerente e credível. Designadamente, foi cruzada a informação proveniente das entrevistas a diferentes *stakeholders* e de documentação oficial - com destaque para a disponibilizada pelo Compete, entidades de gestão dos pólos e relatórios de projecto. Os dados recolhidos permitiram a construção de uma narrativa sobre o comportamento dos actores e as actividades que tiveram lugar nos casos de estudo, tal como proposto por Easton (1995) ou Dubois e Gadde (2002).

#### 3.4.2. Análise dos dados em estudo de caso

A fase analítica em estudos de caso não dispõe de regras específicas ou fórmulas bem definidas. Por esta razão, é considerada como um dos aspectos mais complicados na realização de estudos de caso, que requerem frequentemente manipulações analíticas de elevada complexidade (Yin, 2003). Neste contexto, é proposta a categorização da informação, de forma a potenciar a identificação das inter-relações existentes em sistemas complexos. A análise de fenómenos que decorrem ao longo de períodos de tempo não despendendo requer a ordenação cronológica dos dados.

Não obstante, qualquer estudo de caso deve garantir uma estratégia analítica global, que defina as prioridades sobre o que se pretende analisar e a forma como tal análise será conduzida. Nesta tese, será seguida uma estratégia descritiva de estudo de caso, procurando encontrar a melhor explicação, recorrendo iterativamente à base teórica. No

domínio das técnicas analíticas, seguiram-se por isso os princípios inerentes à construção de explicação, que Yin (2003:116) descreve como:

«um caso especial da correspondência de padrões (...). Aqui, o objectivo passa por analisar os dados do caso de estudo através da construção de uma explicação sobre o caso. (...) A explicação de um fenómeno passa por estipular um conjunto de pressupostos acerca das relações causais sobre o mesmo. (...) Na maior parte dos estudos, a construção de explicações ocorre sob a forma de narrativa. Como estas narrativas não podem ser precisas, os melhores casos de estudo são aqueles nos quais as explicações reflectem algumas proposições baseadas na teoria. (...)».

Neste contexto, admite-se que a explicação construída no final não esteja perfeitamente estipulada no início do estudo. Designadamente, a estratégia analítica resulta de uma revisão de literatura orientada à investigação em curso, incorpora um pensamento crítico sobre as relações causais no processo de explicação e estrutura a apresentação das etapas cronológicas no estabelecimento de redes de inovação.

O tratamento dos dados foi também influenciado pelo conhecimento e perspectivas prévios do autor, que decorrem da sua experiência profissional enquanto director da “Rede PME Inovação COTEC”.

Neste capítulo foi exposto o desenho do estudo de caso com base no contexto empírico seleccionado, na estratégia e nas técnicas analíticas seguidas. No próximo capítulo descrevem-se com maior detalhe estes casos de estudo.

## IV. Estudo de casos

Neste capítulo caracteriza-se o universo empírico tratado no âmbito desta tese, sendo já feita uma primeira análise intra caso. No ponto 4.1. são apresentadas considerações prévias e comuns aos três casos de estudo. No ponto 4.2 é apresentado o Pólo de Competitividade e Tecnologia Engineering & Tooling (que será designada por “Engineering & Tooling”), no ponto 4.3 apresenta-se o Pólo de Competitividade das Tecnologias de Produção (designado por “Produtech”) e no ponto 4.4 é apresentado o Pólo de Competitividade e Tecnologia das Indústrias de Base Florestal.

Neste capítulo a apresentação dos casos segue uma estrutura uniforme que possibilite uma comparação dos casos entre si. Designadamente, cada pólo é dissecado nas seguintes componentes:

1. O contexto do surgimento do pólo;
2. Caracterização dos membros;
3. Plano de acção e principais objectivos;
4. Os projectos colectivos mais relevantes;
5. A execução dos projectos; e
6. Análise intra caso.

No capítulo IV não são ainda retiradas conclusões, uma vez que a comparação entre os casos é apenas realizada no capítulo V.

### 4.1. Considerações prévias

Numa investigação preliminar, identificaram-se algumas características comuns aos percursos iniciais dos diversos *clusters*.

Após algum atraso na operacionalização das EEC, essencialmente devido ao processo de constituição das equipas técnicas das entidades gestoras, num ponto de situação intermédio, dois anos após o reconhecimento das EEC, o COMPETE (2011: 126) refere:

«Em termos globais, constata-se uma aproximação gradual ao que se considera como dimensão mínima, ajustada à dinâmica e forte proximidade com os associados e agregado económico alvo exigido. O atraso vivenciado na implementação das actividades previstas para o 1.º ano de reconhecimento esteve fortemente relacionado com equipas técnicas insuficientes e com alguma inexperiência em actividades fortemente ancoradas na dinamização de redes e na promoção de economias de aglomeração (...) Em relação à rede de associados, e face aos atrasos na constituição das equipas técnicas e um claro privilégio no primeiro ano de reconhecimento para a organização interna e elaboração das candidaturas aos projectos-âncora, o alargamento da base associativa, nem sempre constituiu objectivo. Efectivamente, a estratégia foi consolidar a equipa interna das entidades gestoras, desenvolver um conjunto de competências, para posteriormente poderem, de forma mais sustentada, lançar campanhas de adesão aos PCT/OC e respectiva oferta de serviços».

Importa considerar também as questões de natureza financeira, nomeadamente a estrutura regulamentar dos incentivos ao funcionamento destas redes de inovação empresarial. A implementação da estratégia seguiu um plano de acção enquadrado em três tipologias de projectos definidos pelo COMPETE (2011: 129):

«Os projectos-âncora assumem uma natureza colectiva e uma centralidade particular na Estratégia dos PCT/OC, pelo que foram elencados de forma selectiva de forma a serem objecto de candidatura inicial no âmbito dos vários instrumentos de apoio disponíveis. Para estes projectos havia um pré-compromisso da sua aprovação, desde que cumpridos os critérios de elegibilidade e admissibilidade impostos nos vários Regulamentos Específicos.

Os projectos complementares podem assumir uma natureza cooperativa ou individual, mas deverão estar alinhados com os objectivos e prioridades definidas pelos vários PCT/OC. Este conjunto de projectos é bastante alargado, envolve todos os instrumentos disponíveis no QREN, PRODER e PROMAR, e pretende promover o desenvolvimento de projectos que permitam aumentar a competitividade e presença internacional das empresas dos agregados económicos alvo, e potenciar a actividade da entidade gestora através do desenvolvimento de projectos individuais ou cooperativos que promovam a mobilização dos vários actores das plataformas de colaboração em que se inserem ou a cooperação com outros PCT/OC.

Os projectos SIAC-dinamização são projectos que apoiam a actividade das entidades gestoras ao longo deste primeiro período de reconhecimento (3 anos). São elegíveis as despesas relativas à contratação de 3 recursos humanos qualificados e as actividades relacionadas com a promoção do PCT/OC, integração em plataformas internacionais, organização de eventos técnicos e de disseminação de conhecimento, assim como as reuniões que promovam a cooperação entre os vários actores da rede constituída».

Embora o COMPETE (2011) avaliasse esta fase de arranque de forma globalmente positiva, considera-se que tal análise pode estar enviesada, face ao manifesto atraso decorrido na implementação das estratégias de eficiência colectiva. Os contactos com diferentes actores envolvidos nestas iniciativas e com a documentação disponível sobre o tema evidenciam algumas dificuldades e insuficiências na gestão destas redes de inovação, tendo o envolvimento das empresas ficado abaixo do expectável. A incapacidade de gerarem receitas próprias coloca também estas redes dependentes de financiamento comunitário. Acresce que esta primeira fase previa níveis superiores de aprovação e execução de projectos-âncora, registando-se fortes desigualdades no que respeita ao cumprimento dos objectivos de realização dos projectos complementares. As entrevistas efectuadas sugerem uma repartição das responsabilidades por este atraso, distribuídas entre a esfera dos órgãos gestores destas redes, as empresas e a própria administração pública com críticas de falta de articulação entre políticas e espaço para melhoria ao nível da simplificação de processos e da sua coerência nos diferentes programas.

As fragilidades identificadas na fase de arranque não conduziram a uma correcção eficaz da implementação das estratégias de eficiência colectiva. Com efeito, a SPI e InnoTSD (2013a, xiv) destacam insuficiências na operacionalização e falta de articulação entre políticas:

«Note-se que a política de clusterização avaliada neste exercício apresentava objectivos abrangentes e ambiciosos que foram perdendo rumo à medida que as

dificuldades de operacionalização de várias medidas foram surgindo, tornando desajustadas as expectativas relativas aos contributos da política a diversos níveis. Encontram-se neste grupo os objectivos relacionados com a internacionalização, mas também objectivos decorrentes de uma eficaz articulação entre a política de apoio à clusterização e as políticas relativas ao Sistema Nacional de Inovação (SNI), ao Sistema Científico e Tecnológico Nacional (SCTN) e ao Território».

Esta análise, prévia à apresentação dos estudos de caso, revela uma fraca definição e operacionalização das estratégias de eficiência colectiva, bem como de articulação entre as políticas públicas de suporte. As debilidades identificadas na definição das estratégias de eficiência colectiva têm consequências na sua implementação. Designadamente, a operacionalização foi assente na execução de projectos âncora ou complementares, tendo a sua avaliação sido feita com base na taxa de aprovação das respectivas candidaturas, que se situava nos 77,6% (SPI e InnoTSD, 2013a). Este indicador de desempenho, que pode ser visto como necessário, dificilmente se aceita como suficiente na avaliação do cumprimento de tais estratégias e conduz a potenciais conflitos de interesse se for julgado o avaliador pela taxa das suas aprovações.

As estratégias aprovadas revelaram igualmente um planeamento insuficiente, tal como é reconhecido pela SPI e InnoTSD (2013a: 39):

«O nível de detalhe na explicitação das actividades previstas em sede de candidatura é, de forma geral, limitado. A indefinição ao nível das actividades, *deliverables* e *milestones* previstos nestes projectos, aprovados pelo COMPETE, acarreta, naturalmente, maiores riscos na fase de execução e compromete a adequada avaliação da eficácia e eficiência dos apoios concedidos».

A motivação dos actores também deverá ser questionada uma vez que «a maioria das EEC revelou-se dependente relativamente aos apoios disponibilizados, não mostrando o dinamismo desejável na mobilização de recursos privados (embora tal possa estar, em parte, relacionado com a ambiguidade dos efeitos da prestação de serviços ao nível dos incentivos recebidos)».

Apesar de algumas linhas de incentivo evidenciarem uma abordagem colaborativa na atribuição de estímulos financeiros, não se encontram evidências da relação entre tais incentivos financeiros e a contribuição para o reforço da colaboração sustentável entre os actores do pólo. As EEC e sua implementação revelam fortes assimetrias e parecem revelar fortes debilidades no que concerne a uma sustentabilidade futura, num cenário em que o financiamento público deixe de existir.

## 4.2. Pólo de Competitividade e Tecnologia Engineering & Tooling

### 4.2.1. Os desafios da indústria de moldes e o surgimento do pólo

O lançamento do pólo Engineering & Tooling decorre essencialmente da necessidade de manter e reforçar uma indústria de moldes, que a partir de Portugal seja competitiva a uma escala global.

Esta é uma estrutura composta por um elevado número de PME, na maioria dos casos com menos de 50 trabalhadores, mas que conseguem ser fornecedoras há vários anos de empresas como a Audi, Mercedes, Volkswagen ou Philips, por vezes mesmo como fornecedores preferenciais, em boa medida graças ao seu desempenho em matéria de inovação<sup>10</sup>. Neste âmbito e segundo a entidade de gestão do pólo Engineering & Tooling, «Portugal tem uma infraestrutura tecnológica e produtiva incomparavelmente superior à generalidade dos países europeus no que respeita à rede de suporte ao desenvolvimento de produtos à escala global (a indústria de moldes)». Nos últimos

---

<sup>10</sup> Mota e Castro (2004) descrevem este pólo a partir de uma análise dinâmica à evolução das fronteiras e competências de um grupo de pequenas empresas co-localizadas.

anos, a indústria de moldes desapareceu de muitos países europeus, devido à deslocalização da produção, tendo-se mantido e reforçado em Portugal e na Alemanha. Uma vez que este sector quase não possui clientes em Portugal, importa começar por entender as razões para a manutenção desta estrutura no nosso País.

A necessária internacionalização do sector levou a diversas iniciativas de instalação de empresas portuguesas no estrangeiro mas estas experiências de localização não foram geralmente bem-sucedidas<sup>11</sup>. A proximidade ao cliente não é, segundo as organizações entrevistadas um factor relevante para a competitividade das empresas produtoras de moldes, porque actualmente a colocação dos seus produtos nos diversos países onde estão os seus clientes é suficientemente rápida. A estrutura industrial instalada em Portugal tem mantido uma aposta forte na sua actualização tecnológica que lhe permite valorizar o conhecimento técnico dos colaboradores destas empresas. Refira-se a este propósito que no decurso das visitas a empresas de moldes foi possível assistir a várias instalações de novas máquinas que renovavam um parque industrial onde já era possível observar máquinas de 6 eixos em funcionamento, então muito pouco usuais a nível mundial. Ainda no âmbito da adaptação dos recursos a esta realidade internacional, constata-se que apesar de, em grande parte dos casos, os gestores destas PME apresentarem baixas qualificações académicas, foram capazes de desenvolver competências que lhe permitiram ultrapassar barreiras linguísticas, culturais, alfandegárias ou cambiais. Nas suas actividades correntes, os empresários do sector realizam deslocações frequentes ao estrangeiro, sendo actualmente o sector dos

---

<sup>11</sup> Existem naturalmente excepções. Uma delas é o grupo Simoldes, cuja internacionalização é descrita no trabalho de Lourenço e Sopas (2003).

moldes considerado como uma indústria fortemente internacionalizada, com volumes de exportação que frequentemente superam os 90% (em ordem ao volume de negócios total).

Se este retrato da indústria parece indiciar que o sector “vai de boa saúde”, importa contudo não esquecer a conjuntura social, económica e política a nível nacional e internacional, vivida no período de vigência das EEC. Designadamente, o responsável pela entidade de gestão do pólo nota uma tendência para níveis de protecção crescentes, que levanta sérias ameaças a um sector como o dos moldes, uma vez que os moldes exportados a partir de Portugal precisam naturalmente de ser importados por um cliente industrial de outro país. A trajectória comum ao nível das estratégias dos países mais industrializados, no sentido de redução de importações e aumento das exportações, parece assim conduzir a um potencial conflito entre tais interesses. A redução dos fluxos comerciais entre países, decorrentes destes ventos protecçãoistas e de situações delicadas do ponto de vista geo-político, com consequente retrocesso ao nível da globalização dos mercados, acarretaria sérios riscos a uma indústria orientada para fora das fronteiras geo-políticas portuguesas.

Segundo os responsáveis pelo pólo Engineering & Tooling, «em missões empresariais realizadas com agentes do pólo Engineering & Tooling foi possível observar que em países como o Brasil, EUA ou Índia, existem estruturas fortemente empenhadas em captar investimento directo estrangeiro, como *enabler* da concentração de indústria em regiões daqueles países, através da promoção da sua especialização territorial». O caso do Brasil é paradigmático do impacto destas dinâmicas no sector dos moldes, uma vez que existem diversos fabricantes de automóveis que se instalaram no seu território, não existindo ainda uma rede de fornecedores locais desenvolvida, o que

obriga estas empresas localizadas no Brasil a importar muitos dos componentes que utilizam. Esta deriva até ao Brasil pretende apenas exemplificar a importância do sector dos moldes, designadamente a importância de dispor de uma infraestrutura que suporte o desenvolvimento e a industrialização de produtos. Dito de outra forma, a existência de uma indústria de moldes no nosso País, competitiva à escala global pode ser um forte argumento de atracção de investimento estrangeiro, em particular na criação de estruturas industriais.

Alguns membros do pólo defendem que a ameaça do proteccionismo em países compradores de moldes pode ser combatida através da promoção de iniciativas políticas que fomentem o desenvolvimento da oferta nacional em torno de grandes compradores de moldes, localizados em Portugal. Neste contexto, o pólo tinha inclusivamente a intenção de dinamizar um projecto-piloto com uma das principais empresas compradoras de moldes em Portugal, cruzando as apostas estratégicas e necessidades dessa grande empresa com as competências da oferta nacional, no sentido de garantir uma adequação perfeita da evolução de recursos e assim promover a opção preferencial por estas empresas fornecedoras. Na literatura sobre estratégias cooperativas, esta actividade é identificada há vários anos como potenciadora de uma quasi-integração vertical (Contractor e Lorange, 2002). Para alcançar esta situação preferencial, as organizações do pólo entendem ser necessária uma mobilização dos agentes responsáveis pelas políticas de economia e ciência, no sentido de sensibilizar estas empresas de grandes dimensões, designadamente através de instrumentos de apoio às actividades de IDI e com a garantia de alinhamento das entidades do sistema científico e tecnológico nacional, coordenadas pela administração pública.

É neste contexto que o sector aparece organizado no quadro das Estratégias de Eficiência Colectiva. Financiadas pelo Sistema de Incentivos a Acções Colectivas (SIAC), as empresas e restantes entidades do SCTN deveriam assim organizar-se sob a coordenação de uma associação. Para esse efeito foi constituída a Pool-Net como pessoa colectiva de direito privado, sem fins lucrativos, com sede social na Marinha Grande. Segundo os seus estatutos<sup>12</sup>, a Pool-Net tem como objecto principal:

1. «a gestão e coordenação do Pólo de Competitividade Engineering & Tooling, enquanto instrumento de operacionalização do Plano Estratégico estabelecido para a indústria portuguesa de moldes e ferramentas especiais  
  
(...)
2. dinamizar a cooperação empresarial numa Estratégia de Eficiência Colectiva a fim de incrementar a competitividade das empresas e reforçar o seu posicionamento empresarial».

Segundo a página oficial desta entidade<sup>13</sup>, «para aderir ao Pólo de Competitividade Engineering & Tooling é necessário associar-se à Pool-Net», enumerando-se as vantagens decorrentes dessa adesão:

1. «Marketing da Indústria (quer a nível nacional, quer internacional, a Indústria de Engineering & Tooling passa a ser distinguida como área de intervenção estratégica no desenvolvimento da Economia);
2. Configuração de Programas Específicos para o Sector (maior articulação com o Governo e com os incentivos à Indústria);
3. Majorações de 5% de incentivos para todos os projectos das empresas e organizações que compõem a Pool-Net, no âmbito do QREN, devidamente articulados com a Estratégia de Eficiência Colectiva do Pólo de Competitividade Engineering & Tooling;

---

<sup>12</sup> [http://www.toolingportugal.com/PT/governance/estatutos/Estatutos\\_Associacao\\_Poolnet.pdf](http://www.toolingportugal.com/PT/governance/estatutos/Estatutos_Associacao_Poolnet.pdf)

(acedido em 13 de Junho de 2012)

<sup>13</sup> Fonte: [www.toolingportugal.com](http://www.toolingportugal.com) (accedida em 16 de Junho de 2012).

4. Condições preferenciais de participação em projectos desenvolvidos e promovidos pelos Membros do Pólo de Competitividade Engineering & Tooling;
5. Utilização da Marca “Engineering & Tooling from Portugal”;
6. Acesso a condições preferenciais aos serviços promovidos pela Associação Pool-Net».

Nesta página oficial apresentavam-se ainda as linhas orientadoras da Pool-Net enquanto entidade gestora do Pólo Engineering & Tooling:

«Missão:

1. Desenvolver e produzir moldes por forma a otimizar as funcionalidades dos produtos e respectivos processos de fabrico dos seus clientes, assegurando a qualidade total e a minimização do custo total ao longo de todo o ciclo de vida de produto.
2. Integrar o molde numa cadeia alargada de serviços de engenharia de alto conteúdo tecnológico, ou seja, inovar ao nível do produto final em cuja produção o molde intervém.
3. Desenvolver e produzir ferramentas especiais e peças maquinadas de alta precisão com elevado valor acrescentado para o cliente, assentes numa forte aposta na inovação de produto e de processo de fabrico.»

A concretização destas linhas orientadoras e o envolvimento dos membros do pólo conduziram a uma reflexão alargada ao conjunto de associados da Pool-Net, onde se definem<sup>14</sup> as opções estratégicas com vista ao reforço do posicionamento competitivo das empresas, apresentadas no subcapítulo 4.2.3..

#### 4.2.2. Breve caracterização dos membros

Segundo a contabilização feita em 2013 (SPI e InnoTSD, 2013b) o pólo integrava 70 associados, dos quais 52 empresas (Tabela 8).

---

<sup>14</sup> Fonte: [www.toolingportugal.com](http://www.toolingportugal.com) (acedida em 16 de Junho de 2012).

Tabela 8. Distribuição da evolução do número de membros do pólo Engineering & Tooling.

Indicador	Início	Em 2012	Varição
Nº de associados	41	70	+29
Empresa	30	52	+22
Instituições de I&DT e assistência tecnológica	3	7	+4
Instituições de ensino superior e formação profissional	6	7	+1
Associações empresariais	2	3	+1
Entidades públicas	0	0	0
Outras	0	1	+1

Fonte: SPI e InnoTSD, 2013b.

O pólo Engineering & Tooling é composto por 57% de associados localizados em torno do eixo “Leiria-Marinha Grande”. A fileira dos moldes tem fortes tradições nesta região, com raízes que remontam ao século XVIII, associada à indústria vidreira. Não será por isso de estranhar que as relações pessoais assentem em fortes laços sociais, consolidados ao longo de várias gerações. É difícil conceber que entre empresários que passam férias juntos em família, se coloquem reservas de confiança ou receios de comportamentos oportunistas. O contacto é promovido aliás de forma proactiva pelos próprios empresários, reunidos em associações e núcleos empresariais, com iniciativas de socialização, prévias à constituição do pólo, como sejam a instituição de um almoço semanal, em que debatem informalmente diversos temas relacionados com a envolvente social, política e económica com impacto no seu sector e/ou região. A identificação dos actores a envolver, no momento de formalizar uma EEC (2008), surge por isso com naturalidade, ou de forma espontânea (Lorenzoni e Lipparini, 1999). Não devem

contudo ser despidiendos os testemunhos de empresas de plásticos e de moldes que indicaram que “são sempre os mesmos” a ser chamados para estas acções (não se tratando aqui apenas de socialização mas também de projectos de I&D, entre outros), o que pode sinalizar algum conservadorismo nestas relações e apontar para eventuais riscos de *lock-in* associados, conforme os alertas de Christensen et al. (2012).

#### 4.2.3. Plano de acção e objectivos

Segundo os responsáveis da entidade de gestão do Pólo, o plano estratégico foi construído a partir de uma discussão abrangente com os representantes de um conjunto de empresas que representava cerca de 80% do volume de negócios do sector. Nestas reuniões, realizadas com os gestores e os responsáveis técnicos das empresas, foram discutidos os principais objectivos que eram validados em blocos de acordo com os subgrupos a que dirigiam (*marketing*, etc.). Numa fase inicial, todas as empresas pareciam ter interesse em tudo, pelo que foi necessário uma definição de prioridades, realizada através de votação em que os membros do pólo quantificaram o interesse em cada objectivo numa escala de 1 a 10.

De um modo geral, as linhas de acção do Pólo de Competitividade e Tecnologia Engineering & Tooling visavam ajudar a indústria nacional de Engineering & Tooling a responder aos crescentes desafios impostos pela globalização. A acção do Pólo de Competitividade e Tecnologia Engineering & Tooling assentou assim na transposição das linhas orientadoras referidas anteriormente para um conjunto de premissas<sup>15</sup> a

---

<sup>15</sup> Fonte: [www.toolingportugal.com](http://www.toolingportugal.com) (acedida em 16 de Junho de 2012).

concretizar nos projectos âncora e complementares incluídos no programa de acção do pólo:

1. Promoção nacional e internacional do Cluster e da Marca “Engineering & Tooling from Portugal”;
2. Promoção e divulgação junto da comunidade de Engineering & Tooling, da Inovação; Investigação e Desenvolvimento de Tecnologia e conhecimento técnico visando a optimização de processos;
3. Promoção do Empreendedorismo e do Desenvolvimento Sustentável;
4. Promoção da animação e a cooperação em rede ao nível nacional e internacional, bem como do alargamento da rede de stakeholders do Pólo de Competitividade e Tecnologia Engineering & Tooling;
5. Reforçar a atractividade da Indústria Portuguesa de Engineering & Tooling no mercado mundial, promovendo as suas competências em novos mercados estratégicos (aeronáutica, saúde/dispositivos médicos, energia e ambiente, electrónica, e embalagem), visando reduzir a sua dependência do sector automóvel.
6. As actividades previstas no plano de acção cobrem um leque alargado de diferentes áreas que foram consideradas de vital importância para o reforço da posição competitiva do Sector:
7. Marketing e Internacionalização;
8. I&D + Tecnologia + Inovação;
9. Vigilância Tecnológica e de Mercado;
10. Qualificação + Formação + Sensibilização;
11. Empreendedorismo;
12. Novos Modelos de Negócio;
13. Desenvolvimento sustentável.

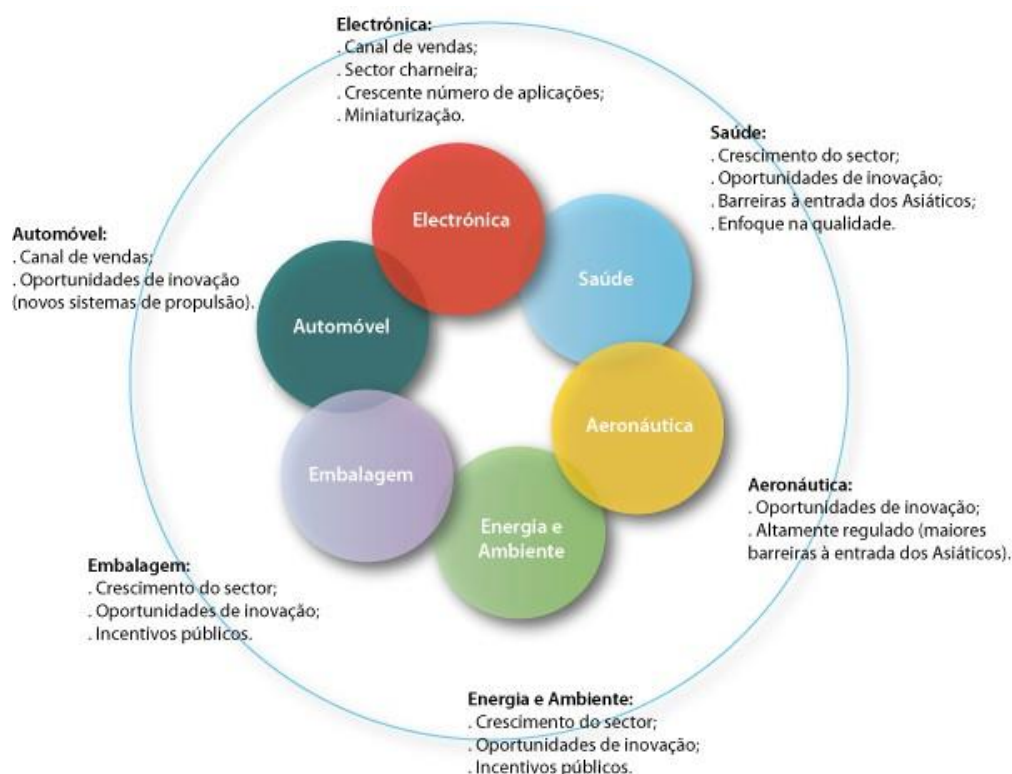
A condução do seu programa de acção levaria ao cumprimento de objectivos pré-definidos, também apresentados no *website* oficial<sup>16</sup>, e que passariam por:

1. «Colocar o sector no top 5 a nível mundial, de acordo com os indicadores da ISTMA, nas áreas da produtividade, inovação e qualificação dos seus recursos humanos.
2. Garantir um crescimento de pelo menos 2% ao ano da produção (em Euros) no subsector de moldes.
3. Garantir um crescimento anual acelerado (dois dígitos) da produção (em Euros) no subsector das ferramentas especiais e peças maquinadas de alta precisão.
4. Garantir elevados níveis de rentabilidade das empresas, com resultados líquidos médios acima da média da ISTMA-Europe.

---

<sup>16</sup> Fonte: [www.toolingportugal.com](http://www.toolingportugal.com) (acedida em 16 de Junho de 2012).

5. Atingir um número de 30 novas empresas de base tecnológica a actuar no Sector.
6. Atingir elevados níveis de reconhecimento da marca Engineering & Tooling Portugal a nível nacional e internacional.
7. Garantir uma redução consistente da dependência do sector automóvel para valores próximos dos 50%.
8. Garantir um aumento significativo do peso de outros sectores estratégicos como a energia e ambiente, electrónica, medicina e aeronáutica (Figura 15).



Fonte: [www.toolingportugal.com](http://www.toolingportugal.com) (acedida em 16 de Junho de 2012).

Figura 15. Mercados Alvo no plano de acção para o Pólo Engineering & Tooling.

#### 4.2.4. Os projectos âncora

Tal como foi referido anteriormente, os projecto-âncora são aqueles cuja implementação é dinamizada pela entidade de gestão do Pólo e por um número alargado

de seus associados, assumindo um papel nuclear no programa de acção, face ao alcance dos objectivos estratégicos definidos.

O Pólo incluiu no seu Programa de Acção três projectos âncora, tendo os dois primeiros enquadramento na tipologia de projecto SIAC/ Acção Colectiva e o terceiro no SI I&DT Projectos Mobilizadores. Todos estes projectos receberam um parecer final favorável por parte da Comissão de Avaliação, apresentando um investimento total previsto próximo de 11,9 milhões de euros (SPI e InnoTSD, 2013b). A Tabela 9 apresenta os projectos âncora contratados no final de Setembro de 2012.

Tabela 9. Projectos âncora contratados.

Projectos âncora	Medida	Investimento total (€)
BTM - Branding to Market (Engineering & Tooling from Portugal)	SIAC	692.129,00
ETF - Empresa Tooling do Futuro	SIAC	920.833,44
Tooling EDGE - Produção Sustentável de Elevado Desempenho	SI I&DT	8.304.010,97

Fonte: SPI e InnoTSD, 2013b.

Para os três projectos reconhecidos como âncora, foram apresentadas e aprovadas as respectivas candidaturas, totalizando um investimento na ordem dos 10 milhões de euros. Em seguida recupera-se a descrição dos principais objectivos destes projectos, conforme apresentado no *website* oficial do pólo<sup>17</sup>.

«BTM - Branding to Market:

O projecto BtM – Branding to Market visa a promoção e consolidação da marca “Engineering and Tooling from Portugal”, enquanto marca colectiva, distintiva e diferenciadora da Indústria de Engineering & Tooling a nível nacional e

<sup>17</sup> [www.toolingportugal.com](http://www.toolingportugal.com) (acedida em 16 de Junho de 2012).

internacional, fomentando o reforço do seu posicionamento em mercados internacionais. Este projecto apresenta um alinhamento com projectos complementares que preconizam a intervenção promocional desta indústria através da identificação de novas oportunidades de negócio e o acompanhamento de tendências de evolução de novos mercados, geográficos e sectoriais».

Os principais atributos associados à marca “Engineering & Tooling from Portugal” relacionam-se com elementos reputacionais associados ao *know-how*, desempenho de qualidade, fiabilidade e inovação, bem como à responsabilidade social. A observação da “Declaração de Cumprimento de Requisitos Obrigatórios para Uso da Marca Engineering & Tooling from Portugal”, também disponível no *website* oficial do pólo, revela alguns alicerces para a reputação colectiva que esta marca representa, em linha com os pré-requisitos necessários à participação em projectos de I&D com financiamento público:

1. «Apresenta situação regularizada perante a Pool-Net;
2. Possui situação contributiva regularizada perante a Administração Fiscal e Segurança Social;
3. Possui uma oferta produtiva, de engenharia ou outra enquadrada na Estratégia de Eficiência Colectiva “Engineering & Tooling”;
4. Cumpre as exigências legais necessárias ao exercício da respectiva actividade, ou ter instruído adequadamente o processo de licenciamento junto das entidades competentes;
5. Possui contabilidade organizada, de acordo com o Sistema de Normalização Contabilística ou outra regulamentação aplicável;
6. Caso a entidade candidata seja uma empresa, deverá comprovar situação económico-financeira equilibrada, traduzida em Resultados Líquidos positivos em pelo menos dois dos últimos três anos, e/ou, Autonomia Financeira superior ou igual a 15%;
7. É entidade certificada pela Norma ISO 9001, ou que se encontra em processo de certificação (aplicável apenas a empresas);
8. Identifica uma pessoa da entidade, interlocutora perante a Pool-Net, que assegure o cumprimento dos requisitos de utilização da Marca “Engineering & Tooling from Portugal” e que garanta a sua adequada promoção, de acordo com o Manual de Utilização da mesma».

Os atributos da marca são proclamados graficamente através de um logótipo comum às empresas aderentes, que se apresenta na Figura 16.



Figura 16. Logótipo da marca “Engineering & Tooling from Portugal”.

Apresenta-se em seguida a descrição dos principais objectivos do segundo projecto âncora<sup>18</sup>.

#### «ETF - Empresa Tooling do Futuro

O Projecto ETF - Empresa Tooling do Futuro visa a identificação e apropriação dos requisitos que permitam alargar a base competitiva da indústria de moldes, respondendo a novos desafios nos sectores em que estão presentes e/ou migrando ou completando a sua oferta para sectores diferenciados dos actuais. Este projecto pretende contribuir para a melhoria da competitividade do *cluster* Engineering & Tooling, actuando ao nível do desenvolvimento de metodologias e da sensibilização das empresas para factores críticos de competitividade nos seguintes domínios de intervenção:

1. Negócios e Gestão:
  - a. Modelos de Negócio;
  - b. Metodologias de Gestão;
  - c. Vigilância de Negócios.
2. Desenvolvimento, Inovação e Tecnologia:
  - a. Tecnologia para soluções flexíveis;
  - b. Integração de tecnologias;
  - c. Desenvolvimento de produto/processos;
  - d. EcoDesign e EcoEficiência;
  - e. Modelos de Inovação.
3. Processos e Operações:
  - a. Reengenharia;
  - b. Produção orientada para a inovação;
  - c. Produção flexível e adaptativa;
  - d. Processos eficientes ao nível energético e ambiental;
  - e. Segurança.
4. Desenvolvimento Organizacional:
  - a. Gestão da Mudança;

---

<sup>18</sup> [www.toolingportugal.com](http://www.toolingportugal.com) (acedida em 16 de Junho de 2012).

- b. Pessoas Flexíveis e Pessoas Lean;
- 5. “Lean Tooling”:
  - a. Acções de sensibilização: eliminação de desperdícios e criação de valor;
  - b. Desenvolvimento de metodologias baseadas em ferramentas LEAN.

(...)

A implementação deste projecto deve conduzir aos seguintes resultados:

1. Referenciais para a Empresa Tooling do Futuro - Guias de Apoio à Implementação;
2. Intervenção em Mercados Sectoriais Prioritários;
3. Nível de Excelência Operacional;
4. Implementação de Metodologias LEAN;
5. Referenciais e Conteúdos Formativos».

Finalmente, apresenta-se a descrição do terceiro projecto âncora<sup>19</sup>:

«Tooling EDGE - Produção Sustentável de Elevado Desempenho

Seguindo uma abordagem multidisciplinar, envolvendo o desenvolvimento do produto (ou do molde, quando aplicável), as tecnologias de fabrico e as questões organizacionais e de impactos ambientais, o projecto visa preparar as PME do sector para uma actuação competitivamente sustentável em mercados considerados estratégicos: aeronáutico, automóvel, saúde, electrónica e da embalagem. Cada um destes sectores será tratado sob a forma de caso de estudo, e será suportado por actividades de investigação específicas.

O projecto visa ainda desenvolver mecanismos e metodologias de monitorização, vigilância e de inteligência competitiva que alimentem o sector com informação relevante, nos seguintes domínios de intervenção:

1. Exploração das tecnologias nucleares;
2. Novos Desenvolvimentos Tecnológicos;
3. Organização, Metodologias de trabalho e Sistematização de Processos;
4. Automatização Flexível;
5. Metodologias industriais para avaliação da ecoeficiência das cadeias de produção».

---

<sup>19</sup> [www.toolingportugal.com](http://www.toolingportugal.com) (acedida em 16 de Junho de 2012).

#### 4.2.5. A execução dos projectos

A identificação de padrões por replicação dos casos de estudo (Ojasalo, 2008) e a análise de casos contrastantes é facilitada pela tabulação de dados comparáveis (Yin, 2003). Neste contexto, destacam-se na Tabela 10 alguns indicadores quantitativos que resultam do estudo realizado pela SPI e InnoTSD (2013b), em particular, nas dimensões “B. Contributo para o Desenvolvimento de Interações entre as Empresas”; “C. Contributo para o Desenvolvimento de Interações entre as Empresas e as Instituições de Suporte”; e “E. Contributo para o Avanço e Disseminação do Conhecimento Científico e Tecnológico”.

Tabela 10. Indicadores de execução dos projectos do pólo Engineering & Tooling.

Indicador	Valor
Percentagem de projetos âncora e complementares do Pólo desenvolvidos em parceria entre empresas no total de projetos âncora e complementares	13,2%
Percentagem de empresas associadas do Pólo que têm projetos em parceria com empresas da mesma EEC no total de empresas associadas	34,6%
Percentagem de projetos âncora e complementares do Pólo desenvolvidos em parceria entre empresas e instituições de suporte no total de projetos âncora e complementares	19,1%
Percentagem de empresas associadas do Pólo que têm projetos em parceria com instituições de suporte da mesma EEC no total de empresas associadas	38,5%
Percentagem de projetos de I&DT do Pólo promovidos ou co-promovidos por associados	72,7%
Percentagem de projetos de I&DT do Pólo que prevê o registo de patentes	54,5%
Percentagem de projetos de inovação do Pólo promovidos ou co-promovidos por associados	44,8%

Fonte: SPI e InnoTSD, 2013b.

No total de 68 projectos âncora e complementares com enquadramento no pólo Engineering & Tooling, existem nove que assentam em bases colaborativas e permitem reunir, numa iniciativa conjunta, pelo menos duas empresas. No total de empresas

associadas do pólo, verifica-se que 18 (correspondendo a 34,6%) participam em projectos cooperativos com outras empresas da rede associativa Pool-net.

No total de projectos âncora e complementares com enquadramento no pólo Engineering & Tooling, 13 (ou seja 19,1%) correspondem a iniciativas colaborativas entre empresas e instituições de suporte, o que posiciona esta EEC entre os Pólos com maior número de projectos com estas características. Constatase ainda que 20 das 52 empresas associadas (ou seja 38,5%) têm projectos em parceria com instituições também associadas do Pólo, sendo que este nível de colaboração volta a posicionar o Pólo entre as EEC com resultados mais elevados a este nível.

Relativamente ao contributo para o avanço e disseminação do conhecimento científico e tecnológico, a análise da SPI e InnoTSD (2013b) aos projectos âncora e complementares permite constatar que o Polo Engineering & Tooling enquadra 22 projectos de I&DT, 1 dos quais é um projecto estruturante. Do total dos 22, verifica-se que 16 (ou seja, 72,7%) são promovidos/co-promovidos por associados, recolhendo este Polo o resultado mais elevado a este nível. Um outro aspecto a considerar neste contexto prende-se com o registo de patentes, verificando-se que mais de metade dos 22 projectos (12, ou seja 54,5%) prevê o registo de patentes. No que concerne aos projectos de inovação, o Pólo em análise reúne 29 projectos, dos quais 13 (ou seja 44,8%) são promovidos ou co-promovidos por associados.

Estes indicadores apontam para um envolvimento das empresas nos projectos de I&D enquadrados no pólo, embora seja relevante o facto de apenas um terço das empresas estarem envolvidas em projectos colaborativos com outras empresas. Por outras palavras, os projectos de I&D estão ligados à actividade empresarial, mas apenas de uma parte reduzida dos membros do pólo.

Apesar dos indicadores disponíveis no estudo anteriormente realizado pela SPI e InnoTSD (2013b) sobre as estratégias de eficiência colectiva, importa agora aprofundar a análise sobre os casos de estudo, designadamente seguindo as pistas da execução dos projectos inscritos no plano de acção de cada pólo.

Neste âmbito, recorde-se que Foray et al. (2012) alertavam para a necessidade de fazer reflectir os objectivos e a lógica de intervenção nos indicadores de desempenho de cada *cluster*. Cada um dos casos de estudo tem linhas orientadoras específicas - plasmadas em objectivos e planos de acção diferenciados - pelo que a comparação entre estas EEC faz-se a partir da investigação sobre a execução dos projectos âncora.

No caso do Pólo Engineering & Tooling foram analisados com maior detalhe os três projectos âncora anteriormente apresentados.

### 1. Os projectos BtM e Engineering & Tooling from Portugal

O responsável pela entidade de gestão do pólo explica que «no domínio do esforço de vendas em mercados externos, o projecto âncora de internacionalização foi dividido em dois grandes projectos: o projecto BtM - Branding to Market (...) e o Engineering & Tooling from Portugal (...)». O BtM – Branding to Market é o resultado de uma candidatura ao SIAC, correspondendo à tipologia de projecto “Actividades de promoção, divulgação e imagens internacionais dos sectores, regiões e actividades com relevância para a economia nacional”. No quadro do projecto BtM - Branding to Market foi possível assistir a uma evolução de imagem, tendo as empresas respeitado e valorizado a marca colectiva “Engineering & Tooling from Portugal”, sendo a sua comunicação hoje mais cuidada, não apenas ao nível da imagem nas suas instalações

industriais, mas também ao nível das brochuras de divulgação e dos cadernos de molde que preparam para os clientes. Segundo os responsáveis da entidade de gestão, após a mobilização de um grupo inicial de empresas - directamente ligados ao projecto - as restantes empresas observaram a evolução nos seus “vizinhos” e procuraram acompanhar esse progresso. Foi possível comprovar as diferenças em visitas às instalações de algumas empresas envolvidas no projecto, corroborando as declarações de responsáveis da entidade de gestão do pólo. Uma das empresas participantes no projecto admite em entrevista que passou «a dar mais importância aos aspectos ligados à imagem na apresentação e comunicação». Para promover internacionalmente esta marca colectiva, o pólo viu ainda aprovado um projecto complementar “Engineering & Tooling from Portugal”. Este projecto complementar - resultante da candidatura efectuada pela Cefamol ao Sistema de Incentivos à Qualificação e Internacionalização de PME - identifica e apresenta as principais feiras e oportunidades para as empresas de moldes nos diferentes segmentos sectoriais e geográficos. A definição das geografias prioritárias foi feita através de votação por parte dos associados dos pólos. Segundo a entidade de gestão do pólo, «esta votação revelou-se necessária porque numa fase inicial foram enumerados mais países do que o projecto poderia tratar» - note-se a elevada dispersão de mercados em 2013 evidenciada pela distribuição das exportações das empresas do pólo por mais de 80 países. A partir da indicação diferenciada das prioridades - pontuando entre 0 e 10 cada um dos países - foi possível chegar a um razoável consenso em torno de 5 feiras e 5 missões empresariais prioritárias. Anualmente, a entidade coordenadora destas missões (Cefamol) apresenta um plano dos eventos a organizar para que as empresas se possam inscrever. Face à já referida dispersão de geografias, o pólo organiza missões a mercados externos sem

necessariamente expor as empresas a grupos muito alargados, bastando 5 empresas interessadas num mesmo mercado para justificar uma missão específica a esse país.

## 2. O projecto Tooling do Futuro

O projecto Tooling do Futuro foi promovido pelo Centimfe (centro tecnológico) como intervenção em factores imateriais de competitividade, designadamente na identificação de oportunidades e requisitos imprescindíveis para o posicionamento das empresas em nichos de mercado onde a concorrência é menor e em que os produtos são mais sofisticados, tendo sido concluído com a elaboração de um conjunto de manuais de capacitação organizacional (kit Empresa Tooling do Futuro), integrando referenciais para diversos mercados (e.g. requisitos para ser fornecedor da aeronáutica). Este pacote de capacitação, que incluiu um ciclo de *workshops*, foca aspectos ligados à segurança industrial, modelos de negócio e organizacionais e metodologias *lean*.

## 3. O projecto Tooling Edge

O projecto Tooling Edge, que tinha como objectivo ajudar as empresas a ultrapassar constrangimentos tecnológicos para chegar aos mercados estratégicos definidos, terminou no final de Abril de 2014. A candidatura ao sistema de incentivos à I&DT foi coordenada por uma empresa de moldes de precisão pertencente ao grupo Iberomoldes, tendo o consórcio envolvido 27 entidades, concretamente 19 empresas, 7 instituições do sistema científico e tecnológico nacional e 1 associação.

Nos primeiros meses de actividade do projecto (que se iniciou em Novembro de 2010) foram dinamizados grupos de trabalho para definição e especificação das famílias de peças a estudar e dos casos de estudo a desenvolver. Foram também realizadas várias

reuniões nas instalações de diversos co-promotores com o objectivo de promover a aproximação entre os actores e a troca de conhecimento entre os intervenientes. Segundo o responsável da entidade de gestão do pólo Engineering & Tooling, o Tooling Edge partiu da identificação das necessárias actualizações para fazer face às necessidades (actuais ou futuras) dos mercados estratégicos:

«As áreas tecnológicas foram sempre discutidas a montante do projecto. Quando montámos o *Tooling Edge* já tínhamos discutido os mercados e as tecnologias prioritárias em grupos de trabalho. Quando montámos o projecto mobilizador fizemo-lo com base naquilo que era prioritário para as empresas - faltava apenas definir quais seriam os casos de estudo».

As PPS do projecto foram coordenadas por instituições do SCTN, para garantir a articulação entre os parceiros e as actividades em projectos já de grande dimensão - integrando entidades dedicadas a actividades de I&D, empresas utilizadoras e empresas fornecedoras de tecnologia. Nos seis meses seguintes à definição dos projectos, existiu uma fase de alguma demora no arranque dos desenvolvimentos, mas que serviu - segundo os representantes de algumas destas instituições - não apenas para refinar as etapas subsequentes, mas também para permitir a aproximação de empresas e melhor identificação dos casos de estudo, que cobriram os cinco sectores estratégicos definidos no âmbito do plano de acção do Pólo.

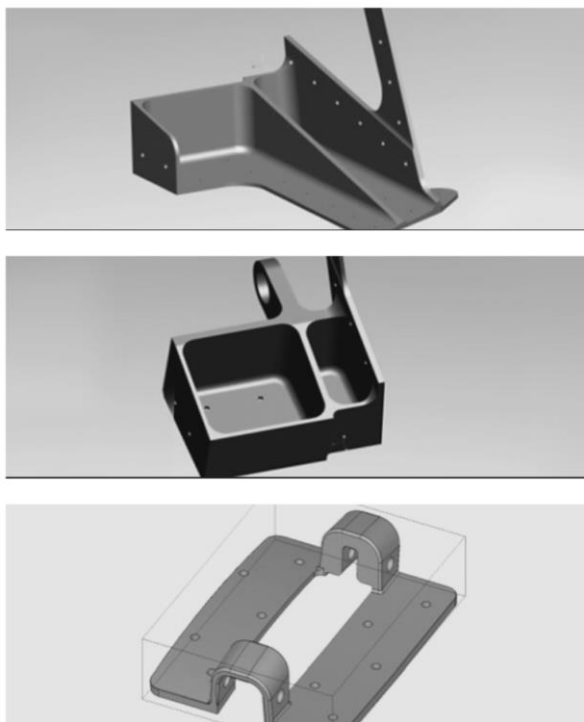
Numa das áreas de investigação do projecto Tooling Edge, entendeu-se analisar a maquinação de peças para o sector aeronáutico, tendo este subprojecto específico sido coordenado pelo IST. Segundo os relatórios de projecto<sup>20</sup>, a decisão pela maquinação de peças em ligas leves justifica-se com a sua crescente utilização (especialmente as ligas

---

<sup>20</sup> [www.toolingportugal.com](http://www.toolingportugal.com) (acedido em 26 de Abril de 2014).

de titânio), com o facto de serem materiais pouco usuais no sector dos moldes e com a grande dificuldade de maquinação que lhes é inerente.

Na maquinação de peças para o sector aeronáutico, o desenvolvimento da tecnologia conduziu à definição das peças de acordo com a experiência dos participantes, sobretudo a partir de contactos prévios com a Embraer e OGMA tendo-se seleccionado três geometrias e três materiais diferentes, segundo as indicações de um fabricante de aeronaves. Os diferentes provetes foram desenvolvidos por três empresas - de acordo com a sua especialização de competências - e um centro tecnológico (Figura 17).



Fonte: [www.toolingportugal.com](http://www.toolingportugal.com) (acedido em 26 de Abril de 2014).

Figura 17. Geometria dos provetes para testes.

Numa entrevista concedida ao Compete<sup>21</sup>, um dos empresários envolvidos neste projecto refere que «o sector ganhou e sistematizou conhecimentos tecnológicos para a produção de peças estruturais para o sector aeronáutico, que é novidade para a maior parte das empresas habituadas a processar apenas as ligas ferrosas típicas dos moldes para plástico e vidro».

Num outro PPS do projecto Tooling Edge, a investigação foi conduzida sobre as chamadas células de produção flexíveis, que envolvem a capacidade de produzir dum modo flexível uma grande variedade de produtos com pequenos volumes de produção, sem perda de eficiência e com uma reduzida intervenção humana. Segundo o relatório de projecto<sup>22</sup>, este PPS permitiu:

«Estudar os sistemas e mecanismos para uma maior automatização dos processos de maquinagem, nomeadamente nas cadeias envolvendo HSM e EDM, que garantem elevada produtividade e qualidade dos componentes e, em última análise a laboração contínua com pelo menos um turno sem operadores (...) As empresas parceiras neste PPS são complementares nas suas competências, sendo fabricantes de moldes que possuem elevada competência técnica e tecnológica na sua área de actuação, fruto de muitos anos de permanência no mercado e uma empresa de desenvolvimento e comercialização de *software* específico para a indústria de Engineering & Tooling. Todas elas possuem elevado interesse no desenvolvimento e implementação das soluções que se propõem, dado que as mesmas podem conduzir a ganhos de produtividade muito elevados. A motivação para a participação deve-se à certeza de que o esforço para atingir os objectivos propostos e o risco associado serão menores agregando os conhecimentos provenientes de várias empresas com diferentes experiências e competências. O centro tecnológico do sector participa como elemento aglutinador e com o conhecimento específico ao nível do estado da arte das tecnologias envolvidas, da estrutura organizacional das empresas e requisitos específicos do sector».

---

<sup>21</sup> [www.pofc.qren.pt/media/noticias/entity/tooling-edge-producao-sustentavel-de-elevado-desempenho](http://www.pofc.qren.pt/media/noticias/entity/tooling-edge-producao-sustentavel-de-elevado-desempenho) (acedido em 11 de Maio de 2014).

<sup>22</sup> Cedido pela entidade de gestão Pool-net.

As entrevistas realizadas nas empresas revelaram que embora todas sejam fabricantes de moldes, as suas especializações são diferentes, designadamente nos mercados a que destinam (e.g. automóvel, embalagens), nos materiais a moldar (e.g. vidro, plásticos), tamanho e complexidade dos moldes, e/ou tecnologias de fabrico. Apesar das diferentes geometrias e requisitos tecnológicos, segundo a entidade de gestão do pólo, estes fabricantes têm em comum uma produção de pequena ou muito pequena série, geralmente unitária. Estas séries caracterizam-se por diferentes ferramentas, sistemas de fixação e aperto e especialmente tempos de execução variáveis em cada estação de trabalho. Considerando o elevado investimento nestes equipamentos, as empresas não haviam ainda desenvolvido e implementado este tipo de células automatizadas.

Numa primeira actividade<sup>23</sup>, foram desenvolvidos sistemas de gestão de ferramentas. Apesar de o seu valor representar 1 a 3% do custo do molde, os aspectos ligados à sua gestão - tipicamente desorganizada e com critérios subjectivos associados à observação e decisão pelos operadores - levam a enormes perdas de tempo e a défices de qualidade que conduzem a retrabalho das peças. Para resolver estes problemas, o consórcio do projecto Tooling Edge começou por definir as especificações para uma solução integrada de gestão de ferramentas de fabrico de moldes - *Tool Management System* (TMS). Para tal, foi criada uma base de dados sobre as ferramentas disponíveis na empresa que permite identificar as ferramentas mais adequadas para fabrico de componente e sua maquinação, bem como a localização do mesmo, estado e custo associado ao seu desgaste. As empresas envolvidas nesta PPS foram convidadas a

---

<sup>23</sup> Apesar da enumeração, as actividades descritas foram conduzidas em simultâneo.

indicar os principais parâmetros a constar desta base de dados e os critérios objectivos que estariam na base da selecção da ferramenta mais adequada. Na tarefa seguinte, foi desenvolvido o protocolo para intercomunicação entre o sistema gestor e os equipamentos, ficando esta tarefa especialmente a cargo de entidades do SCTN especializadas na engenharia de processos.

Numa segunda actividade, foram estudados e desenvolvidos sistemas de fixação de peças (cavidades, buchas e insertos) para simplificação do posicionamento e aperto das peças, reduzindo conseqüentemente os tempos de *setup* e a necessidade de intervenção humana. Esta acção foi conduzida em articulação com os projectos mobilizadores do pólo de competitividade das tecnologias de produção, tendo as empresas sido convidadas a indicar as condições a cumprir pelos sistemas de aperto tendo em conta a tipologia dos equipamentos, as características geométricas e tecnológicas das peças e o tipo de operação a realizar. Com base neste levantamento foram identificadas as geometrias típicas e classificadas segundo a sua complexidade. Esta catalogação foi conduzida por uma entidade do SCTN e suportou a reconfiguração da sequência de operações e o grau de automatização para as diferentes geometrias e tecnologias de produção. Com base nesta especificação, foram subseqüentemente identificados os sistemas de aperto disponíveis no mercado e desenvolvidos sistemas flexíveis e integrados.

Neste PPS 4 - relativo ao projecto de uma célula flexível - as soluções desenvolvidas foram aplicadas a uma realidade mais a jusante, numa empresa de produção de componentes para a indústria automóvel. A realidade comercial desta empresa *tier1* impõe manutenção (ou por vezes, até redução) de preços e simultaneamente alterações de produtos cada vez mais frequentes. A complexidade

associada a estes componentes cinemáticos (e.g. ventiladores de automóvel) conduz a que a contínua inovação de processo, imposta por estas condições comerciais, integre rapidamente um elevadíssimo conjunto de combinações ao nível de geometrias, materiais e acabamentos. Esta flexibilidade competitiva exigida ao integrador induziu, pela complexidade tecnológica que encerra, uma distribuição de blocos de tarefas no PPS4 por fornecedores especializados, num efeito (*pull*) de inovação em rede.

O produto final consiste num equipamento integrador - de pequena dimensão à escala industrial - que junta uma máquina de injeção, um *robot* para transporte e fixação de pequenas peças, e diferentes tecnologias de pintura. Esta integração de operações reduz a intervenção humana e os ciclos de *set-up*, reforçando a competitividade na produção de componentes com elevado número de peças e operações associadas.

Num dos casos de estudo do PPS 5, procurava responder-se ao desafio colocado pelo sector automóvel, de produção de moldes grandes, pelos problemas inerentes ao peso muito elevado e à necessidade de retirar grande parte do material na produção destas ferramentas. O Centro Tecnológico e uma universidade juntaram-se a duas empresas de moldes para aplicação da tecnologia de “aço vazado”, uma metodologia aditiva, que permite a utilização de aço quimicamente igual ao aço tradicional e a produção de um grande número de ligas e a obtenção de diferentes durezas graças ao tratamento térmico. O *design* de molde foi alvo de estudo entre o IST e a Moldit, tendo sido realizados ensaios mecânicos aos machos, às cavidades e às pressões de injeção, com registo das respectivas tensões e deformações. O *design* “vencedor” cumpria os requisitos funcionais e mecânicos, com reduções de peso na ordem dos 50%. Neste

projecto, a empresa aplicou e desenvolveu as competências que já possuía previamente em matéria de *design* de moldes (pela via tradicional, subtractiva), enquanto a entidade do SCTN ficou encarregue dos estudos mecânicos. O vazamento do aço ficou a cargo de uma fundição (que não participava formalmente no projecto), tendo a Moldoplástico fabricado a peça final a partir da “pré forma” resultante dos processos anteriores. A utilização desta tecnologia conduziu a vantagens que passam pela redução de quantidade de material a subtrair; redução do número de peças (placas, calços, apoios, etc.); flexibilidade no *design*; redução de peso da peça e dos desperdícios (limalha); e redução do custo.

A divulgação e disseminação dos resultados couberam especialmente ao centro tecnológico do sector de moldes (Centimfe), que assegura a transmissão de conhecimento sobre tudo através da prestação de serviços, consultoria técnica e tecnológica e acções de formação ou sensibilização.

#### 4.2.6. Análise do caso

Os subcapítulos anteriores, que compõem a apresentação do caso Engineering & Tooling, resultam da observação de factos e da conciliação de versões oriundas de múltiplas entrevistas e de pesquisa documental. Embora o quadro de referência teórico influencie toda a construção da investigação, nesta análise pretende-se, talvez de forma mais explícita, confrontar o universo empírico do pólo de competitividade e tecnologia Engineering & Tooling com os principais vectores resultantes da revisão de literatura, na busca de respostas para as questões de investigação.

## 1. As origens e motivações

A percepção de ameaça a interesses comuns aos membros do Engineering & Tooling, conforme identificado por Cowan et al. (2000), levou a que os principais *stakeholders* do sector (Centimfe, Cefamol e cerca de 80 empresas que representavam então cerca de 80% da produção nacional de moldes) se juntassem em 2007 para desenhar uma estratégia conjunta a 10 anos. Este trabalho permitiu identificar tendências do sector e posicionar as empresas e instituições portuguesas num plano de acção, que viria a ter um papel decisivo no convite à constituição formal e posterior reconhecimento de uma Estratégia de Eficiência Colectiva em 2008. Note-se que o sector dos moldes não havia sido identificado inicialmente como na grelha de entidades a convidar para a formalização de EEC. A apresentação ao Secretário Estado Adjunto da Indústria e da Inovação, da estratégia conjunta definida em 2007, permitiu alterar esta situação. Podemos, por isso, classificar o surgimento do pólo como *bottom-up*.

Este é um sector sujeito a alterações tecnológicas muito fortes, com investimentos intensivos no aparelho produtivo, que rapidamente podem ficar obsoletos. Nas visitas a algumas empresas fabricantes de moldes da região da Marinha Grande, foi possível assistir à instalação de equipamentos de valor superior a 1 milhão de euros que, por vezes, haviam sido desenvolvidos com propriedade intelectual partilhada entre a empresa e o fornecedor frequentemente alemão ou suíço. Assiste-se claramente a uma evolução conjunta de diferentes etapas da cadeia de valor, motivada pela fuga a uma customização que acontece no momento em que os fabricantes chineses dominam a mesma tecnologia. De acordo com os empresários entrevistados, as empresas de moldes portuguesas não são competitivas em segmentos com pouca diferenciação (em comparação com empresas brasileiras ou chinesas), o que traz fortes consequências ao

nível da rentabilização dos investimentos feitos, pelo pouco tempo que a empresa tem até que a nova tecnologia seja assimilada pela concorrência oriunda destes mercados. Equipamentos já detidos por quase todas as principais empresas de moldes, como as máquinas de 5 eixos, têm taxas de utilização entre 30 a 40%, mas o facto de as empresas que possuem esta infraestrutura tecnológica serem concorrentes, tem inviabilizado um reforço do retorno do investimento e da eficiência operacional, por via da partilha deste recurso de elevado custo.

Apesar dessa incapacidade em cooperar decorrente de interesses próprios antagónicos (Von Hippel, 1987), noutros casos existe uma partilha de recursos, de encontro ao postulado da “coopetição” (Nalebuff e Brandenburger, 1996). Designadamente, a concentração do sector de fabricantes de automóveis obriga a uma cooperação das empresas, que lhes permita uma capacidade de resposta mais rápida, através da simultaneidade de tarefas (Ojasalo, 2008). Neste contexto, é frequente a distribuição de trabalho entre empresas produtoras de moldes, concorrentes entre si, na resposta a picos produtivos ou a clientes que lançam grandes encomendas, bem como a partilha de recursos no ataque a mercados externos, especialmente na monitorização de oportunidades presentes em mercados de grandes dimensões e com fortes barreiras culturais (Hagedoorn e Schakenraad, 1990), como por exemplo a Rússia. Refira-se a este propósito uma visita conjunta de várias empresas do Pólo a potenciais grandes compradores de moldes no *cluster* aeronáutico belga, em que os potenciais concorrentes apresentaram as suas competências em formato de *roadshow* conjunto.

A concentração no lado dos clientes pode conduzir a desequilíbrios negociais que coloquem toda uma fileira em risco de cativação e declínio. Em entrevistas realizadas com empresas na região da Marinha Grande, foi possível verificar alguns casos, em que

a OEM propõe prazos de pagamento a 3 anos. A generalidade das empresas do pólo refere, contudo, que «é importante saber dizer que não». Esta pressão de redução das margens (também motivada pela entrada de novos actores vorazes como os fabricantes de automóveis sul-coreanos, com preços mais baixos do que os das empresas tradicionais) e de prazos de pagamento, associada ao encurtamento dos ciclos de vida de modelos automóveis conduz a uma pressão no sentido de maior investimento em novos componentes esteticamente refrescantes e à redução do número de peças por investimento, com preços unitários mais baixos e industrializações mais rápidas. Se para os fabricantes de moldes, esta tendência até conduziu a um aumento inicial do número de encomendas, para o sector da produção de peças, que trabalha com margens unitárias muito baixas, esta redução de volume por projecto conduz a uma redução de receita e aumento de custos (e.g. aquisição de novos moldes e *set-up*)<sup>24</sup>. Adicionalmente, refira-se que a consulta a potenciais fornecedores é tipicamente realizada com um preço pré-definido, colocando uma forte pressão sobre a inovação de processo produtivo.

A par dos fenómenos de concentração (do poder negocial) em grandes fabricantes automóveis, as já referidas actuações proteccionistas conduzem a bloqueios de margem a montante da cadeia de valor, nomeadamente nas definições dos requisitos de molde pelo cliente, sendo por exemplo usual as empresas alemãs requererem matérias-primas (aço) fornecidas por outras empresas alemãs, com características e preços pré-estabelecidos. Este círculo vicioso de redução de poder negocial, margens operacionais e capacidade de investimento (que como referido anteriormente afecta com maior

---

<sup>24</sup> Existem posicionamentos híbridos ao longo dos sistemas de valor da fileira. Algumas empresas produtoras de moldes precisam de adquirir máquinas de injeção para assegurar que os moldes têm os ciclos de produção que constam do caderno de encargos. Adquirido o equipamento, optaram por começar a produzir peças plásticas, como forma de rentabilizar o investimento efectuado. Para além destes efeitos cruzados, ao nível da fileira, os impactos em cascata conduzem a um impacto negativo global.

intensidade os fabricantes de peças plásticas) implica também que os mercados protegidos ofereçam comparativamente melhores condições para o desenvolvimento de carreiras profissionais, com consequências nefastas na retenção de talento. No quadro das acções do pólo, a diversificação de mercados-alvo é também por isso vista como uma prioridade.

## 2. A conectividade e desenvolvimento de ligações

Esta aceleração da industrialização coloca acrescida pressão sobre as estratégias de eficiência colectiva, tendo algumas empresas manifestado alguma reserva na colaboração com organizações do sistema científico e tecnológico nacional, pela excessiva demora associada aos processos de tomada de decisão (e.g. análise de matérias-primas, componentes, etc.) e a fragmentação do projecto por diferentes especialistas, que origina a preferência pela integração de competências científicas necessárias ao desenvolvimento de novos produtos, tratado de forma mais integrada pela empresa. Neste âmbito, um dos empresários entrevistados foi bastante crítico, referindo a propósito da possibilidade de trabalhar em conjunto com uma universidade num projecto que visava conceber um equipamento inovador para aplicação médica:

«Se fizermos uma parceria com a universidade, nós conseguimos apoio para isso. Mas nem daqui a dez anos o cirurgião consegue estar a operar com este equipamento. O orientador da investigação, sabendo que esta fibra vem do Japão, não manda vir, como nós, um bocado para testar. Vai lá, e leva o secretário, faz um relatório e depois vai aos Estados Unidos (...) o meu filho sem sair daqui, com a secretária, uma semana depois tinha aqui uma fonte de *leds* refrigerada e com um óptimo preço».

Ainda a propósito da experiência de realização de projectos de I&D em conjunto com universidades, este sócio-gerente com quase 50 anos de experiência profissional

defendeu existir «um desfasamento na distribuição de verbas entre a investigação e o desenvolvimento», manifestando a convicção de que os incentivos financeiros são maioritariamente consumidos na fase de investigação, ficando a fase de desenvolvimento (com investimentos significativos realizados pela empresa) subdimensionada no projecto financeiro. O empresário revelou a convicção de que a cotação do valor da empresa no projecto é desvalorizada, designadamente no valor hora associado à sua participação nos projectos. Os incentivos concedidos no âmbito da colaboração entre universidades e empresas são assim tidos pela empresa como insuficientes, pelo que as relações identificadas neste contexto são sobretudo de contratação de serviços a departamentos especializados (e.g. computação, engenharia de materiais ou electrónica) dentro das universidades.

No campo da colaboração com outras empresas, é comumente referido nas entrevistas que «a indústria de moldes é muito variada, o nosso tipo de trabalho não é o tipo de trabalho daquele [empresário<sup>25</sup>]». Por isso, tal como refere um dos empresários entrevistados, se «eu não sei fazer, sei quem faz, assim como outros colegas mandam para aqui clientes». Ao nível da especialização das competências é explicado:

«Nos moldes, os produtos são muitos. As empresas têm de especializar-se. Depois, para se especializar num produto, também tem de ter a tecnologia adequada. Não pode ter uma máquina muito grande para peças muito pequenas. (...) se queremos um sector competitivo a nível mundial temos de criar algumas regras».

Neste contexto, o pólo estrutura a capacitação destas empresas em diferentes tipos de conhecimento, de acordo com os já referidos projectos-âncora. Ao nível da organização da empresa produtora de moldes, no projecto “Tooling do Futuro”

---

<sup>25</sup> Nota do autor.

identificam-se e apropriam-se as normas a cumprir para poder trabalhar em sectores como a aeronáutica, saúde, energia ou ambiente. Numa vertente tecnológica, o projecto “Tooling Edge” trabalha o desenvolvimento de competências necessárias à produção para estes mercados-alvo.

### 3. O investimento e a partilha de recursos

Segundo a ficha resumo do projecto Tooling Edge<sup>26</sup>, foram participados, ao abrigo deste projecto mobilizador, investimentos em máquinas, instalações e alocação de pessoal técnico (sobretudo equipas de engenharia das empresas envolvidas). As actividades de I&D visaram reforçar as competências das empresas em áreas específicas como materiais, tecnologias ou organização necessárias ao cumprimento dos requisitos dos produtos a desenvolver. O presidente da maior empresa de moldes em Portugal identifica mais-valias nesta colaboração, em entrevista concedida ao Compete<sup>27</sup>:

«As vantagens desta articulação são bastante claras e prendem-se fundamentalmente com a troca de experiências e de conhecimentos “comuns” (especializados) que estas parcerias potenciam. Foi visível ao longo do desenvolvimento do projecto o estreitar de relações entre empresas e, especialmente, o valioso exercício entre estas e as diversas entidades do sistema científico e tecnológico. Foi notório, e é de todo o mérito realçar, o processo de reconhecimento recíproco das competências, capacidades e complementaridades que, quer uns, quer outros detêm, tendo-se observado ao longo do projecto um virtuoso desenvolvimento de novas formas de cooperação e confiança interparceiros. (...) Pensamos que o ToolingEDGE e outros projetos desta dimensão trazem uma clara mais-valia na aproximação entre estas duas realidades, que sem a oportunidade gerada pela participação neste projeto, não ocorreriam. Este tipo de articulação potencia igualmente a entrada de novos actores nas redes de inovação existentes e origina novas redes de conhecimento e trabalho de continuada cooperação».

---

<sup>26</sup> Fonte: Pool-net.

<sup>27</sup> [www.pofc.qren.pt/media/noticias/entity/tooling-edge-producao-sustentavel-de-elevado-desempenho](http://www.pofc.qren.pt/media/noticias/entity/tooling-edge-producao-sustentavel-de-elevado-desempenho) (acedido em 11 de Maio de 2014).

Como impactos do projecto Tooling Edge, destaca-se ainda a aprendizagem dos próprios fornecedores de ferramentas que utilizam estes projectos de I&D como teste às suas ferramentas em áreas de fronteira do conhecimento e utilizam os resultados obtidos como referências futuras, bem como a articulação com outros pólos de competitividade e tecnologia como o Pólo Produtech (no domínio da automação e robótica), o Pólo da Saúde (sobre as oportunidades para os moldes no mercado da saúde) ou o Pólo da Mobilidade (estudo sobre as oportunidades no sector do automóvel e da aeronáutica). De assinalar ainda, que o instrumento da I&D tecnológica em co-promoção foi igualmente utilizado pelos co-promotores do projecto, formando novas parcerias para explorar novas áreas identificadas ao longo do projeto ToolingEDGE.

Segundo a maioria dos empresários entrevistados, assistiu-se neste período a um conjunto de tendências no sector, entre as quais se destacam o regresso dos *OEM* aos fornecedores europeus e os fenómenos de ligação directa à indústria. A relação com os grandes integradores faz-se agora mais ao nível de soluções ou produtos, pois como refere um dos empresários entrevistados, «a empresa não vende um molde à Autoeuropa, vende um painel ou uma porta completa». A elevação da fasquia tecnológica e a integração de serviços de engenharia associados permite também às empresas vender moldes de maior valor acrescentado, por exemplo na oferta de moldes com ciclos muito reduzidos, o que pode aumentar o seu preço várias vezes. Segundo o presidente de uma empresa *tier 1*, membro do pólo *Engineering & Tooling*:

«O valor acrescentado na indústria reside especialmente na integração de peças para o fabrico de produtos finais de maior ou menor complexidade. A Iber-Oleff fabrica anualmente 10 milhões de componentes cinemáticos, principalmente para o sector automóvel. Para tal, produz 100 milhões de peças e compra mais 40 milhões, o que corresponde a uma média de 14 peças por produto, com integração de diferentes geometrias, materiais e acabamentos».

A idealização da construção destes componentes envolve a gestão de sistemas muito complexos e obriga a empresa a subcontratar especialistas em cada nicho. Esse comportamento confirma o postulado de Hagedoorn (2002), segundo o qual a complexidade tecnológica e os ciclos curtos de produto reforçam as parcerias em actividades de I&D. Internamente, a empresa tem de adquirir equipamentos com diversas tecnologias e engenheiros capazes de integrar estes blocos tecnológicos e os respectivos equipamentos, dominando necessariamente as interfaces e protocolos de comunicação entre esses módulos. Não será por isso de estranhar que tenha sido esta empresa (Iber-Oleff) a implementar o projecto da célula de produção flexível, caracterizada por uma forte integração de tecnologias e operações. Os resultados do projecto foram disseminados aos membros do pólo, o que incluiu uma acção de demonstração acolhida por aquela empresa.

#### 4. As relações sociais

A compreensão do *cluster* dos moldes da Marinha Grande, e designadamente da resiliência deste sector requer a análise dos laços sociais históricos entre os actores económicos desta região. O forte sentido de pertença a uma comunidade existia já muito antes da constituição do Engineering & Tooling e traduz-se em relações de confiança que atravessam várias gerações. Concretamente, as relações sociais são tão intensas que existem exemplos de empresários cujas famílias passam as férias juntas. Não será, por isso, de admirar que seja frequente encontrar em visitas às instalações de uma empresa, os responsáveis a discutir projectos com outro fabricante de moldes, numa ambiente informal e natural de partilha de informação. Existem também diversos casos em que um antigo trabalhador especializado lançou o seu próprio projecto empresarial, tendo

mantido uma relação com o anterior patrão, agora como fornecedor. Esta componente relacional sustenta o elevado grau de especialização e flexibilidade, em torno de tarefas e ferramentas específicas e complementares, tal como havia sido proposto por Lorenzoni e Lipparini (1999).

Ainda no domínio da colaboração, destaca-se a habitual referenciação entre empresas de moldes, motivada em larga medida pela elevada especialização e diferenciação do trabalho que executam e possibilitada pelos laços de confiança (na reciprocidade, no comportamento e nas competências técnicas) e pelo forte conhecimento que possuem sobre o tipo de produtos desenvolvidos pelos seus “vizinhos”. Esta confiança mútua e conhecimento sobre as especializações de cada actor parecem ser os principais facilitadores da cooperação nesta indústria, permitindo combinar a especialização das empresas com a flexibilidade requerida pelo mercado, tal como propõem Lorenzoni e Lipparini (1999). No limite, a rede perfeita ao nível cooperativo, seria aquela que incluísse todas as especializações actuais (e evolução em competências futuras) requeridas pelos mercados e em que não existissem sobreposições de oferta originadoras de conflitos concorrenciais num mesmo *cluster*. Pela experiência observada neste caso de estudo, a integração dessas competências, existentes para lá de fronteiras proprietárias distintas, é realizada por equipas de projecto inter-empresas e interdepartamentais, que envolvem o desenvolvimento do produto (tipicamente a partir das necessidades e requisitos do cliente), a concepção do processo (tipicamente nas direcções técnicas), análise de exequibilidade e negociação (que envolvem os departamentos financeiros e a gestão) e a industrialização (que envolve o departamento de engenharia e de produção). Naturalmente, que cada projecto envolve um número mais alargado de interacções. Designadamente, numa das empresas

entrevistadas a tipificação da intervenção dos departamentos num novo projecto (independentemente de ser realizada de forma individual ou colaborativa) consagra mais de 60 etapas sistematicamente avaliadas, com responsáveis, tarefas e documentação associados.

#### 5. As vantagens sentidas e a sensação de exclusão

No que concerne especificamente à avaliação das empresas entrevistadas relativamente às vantagens em pertencer ao Pólo, foi destacada a mais-valia da campanha de imagem associada à marca Engineering&Tooling. Essa afirmação das competências de uma região é vista pelas empresas como fundamental para “estar no mapa” e dar escala ao conjunto de PME que caracterizam este sector.

Algumas empresas produtoras de plásticos, contudo, sentem que não estão representadas na Pool-net, e que o trabalho do pólo (e.g. a campanha de marca Engineering & Tooling) se dirige apenas a uma indústria de moldes, ao invés de englobar a cadeia de valor, o que não potencia o contacto, possíveis relações e partilha de recursos com os principais actores a jusante na fileira. O Director-geral de uma empresa de plásticos refere que a sua organização «não está a tirar partido da ligação à Pool-net e não faz sentido a criação da Pool-net sem a Associação da Indústria de Plásticos». Mesmo algumas empresas de moldes referiram que «são sempre as mesmas empresas a ser envolvidas nos projectos ligados ao universo (...)», sendo que uma parte considerável dos críticos se encontrava fora da NUTIII onde se concentram as empresas deste pólo.

Essas críticas destacam o risco de desencontro de tendências, ou menor articulação entre a procura e oferta, associado a um menor envolvimento de alguns dos actuais

clientes desta indústria de moldes (localizados na mesma NUTIII). Designadamente, segundo um empresário do sector dos plásticos «num horizonte temporal de médio-longo prazo, a indústria de moldes pode ser ameaçada por tendências emergentes como a tecnologia aditiva de impressão a 3D e respectivos modelos de negócio, especialmente no que concerne a peças de maior valor acrescentado». Uma menor aderência aos desafios que a indústria de injeção de plásticos enfrenta em cada momento, pode aumentar os riscos de obsolescência de uma estrutura produtiva em Portugal, ancorada numa indústria de moldes e ferramentas especiais.

### 4.3. Pólo de Competitividade das Tecnologias de Produção

#### 4.3.1. O surgimento do Produtech

Para compreender o contexto do surgimento do Pólo de Competitividade das Tecnologias de Produção, deve recuar-se ao lançamento da plataforma tecnológica europeia “Manufuture”. Segundo o Administrador Executivo da entidade de gestão do Pólo (que havia sido o Secretário-geral do Manufuture Portugal), esta plataforma inicia o seu trabalho em 2003 como reacção da Comissão Europeia às manifestações de diversos agentes da indústria transformadora europeia, segundo os quais os Programas-Quadro não seriam adequados à realidade da indústria europeia. O seu mandato seria o de elencar as prioridades de um grupo organizado e suficientemente representativo de *stakeholders* da indústria transformadora, focando-se nos aspectos relacionados com as tecnologias de produção. Como objectivo último, o Manufuture pretendia influenciar o desenho dos Programas-Quadro da Comissão Europeia, designadamente através da definição de um percurso tecnológico que elencasse as prioridades da indústria em

matéria de investigação e desenvolvimento e que apoiasse o sector industrial de forma horizontal, sem discriminar uma indústria em particular.

Em 2008 surge (se preferível, torna-se evidente) a crise financeira mundial, que veio destacar a importância da indústria europeia, reconhecida pela Comissão Europeia no Plano de Recuperação Económica, designadamente pela criação de um programa específico na área das tecnologias de produção “*Factories of the Future*”<sup>28</sup>, dotado de 1.500 milhões de euros para apoio a actividades de I&D nestes domínios tecnológicos. Simultaneamente, aparece em Portugal o concurso para a constituição de pólos e *clusters* (estratégias de eficiência colectiva). Embora a área das tecnologias de produção não estivesse na lista inicial de temas para estas EEC, a apresentação do trabalho desenvolvido no âmbito do Manufuture permitiu alargar essa listagem que veio a acolher a área das tecnologias de produção.

O Produtech surge assim promovido pelo Fórum “Manufuture Portugal”<sup>29</sup> e por um conjunto de associações e empresas, com o envolvimento importante de entidades de interface, onde se destaca o Inesc Porto (alguns dos principais dinamizadores do Manufuture Portugal, aliás, pertenciam aos quadros do Inesc Porto).

O Pólo procurava desenvolver as tecnologias de produção nacionais, usando como base a indústria portuguesa, mas sem perder de vista a internacionalização destas tecnologias. Na definição do âmbito de actuação, entendeu-se deixar as tecnologias específicas a cada sector fora da fronteira do Produtech, entregue ao respectivo pólo ou

---

<sup>28</sup> [http://ec.europa.eu/research/industrial\\_technologies/factories-of-the-future\\_en.html](http://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/factories-of-the-future_en.html) (acedido em 6 de Julho de 2013).

<sup>29</sup> <http://www.forum-manufuture.org/> (acedido em 14 de Julho de 2013).

*cluster* sectorial, devendo o pólo das tecnologias de produção focar-se naquelas que são transversais aos diversos sectores, em articulação com os *clusters* ou pólos utilizadores daquelas tecnologias. Apresentam-se em seguida, as principais linhas orientadoras do pólo de tecnologias de produção (Produtech)<sup>30</sup>:

«Missão: Promover o desenvolvimento sustentável e a internacionalização da fileira nacional das tecnologias de produção - fabricantes de máquinas, equipamentos e sistemas, integradores de sistemas, empresas de desenvolvimento de aplicações informáticas, empresas de engenharia, entre outros - em estreita colaboração com os principais sectores da indústria transformadora portuguesa e com o SCTN (Sistema Científico e Tecnológico Nacional).

Visão: Desenvolvimento de tecnologias de produção avançadas para a indústria transformadora e promoção da fileira nacional das tecnologias de produção, que integra, nomeadamente, produtores de máquinas e equipamentos, empresas de *software* para a indústria, integradores de sistemas, empresas de engenharia industrial e consultoras especializadas».

#### 4.3.2. Breve caracterização dos membros

O pólo Produtech é assim composto por empresas que, na sua grande maioria foram mobilizadas pelo fórum Manufuture, que procurava representar diferentes sectores unidos pela causa industrial. Neste contexto, o consórcio Produtech tem como principais promotores as empresas da fileira das tecnologias de produção, inclui entidades do SCTN com competências científicas nestes domínios e integra empresas dos sectores potencialmente utilizadores destas tecnologias.

Na sequência do que acaba de ser referido, não será de estranhar que o pólo seja constituído por empresas de diferentes sectores, designadamente fabricantes de máquinas, equipamentos, integradores de sistemas, empresas de consultoria e engenharia industrial, *software houses*, bem como potenciais utilizadores finais destas tecnologias de produção como sejam empresas de moldes, petroquímica ou calçado.

---

<sup>30</sup> [www.produtech.org/enquadramento-na-eeec/estrategia](http://www.produtech.org/enquadramento-na-eeec/estrategia) - acedido em 8 de Agosto de 2013

Segundo a contabilização feita em 2013 (SPI e InnoTSD, 2013b) o pólo integrava 84 entidades, das quais 57 empresas (Tabela 11) que representavam 8 diferentes sectores de actividade. Assinala-se a curiosidade de, na sua constituição, o Produtech ter mais empresas produtoras de *software* do que o próprio pólo das empresas de tecnologias de informação e comunicação (Tice.pt).

Tabela 11. Distribuição da evolução do número de membros do pólo Produtech.

Indicador	Início	Em 2012	Varição
Nº de associados	63	84	+21
Empresa	40	57	+17
Instituições de I&DT e assistência tecnológica	17	18	+1
Instituições de ensino superior e formação profissional	1	1	0
Associações empresariais	5	8	+3
Entidades públicas	0	0	0
Outras	0	0	0

Fonte: SPI e InnoTSD, 2013b.

Assim, e independentemente de em alguns casos existir um relacionamento prévio entre empresas, esta é uma rede mais heterogénea ao nível dos actores, desenhada (Lorenzoni e Lipparini, 1999) por uma entidade de interface central. Esta menor sobreposição entre os agentes revela-se também na sua distribuição geográfica, uma vez

que a região NUTSIII com mais associados (“Grande Porto”), representa apenas 36,9% do total<sup>31</sup>.

#### 4.3.3. Plano de acção e objectivos

Segundo a entidade de gestão do Pólo, esta conjugação de competências de actores mais heterogéneos está também «alinhada com as orientações de mercado, uma vez que os clientes pretendem soluções integradas, ao invés de uma atomização do processo de *sourcing* com necessária integração *inhouse*». Simultaneamente, do ponto de vista tecnológico, os componentes de automação e de *software* assumem uma importância cada vez maior no desempenho dos equipamentos de produção.

No enquadramento da estratégia de eficiência colectiva do Pólo<sup>32</sup> definem-se duas grandes tipologias de projectos:

1. «Projectos promovidos pela fileira das tecnologias de produção (e.g. fabricantes de máquinas, integradores de sistemas, etc.), visando o desenvolvimento de novos produtos e serviços, dos seus processos produtivos ou de tecnologias a montante que se destinem à fileira, e projectos que promovam a internacionalização, a cooperação e a qualificação de recursos humanos.
2. Projectos promovidos pelas empresas dos sectores utilizadores que visem o desenvolvimento dos seus processos produtivos, realizados em colaboração com empresas da fileira das tecnologias de produção».

Segundo o *website* oficial, a estratégia definida para o pólo está estruturada em três eixos principais de intervenção e define, um conjunto de opções, delineadas na fase de preparação.

«Cooperação: Num contexto sectorial caracterizado por um elevado número de PME, quer do lado dos produtores de tecnologia, quer dos sectores utilizadores, a

---

<sup>31</sup> Adicionalmente, deve ser relevado que esta região integra 11 municípios e cerca de 15% da população do País.

<sup>32</sup> [www.produtech.org/enquadramento-na-ec](http://www.produtech.org/enquadramento-na-ec) (acedido em 9 de Agosto de 2013).

cooperação é fundamental para ultrapassar dificuldades e barreiras, para alavancar as respectivas vantagens competitivas e para reunir e assegurar os recursos indispensáveis a um projecto desta dimensão. Este é, por isso, o principal eixo de intervenção desta iniciativa e também a sua característica mais marcante.

(...)

**Internacionalização:** A viabilidade de uma iniciativa que vise desenvolver tecnologias de produção depende fortemente da capacidade e do nível de internacionalização dos seus agentes e dos respectivos resultados

(...)

**Inovação:** Este eixo visa assegurar o desenvolvimento de produtos e serviços inovadores, capazes de gerarem vantagens competitivas de médio e longo prazo, sem descuidar as necessidades de curto prazo e as potencialidades dos produtos, serviços e competências já existentes».

A partir destes eixos de intervenção estratégica e de critérios de enquadramento dos projectos no âmbito dos avisos para a apresentação de candidaturas aos diversos Sistemas de Incentivo do COMPETE, foi definido um plano de acção integrado. Este é composto por projectos temáticos que visam desenvolver novos produtos ou serviços, em áreas previamente definidas e actividades horizontais que procuram criar competências, ultrapassar limitações ou realizar acções de natureza transversal a todas as (ou a grande maioria das) entidades participantes.

Apresenta-se na Tabela 12 a lista de actividades temáticas (T) e horizontais (H) consideradas prioritárias, segundo o Programa de Acção do Pólo<sup>33</sup>.

---

<sup>33</sup> Fonte: Produtech.

Tabela 12. Lista de actividades que compõem o plano de acção do Pólo.

Actividades temáticas	Actividades horizontais
T1 - Novos modelos de negócio	H1 - Prospectiva, estratégia e vigilância
T2 - Sistemas de produção inteligentes	H2 - Marketing e promoção junto dos mercados nacionais e internacionais
T3 - Performance, flexibilidade e eficiência dos sistemas de produção	H3 - Informação, disseminação e demonstração de novos produtos, processos, serviços e tecnologias
T4 - Modelização e simulação de produção	H4 - Participação em redes e organismos internacionais
T5 - Gestão das operações e logística de sistema de produção	H5 - Criação ou reforço da capacidade de gestão de IDI
T6 - Sistemas de produção em rede	H6 - Apoio ao empreendedorismo
T7 - Novas tecnologias e sistemas de produção	H7 - Adequação da oferta educacional e formativa
T8 - Eficiência energética e ambiental nos sistemas de produção	H8 - Gestão e coordenação da iniciativa
T9 - Ferramentas avançadas para desenvolvimento de novos produtos e sistemas	
T10 - Segurança passiva e activa em sistemas de produção	

Fonte: Prodeutech (adaptado).

Estas actividades foram implementadas através de um conjunto de projectos, segmentados em projectos âncora e projectos complementares.

#### 4.3.4. Os projectos âncora

O Programa de Acção proposto pelo Pólo em sede de candidatura incluía 2 projectos âncora. Entre o processo de reconhecimento e de contratação estes projectos foram reestruturados, dando origem a 3 projectos âncora, sendo um deles enquadrado na tipologia SIAC/ Acção Colectiva e os restantes no SI I&DT Projectos Mobilizadores. A Tabela 13 apresenta os projectos âncora contratados no final de Setembro de 2012.

Tabela 13. Projectos âncora contratados.

Projectos âncora	Medida	Investimento total (€)
Prospectiva, Roadmapping, Formação, Vigilância e Benchmarking	SIAC	1.223.400,62
Investigação, Desenvolvimento e Demonstração: PRODUTECH-PSI - Novos Produtos e Serviços para a Indústria Transformadora	SI I&DT	7.111.704,67
Investigação, Desenvolvimento e Demonstração: PRODUTECH-PTI - Novos Processos e Tecnologias Inovadoras para a Fileira das Tecnologias de Produção	SI I&DT	5.529.401,66

Fonte: (SPI e InnoTSD, 2013b).

Os projectos em questão envolvem na sua totalidade empresas, sendo o projecto no âmbito do SIAC liderado pela Associação Produtech e os projectos no âmbito do SI I&DT Projectos Mobilizadores liderados por empresas associadas do Polo. A partir da informação disponível no *website* oficial do pólo<sup>34</sup>, descrevem-se resumidamente estes projectos com investimento total aprovado de cerca de 13,9 milhões de euros.

«Prospectiva, Roadmapping, Formação, Vigilância e Benchmarking

Este projecto tem como principais objectivos desenvolver um conjunto de actividades transversais e complementares, localizadas a montante e a jusante da definição estratégica para a fileira das tecnologias de produção e disponibilizar um conjunto de ferramentas e de informação que apoie o desenvolvimento das empresas e da formulação da sua estratégia, assim como as respectivas actividades de monitorização, acompanhamento e avaliação.

(...)

Investigação, Desenvolvimento e Demonstração

Este projecto<sup>35</sup> tem por objectivo avançar a fronteira do conhecimento e desenvolver tecnologias e produtos em áreas críticas para o desenvolvimento do

<sup>34</sup> <http://www.manufuture.org/manufacturing/> - acedido em 27 de Julho de 2013

<sup>35</sup> Tal como apresentado na tabela 13, este projecto deu origem a dois projectos mobilizadores: (1) PRODUTECH-PSI - “Novos Produtos e Serviços para a Indústria Transformadora” e (2) PRODUTECH-PTI – “Novos Processos e Tecnologias Inovadoras para a Fileira das Tecnologias de Produção”.

Pólo das Tecnologias de Produção. O projecto tem ainda por objectivo demonstrar e disseminar os resultados obtidos».

#### 4.3.5. A execução dos projectos

Tal como no caso do pólo Engineering & Tooling, destacam-se para o presente caso de estudo na Tabela 14 alguns indicadores quantitativos que resultam do estudo realizado pela SPI e InnoTSD (2013b).

Os 6 projectos enquadrados no Pólo das Tecnologias de Produção que assentam em bases colaborativas e permitem reunir numa iniciativa conjunta pelo menos duas empresas correspondem a 9,2% do total de projectos (no total de 65 projectos âncora e complementares). No total de empresas associadas do pólo, verifica-se que 24 (correspondendo a 42,1%) participam em projectos cooperativos com outras empresas da rede associativa Produtech.

Tabela 14. Indicadores de execução dos projectos do pólo Produtech.

Indicador	Valor
Percentagem de projetos âncora e complementares do Pólo desenvolvidos em parceria entre empresas no total de projetos âncora e complementares	9,2%
Percentagem de empresas associadas do Pólo que têm projetos em parceria com empresas da mesma EEC no total de empresas associadas	42,1%
Percentagem de projetos âncora e complementares do Pólo desenvolvidos em parceria entre empresas e instituições de suporte no total de projetos âncora e complementares	16,9%
Percentagem de empresas associadas do Pólo que têm projetos em parceria com instituições de suporte da mesma EEC no total de empresas associadas	42,1%
Percentagem de projetos de I&DT do Pólo promovidos ou co-promovidos por associados	68,2%
Percentagem de projetos de I&DT do Pólo que prevê o registo de patentes	36,4%
Percentagem de projetos de inovação do Pólo promovidos ou co-promovidos por associados	20,0%

Fonte: SPI e InnoTSD, 2013b.

A cooperação surge na missão e nos objectivos do Programa de Acção do Pólo das Tecnologias de Produção como um dos eixos estratégicos de intervenção, parecendo os projectos de cooperação desenvolvidos entre empresas e instituições de suporte no âmbito da EEC surgir em alinhamento com estes princípios de fomento da colaboração entre entidades. Neste domínio, o Polo das Tecnologias de Produção apresenta entre os seus 65 projectos âncora e complementares 11 iniciativas colaborativas que juntam empresas e instituições de suporte. Neste domínio, o Polo em questão destaca-se das restantes EEC no que concerne ao número de empresas que têm projectos em parceria com instituições de suporte associadas: 24 das 57 empresas associadas, ou seja 42,1%, apresentam iniciativas conjuntas aprovadas.

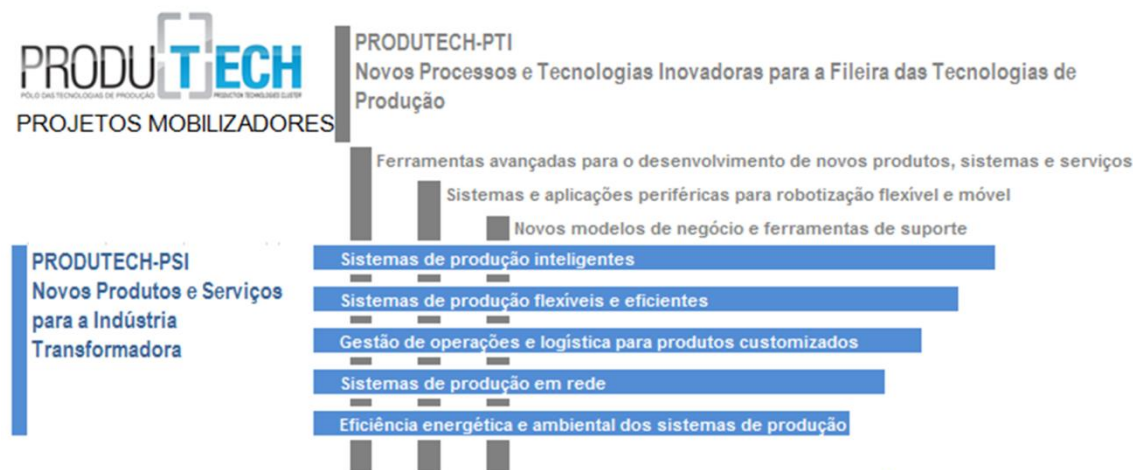
Relativamente à terceira dimensão, a análise da SPI e InnoTSD (2013b) aos projectos âncora e complementares permite constatar que o Polo Produtech reúne 22 projectos de I&DT, dos quais 2 projectos âncora. O facto de 15 destes projectos (68,2%) serem promovidos/co-promovidos por associados revela uma intensidade de participação elevada por parte da rede associativa do Produtech, posicionando-o também entre as EEC com maior envolvimento dos associados em projectos de I&DT.

Destes 22 projectos, 8 (ou seja 36,4%) prevêm o registo de patentes, correspondendo a uma percentagem de 6,1% do total de projectos de I&DT que prevêm registo de patentes no conjunto das EEC. No âmbito da inovação, o Pólo das Tecnologias de Produção reúne 15 projectos. Ainda que em menor número comparativamente aos projectos de I&DT, 3 (20,0%) destes projectos são promovidos/co-promovidos por associados.

## 1. Os projectos de Investigação, Desenvolvimento e Demonstração

No âmbito do plano de acção destaca-se pela sua relevância o projecto âncora de Investigação, Desenvolvimento e Demonstração. Segundo o responsável pela entidade de gestão, o Produtech convidou os centros tecnológicos e algumas empresas dos sectores utilizadores de tecnologias de produção a elencar os principais desafios de inovação e cruzou essa informação com o mapa tecnológico para a indústria europeia desenvolvido no âmbito do Manufuture. O conjunto de áreas que interessavam às empresas e que simultaneamente estavam alinhadas com as principais prioridades ao nível europeu constituiu assim uma lista de cerca de 60 temas iniciais. Segundo a entidade de gestão, «as empresas associadas do pólo foram então convidadas a classificar as áreas mais relevantes (o “top 3”», detalhando-se depois os temas mais pontuados e associando-lhes as empresas interessadas. Estes temas de investigação, incidem assim na flexibilidade para a customização em massa, automatização da produção e logística, e eficiência energética e ambiental. Detalhados previamente no subcapítulo 4.3.4., estes temas deram origem a uma candidatura que representava um investimento total próximo dos 18 milhões de euros. Embora tivesse sido desenhado como um projecto mobilizador único, face aos limites máximos de financiamento atribuídos pelos SI I&DT (5 milhões de euros), a sua execução levou a que fosse dividido em dois projectos. Designadamente, as actividades de investigação, desenvolvimento e demonstração foram separadas segundo o destinatário final. Importa notar que esta separação é “artificial”, e apenas aconteceu para ir de encontro aos requisitos do sistema de incentivos. No projecto “PRODUTECH-PSI: Novos Produtos e Serviços para a Indústria Transformadora” foram colocadas as actividades que envolviam os utilizadores finais (incluindo os centros tecnológicos e as empresas destes

sectores) e no projecto “PRODUTECH-PTI: Novos Processos e Tecnologias Inovadoras para a Fileira das Tecnologias de Produção” ficaram as actividades que apenas diziam respeito à fileira dos fornecedores de tecnologia. (Figura 18).



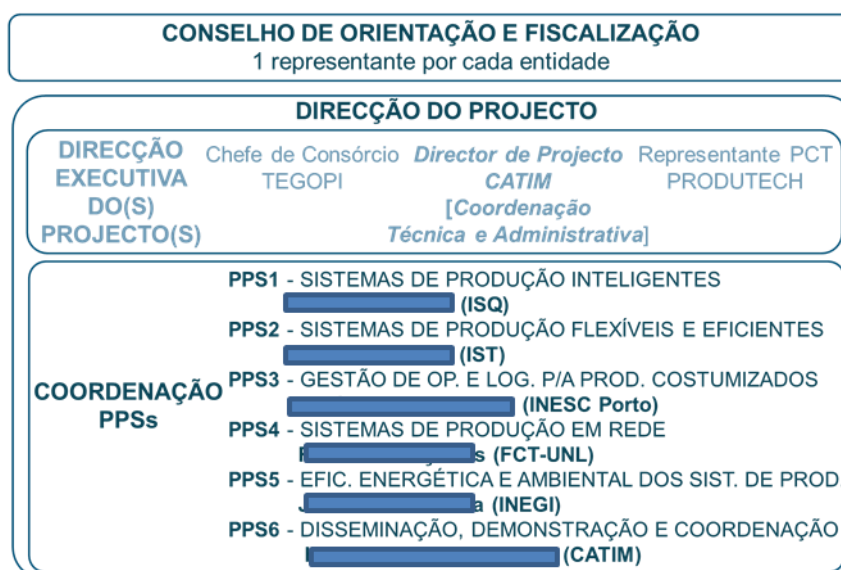
Fonte: Produtech.

Figura 18. Divisão dos temas pelos dois projectos âncora.

A gestão dos projectos envolveu uma direcção executiva comum e diferentes responsáveis por cada pacote de trabalho (PPS).

## 2. O Produtech PSI

No caso do projecto Produtech PSI, estes pacotes de trabalho respondem aos temas definidos como prioritários pelas empresas e centros tecnológicos (em articulação com as orientações para a indústria europeia plasmada no trabalho do Manufuture), ficando a sua coordenação a cargo de entidades do sistema científico e tecnológico nacional (institutos de I&D, universidades e centros tecnológicos), mantendo o envolvimento formal das empresas através do conselho de orientação e fiscalização (Figura 19).



Fonte: Produtech.

Figura 19. Modelo de gestão do Produtech-PSI.

A PPS 3 tinha como objectivo o desenvolvimento de soluções inovadoras de gestão das operações e logística interna necessárias ao fabrico competitivo de produtos customizados. Para definir as actividades necessárias, as entidades coordenadoras desta PPS (Inesc Porto e IST) realizaram um levantamento dos requisitos, objectivos e necessidades de cada um dos 27 parceiros envolvidos, integrando empresas utilizadoras, fornecedoras e entidades do SCTN. Este grupo definiu um conjunto de quatro actividades:

PPS 3.1.: Novas arquitecturas de sistemas de produção - onde foram desenvolvidos um conjunto de instrumentos, metodológicos e informáticos, para a captura de toda a envolvente do negócio relacionado com o ambiente de produção unitária e o posterior apoio ao desenho de sistemas de produção para produtos customizados mais adequado à sua realização. Nesta actividade foram envolvidas especialmente entidades do SCTN, empresas de *software* e uma empresa de consultoria em melhoria de processos.

PPS 3.2.: Sistemas flexíveis para logística interna - integrando AGV que asseguram a movimentação de todo o produto em curso de fabrico e a carga dos camiões. Uma vez mais, a gestão holística da modularidade permitiu integrar nesta PPS 3.2. os resultados do PPS 4.3 do projecto PRODUTECH PTI. Designadamente, foram utilizados nos AGV os algoritmos desenvolvidos para os sistemas de robotização flexível e móvel. Foi ainda desenvolvido um *software* de gestão para módulos logísticos e a sua integração com ERP, MES e WMS.

PPS 3.3.: Sistemas avançados de escalonamento da produção - construídos através do desenvolvimento de uma nova classe de algoritmos de escalonamento, trabalhando com a incerteza que caracteriza ambientes produtivos de pequenas séries ou de produtos customizados. Foram incorporados esses algoritmos num sistema modular de apoio à decisão, capaz de ajustar parâmetros e de tratar a incerteza com base num acompanhamento constante da realidade e no histórico da produção. Segundo a entidade coordenadora desta PPS 3.3., este sistema cíclico compreende em primeiro lugar um planeamento de capacidades - que resultou numa ferramenta de avaliação de capacidades (alocação de recursos, cadência de produção, etc.) -, para em seguida efectuar o escalonamento da produção considerando factores de incerteza e, num terceiro passo avaliar a qualidade da solução.

PPS 3.4.: Metodologias e ferramentas de controlo da qualidade - compreendendo a análise do processo de aprovisionamentos, gestão de materiais, processo de engenharia de produto/processo e processo produtivo. Neste contexto foram definidos pontos de inspecção, características da qualidade e monitorização para o controlo de não-conformidades, análise e sua correcção ainda em fase de produção. O resultado desta

PPS 3.4. foi também uma solução informática, permitindo o diagnóstico, identificação e eliminação de produtos não conformes.

O responsável do Inesc Porto - responsável pela coordenação de 3 grupos de actividades - referiu que «a gestão de um número alargado de projectos permitiu encará-los como peças de um puzzle», identificando mais facilmente as complementaridades e a perspectiva de conjunto. A demonstração destes resultados (PPS 3.5.) foi feita numa empresa produtora de máquinas de ferramentas. A empresa em causa procurava integrar duas unidades de produção situadas em Porto e Vila Nova de Gaia, numa só unidade (Vila Nova de Gaia). Segundo indicação da entidade coordenadora do projecto (Inesc Porto), como a empresa não pôde avançar com a instalação industrial - por motivos alheios ao projecto - «desenhou-se o modelo de organização de uma nova fábrica, projectou-se uma nova linha de montagem de máquinas customizadas e foi instalado um conjunto de novas tecnologias, nomeadamente este sistema de alimentação de materiais e as ferramentas de controlo da produção». Esta nova linha de montagem da fábrica da ADIRA em V.N. Gaia inclui *software* de optimização de produção e veículos autónomos (AGV) que abastecem cada posto de trabalho com os materiais necessários à montagem das encomendas personalizadas (Figura 20).



Fonte: FCT, 2013.

Figura 20. Demonstrador do PPS 3 na ADIRA.

Segundo uma das entidades do SCTN envolvidas<sup>36</sup>, este projeto «envolveu um consórcio alargado e multidisciplinar, abarcando áreas como a optimização de operações e *layouts*, o escalonamento e controlo da produção, a automatização de fluxos de materiais e informação, e a gestão de materiais e componentes». Este resultado de projecto decorre da identificação da tendência de maior customização na produção e, neste contexto, importa destacar o aumento de rapidez e de flexibilidade resultante que vai permitir a esta empresa reduzir os prazos de entrega de máquinas totalmente customizadas em mais de 50%<sup>37</sup>. Sobre este novo conceito de linha de montagem, que permitirá entregar aos clientes máquinas altamente customizadas no prazo de cerca de

---

<sup>36</sup> [www2.inescporto.pt](http://www2.inescporto.pt) (acedido a 10 de Maio de 2014).

<sup>37</sup> [www.produtech.org/noticias/noticias-produtech/parceria-produtech-demonstra-na-adira-tecnologias-para-producao-costumizada](http://www.produtech.org/noticias/noticias-produtech/parceria-produtech-demonstra-na-adira-tecnologias-para-producao-costumizada) (acedido a 18 de Maio de 2014).

10 dias, o CEO da Adira refere que «através deste sistema, a ADIRA poderá montar produtos de alto valor acrescentado e ser mais competitiva nos mercados nacional e internacional. Esperamos reforçar a nossa posição de fabricante mundial de referência de máquinas para trabalhar chapa metálica».

Uma vez que não foi efectivamente construída a nova unidade produtiva (apenas foi simulada uma nova linha de construção de máquinas customizadas), não foi possível realizar a demonstração da ferramenta de controlo de qualidade, pois a análise estatística subjacente requer um período de tempo em produção. Isto significa que o potencial apontado pelo responsável da ADIRA - citado no parágrafo anterior - ficou em *stand by*.

A título de exemplo não exaustivo, considera-se ainda a estrutura do PPS5, que visava melhorar a eco-eficiência das empresas e promover o desempenho ambiental como critério de diferenciação dos sistemas produtivos. Este pacote de trabalho envolveu empresas da fileira dos fornecedores de tecnologias de produção, empresas utilizadoras e entidades de I&D (Figura 21).



Fonte: Produtech.

Figura 21. Estrutura do PPS5 do Produtech PSI.

No PPS 5.1., coordenada por uma entidade do SCTN (Inegi), foi realizada a *eco-caracterização* de diferentes sistemas de produção industrial. Nessa eco-caracterização, foram analisados os sistemas de produção em duas unidades de estudo nas empresas demonstradoras (Tegopi e Idepa), procurando identificar as áreas com maior impacto ambiental e económico, actuando no sentido de melhorar estes aspectos. Para tal, foram criadas métricas para avaliar a eficiência energética, a optimização do aproveitamento de matérias-primas, a redução de desperdícios e a gestão ecológica de resíduos. Resultante deste pacote, foi desenvolvida uma ferramenta de eco-caracterização que ilustra os custos em cada área do processo industrial, evidenciando as áreas prioritárias para a acção (“ecoPROSYS© - Eco-Efficiency Integrated Methodology for Production Systems”). Importa notar que no decurso da implementação do projecto, e como exemplo da “fertilização cruzada” que caracteriza este Pólo, uma terceira empresa (Sonae Indústria) pediu para se juntar a esta PPS, com duas instalações piloto adicionais.

Na PPS 5.2., a cargo de quatro entidades do SCTN, foi projectado, construído e operado um sistema laboratorial de concentração solar-térmica, bem como o respectivo sistema de armazenamento de energia, de forma a proceder à sua avaliação tecnológica e económica. Numa primeira fase, foi realizada a pesquisa de soluções tecnológicas de concentração solar, de armazenamento de energia térmica e de sistemas de automação e controlo para gestão energética integrada do sistema (contemplando a hipótese de hibridação de diferentes fontes de energias renováveis). Estes estudos foram sempre orientados na busca de soluções para incorporar no processo produtivo demonstrador (na empresa Silamos). Foi ainda projectado e construído o protótipo laboratorial para

apoio ao projeto do sistema demonstrador com enfoque no estudo de sistemas de armazenamento térmico e seus materiais.

Na PPS 5.3. foram validadas através de demonstração *in situ* - com aplicações industriais - as soluções projectadas nas PPS 5.1. e 5.2..

Designadamente, as metodologias desenvolvidas na PPS 5.1., foram incorporadas por empresas de tecnologias de informação, especializadas em automação e controlo de processos. Foram assim desenvolvidos os primeiros *softwares* de eco-eficiência portugueses para cálculo de influência ambiental com abordagem LCA: Microprocessador PowerGest e Sistrade EcoManager. A optimização e validação das metodologias, através das acções de demonstração - com implementação de acções de melhoria nas empresas Tegopi, Idepa e a Sonae Indústria -, foram já realizadas com o suporte destes *softwares* inovadores. Os coordenadores do projecto destacam, nesta fase, o envolvimento dos Centros Tecnológicos respectivos, não apenas por conhecerem bem os processos industriais do seu respectivo sector, mas também pela disseminação dos casos demonstradores a outras empresas das suas fileiras.

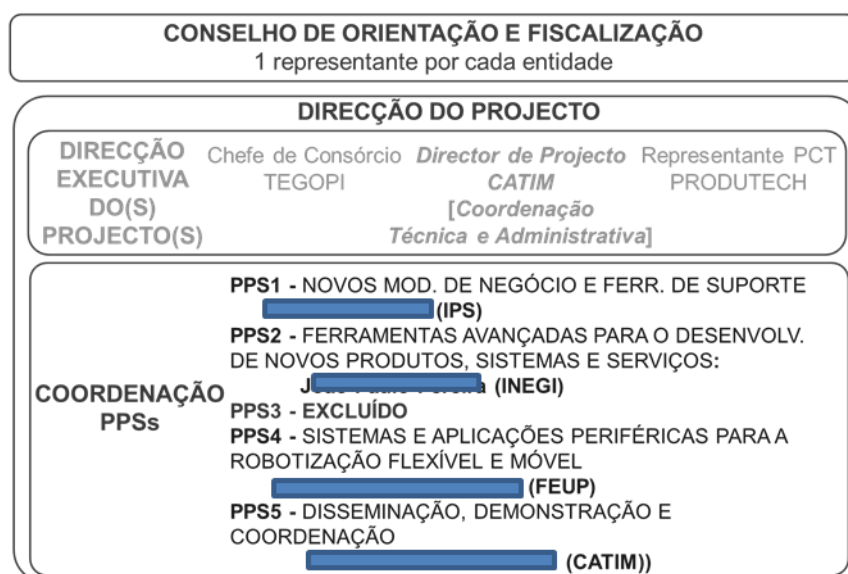
No caso da integração de tecnologias de energia solar-térmica desenvolvida na PPS5.2., a unidade piloto foi construída e operada na empresa demonstradora Silampos. Concretamente, a Silampos participou como entidade demonstradora desta solução, desenvolvida por uma entidades do SCTN (Inegi), empresas do sector das tecnologias de produção (Acontrol e Tegopi) e uma empresa canadiana fornecedora de painéis solares para aplicação industrial (Rackam). Neste projecto foram instalados, pela primeira vez em Portugal, painéis solares em ambiente industrial para utilização nos túneis de desgorduramento onde são lavadas as peças de aço, designadamente para pré-aquecimento até aos 140° e conseqüente redução do consumo de gás. A instalação

destes colectores parabólicos (modelo Rackam S10) integrou as competências de controlo industrial da Acontrol e de engenharia da Tegopi na construção do módulo de bombeamento e integração da instalação solar com os processos fabris da Silampos. Segundo o responsável de produção da Silampos, através deste projecto «foi possível à empresa adquirir uma solução não disponível no mercado», tendo adicionalmente contado com financiamento público para esta aquisição.

Para além da evolução de recursos possível ao longo do projecto, as empresas fornecedoras de tecnologia beneficiam da disseminação destes resultados, não apenas pelas suas próprias estruturas comerciais - que as utilizam como referências -, mas também pelas próprias entidades envolvidas, designadamente nas apresentações de resultados da implementação da estratégia de eficiência colectiva do Pólo.

### 3. O Produtech PTI

Se no projecto Produtech PSI, os pacotes de trabalho respondiam aos temas definidos como prioritários pelas empresas utilizadoras, no caso do projecto Produtech PTI, os pacotes de trabalho respondem às prioridades identificadas pela indústria da fileira de tecnologias de produção e entidades do SCTN (Figura 22).



Fonte: Produtech.

Figura 22. Modelo de gestão do Produtech-PTI.

No entanto, a análise à implementação do projecto Produtech-PTI revela uma continuidade - nas tarefas e nas equipas - entre os PPS deste projecto e os PPS do Produtech-PSI. Com efeito, a separação entre os dois projectos é consequência dos limites de financiamento elegíveis no quadro dos sistemas de incentivos (SI I&DT Projectos Mobilizadores). Neste contexto, a entidade de gestão havia identificado um conjunto de grandes projectos de I&DT que estabeleciam a correspondência entre as prioridades estratégicas dos fornecedores de tecnologias de produção e os requisitos ou necessidades apresentados pelas empresas utilizadoras em diferentes sectores.

No PPS 2.2. do Produtech-PTI foi criada uma metodologia de *ecodesign* para o desenvolvimento de novos equipamentos, a partir de um inventário ao ciclo de vida composto por uma avaliação ao impacto ambiental e aos custos de produção. A aplicação desta metodologia foi realizada por um consórcio de quatro entidades do SCTN - coordenadas por um Centro Tecnológico - em duas empresas demonstradoras e

conduziu a uma redução de custos de operação e de impacto ambiental, tendo o projecto destacado a relevância do consumo de energia.

Nomeadamente, na empresa Tegopi pretendeu-se construir uma ponte rolante com consumo energético menor do que a existente. Foi aplicada a metodologia, e propostas alterações ao nível do uso de materiais mais leves, um sistema de comando mais eficiente e introdução de equipamentos como variadores de velocidade, que permitiram melhorar o ajuste entre a potência dos motores e as cargas suportadas. O protótipo construído permitiu uma redução de 46% no consumo energético e 39% no impacto ambiental. A estimativa de ciclo de vida foi realizada para um total de 20 anos, para os quais se verificou um aumento no custo de matérias-primas, compensado com uma redução nos custos de operação, que conduzia a uma poupança de 26% nos custos globais.

Numa segunda empresa demonstradora - a CEI - foi analisada uma máquina de corte de pele, onde a análise de custos e impactos ambientais levou a alterações no perfil de aspiração da pele na mesa de corte. Em vez de um perfil de sucção uniforme, foram instalados sensores na mesa que permitem a aspiração apenas nos locais onde existe pele. O protótipo apresentou reduções de consumo e impacto ambiental na ordem dos 30%, correspondendo a uma poupança anual ligeiramente superior a 1.000€. Num ciclo de vida de 15 anos, a poupança global é inferior a 5%.

Os resultados obtidos permitem, não apenas uma redução de custos operacionais com consumos energéticos e custos globais (mais relevantes nuns casos do que noutros), mas também uma utilização de declaração ambiental e rotulagem ecológica.

No PPS 2.3. foram desenvolvidas ferramentas e aplicações para modelização e simulação de sistemas de produção. Nesta actividade, coordenada pelo Inesc Porto, a

partir de uma plataforma de simulação desenvolvida por uma empresa norte-americana (Simio®) foi criada uma biblioteca de componentes, uma base de dados intermédia (com as características técnicas dos módulos de alguns produtores de bens de equipamento do Produtech) e um módulo de formação em realidade virtual que permite formar os utilizadores mesmo antes da instalação do sistema físico. Neste âmbito, foi possível apurar em entrevistas que a ADIRA e a CEI já estavam em 2014 a introduzir nos equipamentos apresentados em feiras alguns desenvolvimentos de *softwares* de aprendizagem e formação interactiva (com base em soluções de realidade virtual e aumentada).

No PPS 4 foram desenhadas e desenvolvidas aplicações periféricas com vista a soluções de robotização flexível e móvel, num consórcio formado por cinco entidades do SCTN, uma empresa de automação e robótica (Efacec) e três fabricantes de equipamentos. A PPS 4.3. visava o desenvolvimento de tecnologia para a robótica móvel, mais concretamente para a gestão, navegação e localização de AVG. Neste contexto, foram produzidos algoritmos de localização com incorporação de diferentes tecnologias (ajuste a mapas, triangulação laser, padrões, postes coloridos, fitas magnéticas, etc.), implementada e testada uma unidade central de gestão e controlo e feita a sua demonstração em ambiente industrial - em comum com o PPS 3 do projecto Produtech PSI.

Segundo as empresas entrevistadas, a execução dos diferentes projectos de investigação foi conduzida maioritariamente pelos recursos humanos afectos às instituições de I&D nas suas próprias instalações, por vezes em ambiente laboratorial. As principais interacções dão-se com as equipas de desenvolvimento e engenharia das

empresas da fileira de tecnologias de produção, designadamente em fases de teste, validação e demonstração das tecnologias desenvolvidas.

#### 4.3.6. Análise do caso

Os subcapítulos anteriores, que compõem a apresentação do caso Produtech, resultam da conciliação de versões oriundas de múltiplas entrevistas realizadas a responsáveis da entidade de gestão do Produtech, instituições de I&D e empresas associadas do pólo, bem como da pesquisa realizada com base em documentação publicada e não publicada. Nesta análise pretende-se, uma vez mais, confrontar o universo empírico do pólo de competitividade e tecnologia Produtech com os principais vectores resultantes da revisão de literatura, na busca de respostas para as questões de investigação.

##### 1. As origens e motivações

Segundo o responsável pela entidade de gestão, as origens do pólo estão intimamente ligadas com a identificação, por uma parte significativa da indústria europeia (onde se encontram empresas portuguesas como a Sonae), da necessidade de reforçar a sua “consciência estratégica” (Gibb e Scott, 1985), não apenas no suporte à decisão de desenvolvimento de novos produtos e processos, mas também no que concerne às tecnologias de produção que suportam esses resultados de inovação. Pelo seu forte contributo para a criação de riqueza, a competitividade destes actores económicos assume a maior relevância na sustentabilidade das economias europeias, tal como foi reconhecido por parte da Comissão Europeia (2013), não apenas ao nível do seu discurso político, mas consubstanciado também na proposta de alocação de recursos para o desenvolvimento de uma visão para a indústria no final da segunda década. Neste contexto, os condutores das políticas públicas europeias de fomento ao desenvolvimento

económico (nomeadamente os responsáveis na Comissão Europeia pelo apoio ao investimento em actividades de investigação, desenvolvimento e inovação), convidaram estes *stakeholders* (empresas da fileira das tecnologias de produção e entidades do sistema científico e tecnológico europeu) a desenvolver conjuntamente cenários (Indústria 2020) que pudessem apoiar um *roadmap* de actividades de IDI e assim influenciar o desenho do programa-quadro de I&D da Comissão Europeia (Horizonte 2020).

O trabalho desenvolvido no âmbito da plataforma tecnológica europeia “Manufuture”, que veio alimentar, no caso Português, o lançamento do pólo de competitividade das tecnologias de produção, segue assim o postulado de Penrose (1959) sobre a natureza prospectiva do planeamento de recursos. Tal como referem Håkansson e Snehota (1995), a importância de monitorizar o contexto em que interagem e se desenvolvem os recursos explica este primeiro envolvimento das empresas em actividades colaborativas na definição de uma visão comum.

Entendido o contexto social, económico e político em que surge o Produtech, as entrevistas conduzidas a empresas do pólo revelam que o seu envolvimento segue diversos padrões motivacionais.

Segundo as entrevistas realizadas, no caso das empresas fornecedoras de tecnologias (de produção) os objectivos que motivaram a sua alocação de recursos prendem-se fundamentalmente com a incorporação das suas competências em projectos integradores de fileira e com uma percepção de aproximação a potenciais clientes, não apenas pelas ligações comerciais directas a empresas utilizadoras de tecnologias de produção participantes no Produtech, mas também pelo efeito “bola de neve” que poderia

decorrer da utilização das suas tecnologias por empresas referência no seu sector. Essa proximidade com as empresas utilizadoras, através de interacções de conhecimento (sobre os problemas, desafios e metas daqueles potenciais clientes) reforçaria a capacidade de adequar a oferta (das empresas fornecedoras de tecnologias de produção) à procura (das empresas utilizadoras), com consequentes vantagens recíprocas. Nas palavras de Ritter et al. (2004:191), estas actividades de *networking* (entre empresas fornecedoras e daquelas com utilizadoras de tecnologia) «permitem às empresas ligar os seus recursos com os dos restantes actores».

## 2. Estabelecimento de ligações

No quadro das actividades conduzidas pelo Produtech, o responsável pela entidade de gestão destaca «a realização mensal de “*open days*”, acolhidos por uma empresa que apresenta os seus produtos e elenca os principais desafios ou necessidades relacionados com o seu aparelho produtivo» (reforço de produtividade, requisitos normativos, melhoria de qualidade, entre outros). Estas sessões incluem tipicamente uma visita às instalações, seguida de uma discussão com a audiência, e inclui a participação de representantes de empresas da fileira das tecnologias de produção, bem como de instituições do SCTN. A entidade gestora do pólo realçou a crescente adesão a estas acções por parte de empresas utilizadoras, de outros sectores de actividade, defendendo que «existe um potencial enorme de fertilização cruzada», porquanto várias tecnologias são aplicáveis em diferentes sectores. A título de exemplo, destaca-se o caso de uma empresa de conservas alimentares, que numa destas sessões desafiou uma empresa produtora de equipamentos de corte por jacto de água - aplicados aos sectores de calçado e pedras ornamentais - a cortar postas de atum.

O contacto com empresas, associadas do Produtech, confirmou que aliada a estes processos, existe a convicção de que o trabalho desenvolvido no seio da díade conduzirá a resultados reproduzíveis noutras empresas, o que destaca interdependências ao nível das análises prospectivas e implica que a escolha do parceiro seja uma decisão estratégica da maior relevância para ambas as empresas, tal como havia sido defendido por Muller e Pénin (2006). A título de exemplo, uma das empresas entrevistadas, fornecedora de tecnologias de produção, refere que a entrada no pólo foi motivada pela componente de cooperação em áreas transversais que encaixa na sua estratégia de flexibilidade<sup>38</sup>. Segundo este actor económico, isso implica uma necessidade de «aproveitar oportunidades comerciais ainda não exploradas, em sectores onde a empresa ainda não desenvolveu uma rede de contactos», estando por isso orientada para um *cross-selling* recíproco. Segundo a entidade de gestão do Pólo, a troca de informação entre diferentes fileiras permite adicionalmente «evitar fenómenos de desenvolvimento paralelo, nos quais se procuravam resolver problemas semelhantes mas que afectavam diferentes sectores, que não conversavam entre si».

O posicionamento em redes de inovação que, tal como o Produtech, sejam heterogéneas em sectores e recursos (Dyer et al., 2001), transporta as empresas para uma especialização no sistema em que concorrem diversas cadeias de valor (por vezes em diferentes sectores de actividade), com ganhos de escala na aplicação sucessiva de competências evoluídas colectivamente. A identificação de empresas do Pólo, cuja motivação assenta na multiplicação de aplicações para a sua tecnologia de produção,

---

<sup>38</sup> A empresa em causa aplica a sua tecnologia de produção em sectores tão diversos como o do automóvel, calçado e rochas ornamentais.

reforça que essa especialização está intimamente ligada à flexibilidade na definição estratégica, o que confirma a proposta de Lorenzoni e Lipparini (1999).

### 3. A modularidade e a partilha de recursos

No conjunto de acções do pólo, importa analisar a experiência dos projectos mobilizadores (projectos âncora apoiados pelos SI I&DT). Estes projectos envolveram o maior número de empresas do pólo, sendo por isso potenciadores de maiores ganhos de eficiência colectiva. A estruturação das etapas envolveu um elevado número de actores de pequena e média dimensão, seguindo a proposta de modularização de Christensen et al. (2002) em mercados maduros, dominados por organizações horizontais estratificadas. Estes projectos de I&D colaborativos seguem uma perspectiva modular, segundo a qual são identificados os blocos comuns (referidos informalmente pela maioria dos entrevistados como «os 80% que são iguais em todas as máquinas») desenvolvidos conjuntamente uma única vez, aplicando-se os resultados desta investigação colaborativa em todos os fabricantes de equipamento. Segundo os responsáveis pela entidade de gestão do Produtech e a documentação de projecto, «o desenvolvimento desses blocos conjunto é conduzido maioritariamente por “entidades de interface”, que desempenham também as tarefas de gestão de consórcio, garantindo o envolvimento das empresas ao longo do projecto». Como os fabricantes de equipamento actuam em sectores diferentes, desenvolvem competitivamente as suas próprias aplicações sectoriais para esta tecnologia comum, bem como as suas respectivas acções de demonstração.

Neste contexto, é fundamental identificar as interfaces modulares. Numa mesma fileira, a partilha de blocos comuns, decorrentes de I&D conjunto, como sejam os

módulos de gestão da manutenção, permite uma maior integração das diferentes tecnologias de produção. O reforço das relações entre as empresas (fornecedoras de tecnologia) que aplicam os “80% comuns” torna essa interligação dos módulos mais natural.

Importa neste âmbito incluir considerações prospectivas, designadamente a tendência para uma maior automatização e flexibilidade nos sistemas produtivos industriais. A crescente orientação para pequenas séries e customização obriga as empresas a mudar mais vezes e de forma mais rápida. Para tal, como refere o responsável pela entidade de gestão do Pólo, «os equipamentos têm de falar uns com os outros», o que destaca a importância dos interfaces comuns, que permitam a redução dos tempos de *set-up*, através da aplicação de uma afinação humana única, nos restantes equipamentos do sistema. O comportamento dos actores confirma a proposta de Bengtsson e Kock (2000), segundo a qual as relações entre rivais presentes em fenómenos de “coopetição” podem ser divididas em diferentes etapas, de cooperação e competição, definidas pelo grau de proximidade das suas actividades com o cliente final.

#### 4. A integração de soluções e as âncoras para a internacionalização

No plano externo, o Produtech procurou apoiar os processos de internacionalização das empresas que integram o Pólo, com o foco nas soluções integradas, de forma complementar aos planos de internacionalização mais convencionais (assentes em missões e feiras) e inscritos nos pólos sectoriais. Designadamente, o Produtech previa realizar acções de identificação de potencial de mercado destas tecnologias em mercados externos (EUA e Rússia). O apoio em fases iniciais do processo de

internacionalização de empresas menos experientes é mesmo um dos motivos para a formação de redes interorganizacionais mais referenciado na literatura (Hagedoorn e Schakenraad, 1990; Contractor e Lorange, 2002). A implementação destas actividades, contudo, revela algumas insuficiências e uma relação menos directa entre as estratégias de eficiência colectiva e o processo de internacionalização das empresas - apesar de estar inscrito no plano de actividades do Pólo, o projecto de internacionalização não foi aprovado e os estudos de mercado previstos não haviam ainda sido realizados em 2014. As empresas que iniciaram durante este período (2009 a 2014) o seu processo de internacionalização desvalorizaram a contribuição do Pólo nesse percurso, apontando contudo grandes empresas suas clientes como relevantes para as primeiras exportações. Concretamente, algumas empresas que operam em nichos tecnológicos, aproveitaram esta “boleia” de empresas com presença em mercados externos, sendo decisiva nessa escolha a existência de uma relação prévia, com vários trabalhos executados com sucesso. Esta preferência por fornecedores que já tenham “prestado provas” é habitual em projectos de maior risco associado, como é geralmente o caso nestes projectos internacionais. Esse passado comum reforça os laços de confiança nas intenções e competência do parceiro (Cook e Wall, 1980), tornando-se um activo relevante, não apenas para a empresa fornecedora (pelo reforço da reputação), mas também para a empresa utilizadora (que incorre em menores custos de transacção). Segundo Powell e Grodal (2005), este efeito é mais notório em “alianças envelhecidas”, o que destaca a dimensão temporal (Håkansson e Snehota, 1995) destes laços e sugere a existência de potenciais *spillovers* de internacionalização no futuro, associados às actividades de *networking* e aos projectos de I&D colaborativos, conduzidos pelo Pólo.

## 5. Alargar horizontes

Para além das vantagens recíprocas já referidas anteriormente, as empresas utilizadoras abordadas neste caso de estudo, manifestaram a expectativa de manter um contacto com o estado da arte no domínio das tecnologias de produção, designadamente aquelas com possível impacto no seu processo produtivo. Tal como defendem Håkansson e Snehota (1995), as empresas monitorizam redes de interligações de forma a permitir uma antecipação ou reacção a alterações da envolvente.

As empresas contactadas no âmbito desta tese revelaram que pretendiam alargar horizontes, contactando com tecnologias desenvolvidas para outras empresas, não necessariamente do mesmo sector que o seu. Esta adesão parece especialmente oportuna no caso de algumas das empresas entrevistadas, em que se projectavam novas linhas de produção mais automatizadas. A heterogeneidade presente neste pólo, transversal a diversos sectores de actividade, alarga o número de respostas a desafios da indústria, sendo essa “fertilização cruzada” tida como distintiva - não apenas pelos actores do Pólo mas até pela entidade de gestão do Compete - relativamente a outras EEC. Importa ainda considerar o testemunho da entidade de gestão do Pólo, quando refere que a «gestão de um conjunto alargado de projectos com 42 parceiros aumentou a complexidade da gestão de projecto mas facilitou a identificação de sinergias entre diferentes projectos». Por exemplo, os algoritmos utilizados nos AGVs desenvolvidos no PPS3 do Produtech PSI foram desenvolvidos no PPS 4 do projecto Produtech PTI.

Neste contexto, os membros do Produtech valorizam a aproximação a empresas que desenvolvem tecnologias de produção e que não são seus fornecedores potenciais, bem como o contacto com a investigação realizada nas universidades. Como foi referido na revisão de literatura, Fagerberg (2005) considera essencial a abertura da empresa a novo

conhecimento, especialmente em fases mais iniciais do processo de inovação, como forma de minimizar os riscos de “*lock-in*” recuperando a definição de inovação, que decorre da combinação de novo conhecimento, para defender que o acesso a bolsas mais diversas de conhecimento possibilita uma gama mais ampla para novas combinações destes factores, ou seja, potencia soluções mais complexas ao nível da inovação. Estes comportamentos parecem também estar em linha com a tese de Powell e Grodal (2005), segundo a qual as empresas participam em redes de inovação para ter acesso a fontes dispersas de informação. Num contexto evolutivo, em que a empresa não depende apenas da sua actualização mas também da dos seus parceiros, o contacto com um leque mais alargado de parceiros reforça a capacidade de gestão da interface tecnológica (Caraça et al., 2009), reduzindo os riscos de obsolescência associados a esta dimensão.

#### 6. A escolha de parceiros e a estrutura do processo de inovação

No domínio da aplicação dos resultados de inovação por potenciais utilizadores, e apesar das estratégias de eficiência colectiva que sustentam os pólos se alavancarem em projectos de I&D colaborativos, apenas 6 das empresas utilizadoras de tecnologia (37% das utilizadoras associadas do Produtech) participam no consórcio “PRODUTECH-PSI<sup>39</sup> - Novos Produtos e Serviços para a Indústria Transformadora”<sup>40</sup>. A análise a estas 6 empresas revela contudo que se trata de uma amostra de empresas referência nos seus sectores - embalagens (Colep), metalomecânica (Felino e Silampos), têxteis (Idepa),

---

<sup>39</sup> <http://mobilizadores.produtech.org/pt/psi> (acedido em 12 de Agosto de 2014).

<sup>40</sup> No consórcio “PRODUTECH-PTI - Novos Processos e Tecnologias Inovadoras para a Fileira das Tecnologias de Produção” não existe qualquer empresa utilizadora, uma vez que o projecto não consagra interacções com o utilizador final.

calçado (Kyaia) e processamento de madeira (Sonae Indústria). O seu envolvimento, designadamente a selecção destas empresas para o consórcio, teve em conta não apenas as suas competências actuais, mas também a capacidade de alocação de recursos a jusante do fim do projecto de I&D e seu impacto na disseminação dos resultados de inovação (Taatila et al., 2006). Seguindo a partição “4R” de Håkansson e Waluszewski (2002), relativa aos produtos, instalações, unidades de negócio e especialmente ao nível das relações comerciais, confirma-se que estas empresas são referências nacionais nos sectores em que operam. Este procedimento está portanto alinhado com a proposta de Håkansson et al. (2009), segundo a qual o aprofundamento das interfaces (como é o caso nas sucessivas interacções ao longo de projectos de I&D de elevada complexidade) implica uma multiplicação do número de recursos afectados. Na altura de fazer escolhas sobre os parceiros a envolver neste tipo de projectos (necessariamente em número mais reduzido, face ao que acaba de ser exposto), a opção recai então sobre empresas com uma bolsa de recursos maior (instalações, colaboradores, relações comerciais e os associados ao desenvolvimento de produtos), pela percepção de menor risco de incumprimento associado. Este efeito não é notado no envolvimento de PME (algumas muito pequenas) em diversas acções ligadas ao desenvolvimento de tecnologia mas é visível na apropriação dos resultados de inovação, associadas a investimentos superiores. Por outro lado, uma decisão tomada por uma grande empresa, com quotas de mercado muito elevadas, tem um impacto maior na “opinião pública” do sector, não apenas por representar geralmente um maior investimento (e perspectiva de retorno) associado, mas também porque estas empresas desenvolveram geralmente mais canais de acesso a informação e a maior disponibilidade deste recurso (informação) sugere escolhas mais acertadas. Nestas circunstâncias, o poder de influência e reputação que

acompanham estas empresas conduz potencialmente ao estabelecimento de relações de poder assimétricas, tal como havia sido defendido por Thompson et al. (1991). Esta assimetria evidenciada na utilização de tecnologia, não inviabiliza a existência de vantagens na apropriação de conhecimento pela simples pertença à rede (Gibbons, 1994), admitindo-se que mesmo nos casos dos membros não envolvidos nestes projectos de I&D colaborativos, a pertença ao Pólo traga benefícios relativamente à apropriação do conhecimento gerado<sup>41</sup>.

No domínio estrutural, este caso de estudo é uma interessante aplicação da teoria de Zheng (2010), que divide o processo de inovação em duas principais etapas. Numa etapa inicial do processo de inovação, associada tipicamente ao pensamento divergente, a configuração do pólo envolve mais buracos estruturais e exposição a comunidades diversas, com organizações do SCTN e empresas que operam em diferentes sectores. Nas etapas de implementação, a formação dos consórcios de projectos colaborativos de I&D evidencia já uma configuração mais coesa com reforço dos laços sociais entre um número mais reduzido de actores, tal como proposto por Barrutia e Echebarria (2010).

No primeiro estágio, menos denso, começa por analisar-se a função de intermediação dos fluxos de informação em buracos estruturais. Segundo a entidade de gestão do Produtech e os associados entrevistados, é fundamental compreender o ciclo

---

<sup>41</sup> Neste contexto, sugere-se investigação adicional, conduzida após a conclusão dos referidos projectos âncora e que incida sobre a apropriação dos resultados por parte de 1) empresas do consórcio; 2) restantes empresas associadas do Produtech; e 3) empresas que não façam parte do pólo.

de inovação na sua totalidade e os actores a envolver em cada fase. A ligação das empresas directamente às universidades é vista por estes actores como um erro, que é praticado frequentemente. Pelas palavras da entidade de gestão do pólo<sup>42</sup>:

«As universidades estão organizadas em áreas de competência específicas e em que cada investigador se especializou em ser “o melhor do mundo”. Para se relacionar com uma entidade desta natureza, a empresa tem de compreender os seus problemas e desafios globais, decompô-los nas suas várias áreas de inovação, encontrar o estado da arte, definir os seus desafios em termos de investigação, fazer o caderno de encargos associados e apresentá-lo à universidade. Em Portugal, apenas uma ínfima parte das empresas tem um departamento de I&D interno com capacidade de conduzir este processo. Uma parte substancialmente maior consegue perceber os desafios de mercado e de entender quais os requisitos (ou resultados expectáveis) de inovação que respondem a esses desafios globais, mas precisam de uma entidade externa que os decompõe em áreas de I&D e os integre em diferentes áreas de conhecimento. No quadro do sistema nacional de inovação português, as organizações que operam esta função de integração são tipicamente as entidades de interface».

Tal como proposta por Burt (2004), esta função é realizada por um ou mais agentes com ligações e capacidade de absorção relativamente a ambos os mundos, e que se assumem como o ponto de união entre estes blocos da rede, permitindo o acesso e a absorção de novas bolsas de conhecimento.

Segundo a entidade de gestão e alguns responsáveis de empresas do Pólo, estes intermediadores incorporam melhorias ao nível da comunicação, que Sivadas e Dwyer (2000) consideram uma competência cooperativa no estabelecimento de relações entre organizações. Nesta etapa inicial mais abrangente, a função de tradução atribuída por Harris et al. (2000) às competências internas de I&D<sup>43</sup>, pode também ser desempenhada

---

<sup>42</sup> A entidade de gestão do pólo é composta por diversos colaboradores profissionalmente ligados a uma entidade de interface, tal como apresentada pela FCT (2013). Para além da redução do enviesamento da informação que decorre do âmbito académico deste trabalho, foi também realizado um cruzamento de fontes, que corroborou o testemunho aqui referenciado.

<sup>43</sup> Uma das empresas referiu, a este propósito, que as empresas são menos expectantes em relação a estes projectos de I&D conjuntos quando têm funções de I&D internas. Segundo o depoimento daquela

por intermediários no processo de inovação (Howells, 2006), o que sugere efeitos de concentração nestas entidades das actividades de I&D aplicadas à indústria.

No segundo estágio do processo de inovação, a implementação de projectos de I&D com elevada especialização tecnológica, conduziu ao envolvimento de um número mais reduzido de empresas. Com efeito, o Pólo envolveu 6 empresas utilizadoras, referência em diferentes sectores, que pudessem lançar o já referido efeito “bola de neve”. Apesar das diferenças já destacadas, as entrevistas revelam que estas empresas enfrentam desafios comuns no plano produtivo e logístico, como sejam os já identificados quesitos de tornar os sistemas de produção mais inteligentes, flexíveis e eficientes, promotores de uma customização em massa de forma competitiva e sustentável.

Tal como foi confirmado pela entidade de interface que coordenou o projecto, a selecção do consórcio “PRODUTECH-PSI - Novos Produtos e Serviços para a Indústria Transformadora” cumpriu conscientemente as duas condições prescritas por Lane e Lubatkin (1998) para o conhecimento prévio das organizações envolvidas em processos de partilha de conhecimento. Designadamente, as empresas utilizadoras possuem um conhecimento básico no domínio em questão e aplicações em sectores diferentes. Adicionalmente, as instituições de interface - que se constituem como a força motriz das actividades de I&D nucleares - dispõem de uma base de conhecimento suficientemente diversificada, pela experiência prévia em projectos de I&D aplicados em diversas indústrias. Tal como sugere Ahuja (2000), o envolvimento de um número muito reduzido de empresas de diferentes especializações, permitiu manter os custos de

---

empresa «ninguém faz gestão de manutenção nos nossos equipamentos e nós temos muitos anos de experiência a fazer essa mesma gestão».

tradução em níveis suportáveis. Isto é especialmente relevante, porquanto se assiste a uma orientação das actividades de I&D às necessidades actuais e futuras das empresas utilizadoras. O processo de inovação foi assim centralizado num conjunto delimitado de *lead users* (Von Hippel, 2005), identificados de forma individual, nomeadamente pela qualidade e diferenciação dos seus produtos e pela sua capacidade económico-financeira. Como num círculo virtuoso, o facto de serem chamadas para este grupo restrito, reforça a reputação das empresas convidadas, pela afirmação da(s) sua(s) competência(s), o que pode em si mesmo motivar a aceitação do convite, tal como sugeriram Muller e Pénin (2006). Apesar de as empresas entrevistadas terem referido que os aspectos reputacionais não pesaram na sua decisão, admite-se que exista um efeito positivo na percepção de impacto reputacional associado, com influência na aceitação do convite.

Nesta fase de implementação dos projectos, com maior envolvimento e alocação de recursos (horas.homem, infra-estruturas ou recursos financeiros), existiu uma formalização dos laços estabelecidos através de contrato escrito e assinado pelos responsáveis máximos das empresas envolvidas nos consórcios de I&D. Na implementação de tais projectos, contudo, não foram apenas estes os envolvidos nos respectivos pacotes de trabalho. Em alguns pacotes de trabalho foi possível identificar algumas sub-redes (Von Hippel, 1987) de natureza departamental (e.g. gestão de topo, engenharia e produção) que variam com as etapas de projecto.

#### 4.4. Pólo de Competitividade e Tecnologia das Indústrias de Base Florestal

##### 4.4.1. O surgimento do Pólo da Indústria de Base Florestal

O Pólo de Competitividade e Tecnologia das Indústrias de Base Florestal tem como entidade gestora a Associação Para a Competitividade da Indústria da Fileira Florestal (AIFF). Este pólo surgiu do convite do Governo a que os três sectores (madeira, cortiça e papel) que utilizam árvores como matéria-prima, se agrupassem para assegurar a optimização e sustentabilidade dos recursos florestais do País.

Estes três sectores não apresentavam um histórico de relacionamentos entre si, tendo evoluído de forma muito independente. A relação prévia com outras associações foi também apontada pela responsável da entidade de gestão como obstáculo a mais uma filiação por parte de empresas cuja dimensão e capacidade financeira é muito reduzida e reforçou a decisão de intermediar a participação das empresas através do envolvimento das associações representativas dos três sectores industriais (AIMMP, APCOR e CELPA). Segundo a entidade gestora do pólo em análise, a grande dispersão que caracteriza as empresas do sector do mobiliário levou a que se formasse um *cluster* do mobiliário para o envolvimento deste tecido composto quase exclusivamente de micro e pequenas empresas.

Como elemento comum de motivação destaca-se a escassez de matéria-prima que afecta estes três sectores e que pode condicionar fortemente estas indústrias, uma vez que a necessidade de importar madeira inibe fortemente a competitividade das empresas que operam nos três sectores. Existem barreiras ao investimento num recurso que apenas se torna disponível décadas após a sua plantação e que é afectado por riscos de pragas e incêndios. Este interesse comum na floresta levou à constituição da Associação

para a Competitividade da Indústria da Fileira Florestal (AIFF), que assumiu a Missão de «Dotar a floresta portuguesa da capacidade de produção de matéria-prima em quantidade e qualidade suficientes e de forma sustentável» (SPI e InnoTSD, 2013b).

A investigação e desenvolvimento, necessários ao conhecimento das espécies florestais e ao ordenamento do território, apresentavam também muita dispersão, tendo a entidade de gestão identificado lacunas na coordenação entre os centros de I&D associados às principais universidades portuguesas. O pólo da indústria de base florestal procurou assim concentrar-se na resolução de problemas associados à investigação e gestão da produção de árvores (onde se destacam o eucalipto, sobreiro e pinheiro bravo), designadamente a fragmentação das estruturas produtivas, falta de organização e deficiente gestão de recursos florestais. O Pólo surge assim como um «centro nacional de competitividade, inovação e tecnologia»<sup>44</sup> que visa neste âmbito comum aumentar a cooperação entre organizações que por vezes competem por áreas de exploração florestal.

#### 4.4.2. Breve caracterização dos membros

O pólo da indústria de base florestal integra assim empresas e instituições representantes de três grandes sectores: papel, madeira e cortiça.

De acordo com o portal *Know Now*<sup>45</sup>, as indústrias de base florestal representaram em 2009 cerca de 3.498 milhões de euros de exportações, perfazendo 9,4% do total ao nível nacional. Destes valores, o sector da pasta e do papel representa quase metade do

---

<sup>44</sup><http://www.pofc.qren.pt/areas-do-competite/polos-e-clusters/ecossistema-de-polos-e-clusters/entity/polo-das-industrias-de-base-florestal?fromlist=1> (acedido em 2 de Fevereiro de 2014).

<sup>45</sup> [www.knownow.pt](http://www.knownow.pt) (acedido em 22 de Fevereiro de 2014)

total das exportações das indústrias de base florestal. Segundo a Celpa<sup>46</sup>, o *cluster* do papel está ancorado nas unidades integradas de fabrico de pasta branqueada de eucalipto e de papel de impressão e escrita, bem como nas unidades integradas de fabrico de pasta *Kraft*, papéis e cartões para embalagem (que utilizam maioritariamente madeira de pinho ou de eucalipto para a sua produção). O estudo prospectivo da AIFF (2013:32) refere que «o Valor Acrescentado Bruto (VAB) do sector florestal representa cerca de 1,2% do Produto Interno Bruto (PIB)».

Ainda na fileira florestal, «o *cluster* da madeira centra-se especialmente nas serrações de madeira de pinho em coordenação com os fabricantes das diversas gerações de aglomerados de partículas, fabricados a partir de desperdícios de outras indústrias da floresta, nomeadamente das serrações»<sup>47</sup>. Este *cluster* é ainda integrado pelos fabricantes de laminados e revestimentos em matéria plástica para a madeira bem como por empresas químicas da área das resinas e colas.

O *cluster* da cortiça dedica-se sobretudo à produção de rolhas, englobando ainda outras actividades ligadas à produção de componentes para construção civil e outras aplicações como marroquinaria, vestuário, pesca, mobiliário, calçado ou indústria automóvel e até espacial<sup>48</sup>.

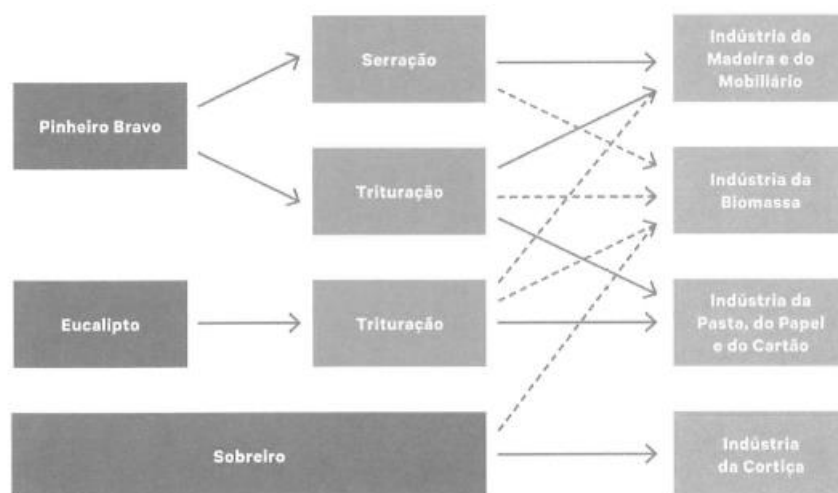
Neste contexto, assiste-se a uma formação de diferentes fileiras, a partir das várias espécies florestais conforme a caracterização da AIFF, ilustrada no esquema da Figura 23.

---

<sup>46</sup> [www.celpa.pt](http://www.celpa.pt) - acedido em 8 de Março de 2014.

<sup>47</sup> [www.knownow.pt](http://www.knownow.pt) (acedido em 22 de Fevereiro de 2014)

<sup>48</sup> [www.apcor.pt](http://www.apcor.pt) - acedido em 9 de Março de 2014



Fonte: AIFF, 2013.

Figura 23. Relação entre as matérias-primas e as indústrias florestais.

O pólo da indústria de base florestal reuniu um número reduzido de empresas, todas de grande dimensão, e um conjunto de associações representativas dos três sectores enquadrados (cortiça, madeira e papel). Segundo a entidade de gestão do Pólo, a estrutura mais verticalizada da rede de actores e com uma base empresarial menos densa decorreu da dificuldade de envolvimento de PME industriais que maioritariamente já participavam em associações sectoriais. Acresce a esta dificuldade, o facto de a AIFF se dirigir a um trabalho mais a montante (focado na sustentabilidade da produção florestal) e de longo prazo, apresentando estas propostas numa conjuntura económica desfavorável, em que diversas empresas se debatiam com obstáculos de curto prazo, frequentemente associados a dificuldades de tesouraria. Neste enquadramento, um investimento em (mais) uma relação associativa representava um custo acessório e inoportuno. Segundo a contabilização feita em 2013 (SPI e InnoTSD, 2013b) o pólo integrava 35 associados, dos quais 12 empresas (Tabela 15).

Tabela 15. Distribuição da evolução do número de membros do pólo das indústrias de base florestal.

Indicador	Início	Em 2012	Variação
Nº de associados	18	35	+17
Empresa	7	12	+5
Instituições de I&DT e assistência tecnológica	5	7	+2
Instituições de ensino superior e formação profissional	2	7	+5
Associações empresariais	4	4	0
Entidades públicas	0	5	+5
Outras	0	0	0

Fonte: SPI e InnoTSD, 2013b.

Do ponto de vista da distribuição geográfica, existe uma dispersão pelo território nacional com destaque para as NUTS III do Grande Porto, de Entre Douro e Vouga e da Grande Lisboa, reunindo estas regiões 7, 9 e 7 associados, respectivamente. As 12 empresas que compunham o pólo, contam-se entre as 50 de maior dimensão (ao nível do volume de negócios) e que mais investem em I&D, no contexto do enquadramento sectorial do pólo (SPI e InnoTSD, 2013b).

#### 4.4.3. Plano de acção e objectivos

O pólo da indústria de base florestal assenta o seu plano de acção na gestão da produção florestal, visando assegurar a disponibilidade e qualidade da matéria-prima de forma sustentada, ultrapassando os referidos constrangimentos. Recuperam-se agora os objectivos operacionais associados ao desígnio de contribuir para o reforço da competitividade da fileira florestal portuguesa (SPI e InnoTSD, 2013b).

- «1. Aumentar a capacidade produtiva florestal do território português e garantir a sua sustentabilidade;
2. Melhorar a organização e qualidade do sector florestal, tanto na produção como na transformação e reforçar capacidades e competências dos seus agentes;
3. Aumentar o valor acrescentado da fileira florestal pela inovação e tecnologia, e pela melhoria do rendimento da matéria-prima;
4. Melhorar o acesso a mercados e reforçar a penetração de produtos portugueses; e
5. Intensificar os argumentos na competição global, com realce para os que advêm da conformidade com os princípios da sustentabilidade ambiental».

Estes objectivos deveriam ser concretizados através de um conjunto de projectos, segmentados em projectos âncora e projectos complementares.

#### 4.4.4. Os projectos âncora

O programa de acção presente na candidatura do pólo da indústria de base florestal incluía nove projectos âncora, prevendo um investimento total de 91,4 milhões de euros (SPI e InnoTSD, 2013b). Contudo, apenas cinco candidaturas foram submetidas e, destas, apenas quatro foram aprovadas. A Tabela 16 apresenta a situação dos cinco projectos submetidos no final de Setembro de 2012.

Tabela 16. Situação dos projectos âncora.

Projectos âncora	Medida	Estado	Investimento total (€)
Sequenciação integral do genoma do sobreiro e do pinheiro bravo e continuação da investigação genotípica do eucalipto	SI I&DT	Submetida e não elegível	2.792.179,63
Rede de I&D e inovação das indústrias de base florestal	PRODER	Submetida e contratada	161.248,57
Desenvolver o Carbon Footprint Label para produtos de base florestal	SIAC	Submetida e contratada	189.000,74
Marketing e internacionalização	SIAC	Submetida e contratada	20.126.825,41
Educação e formação - desenvolvimento do potencial humano	POPH	Submetida e contratada	258.039,20

Fonte: SPI e InnoTSD, 2013b.

Os cinco projectos reconhecidos como âncora, em que foram apresentadas e aprovadas as respectivas candidaturas, totalizavam um investimento na ordem dos 23,5 milhões de euros.

Sem prejuízo de uma consideração alargada aos 9 projectos identificados como âncora no reconhecimento da estratégia de eficiência colectiva, a análise deste caso de estudo será focada na implementação dos projectos submetidos, pelo que se recupera em seguida uma descrição resumida dos principais objectivos destes cinco projectos, com base na apresentação disponível no *site* oficial do pólo<sup>49</sup>.

«1. Sequenciação integral do Genoma do Sobreiro e do Pinheiro Bravo e continuação da investigação genotípica do Eucalipto.

(...) Sendo o Sobreiro e o Pinheiro Bravo duas das culturas mais relevantes do nosso País, por diversas razões económicas, ecológicas e sócio-culturais, justifica-se uma iniciativa que visa arrancar em Portugal com a sequenciação do genoma destas espécies. (...)

2. Criação da Estrutura de Networking de I&D e Inovação

(...) A organização em *networking*, fomentará processos de cooperação e parcerias entre empresas dos diversos subsectores industriais, universidades nacionais e internacionais e centros de investigação e desenvolvimento (...)

3. Desenvolver o Carbon Footprint Labelling para os produtos de base Florestal

Através do desenvolvimento do projecto, a AIFF pretende fornecer à Indústria de base florestal e aos principais mercados consumidores informação relevante e quantificada sobre a pegada de carbono dos produtos de base florestal. (...)

4. Marketing e Internacionalização

O projecto Marketing e Internacionalização orienta-se, por um lado, para a promoção e comunicação da Fileira Florestal Portuguesa e dos seus produtos quer a nível nacional quer internacional, junto dos principais mercados de destino e, por outro, visa apoiar a penetração sustentada das empresas da Fileira num conjunto de mercados-alvo seleccionados. (...)

5. Educação e Formação – Desenvolvimento do Potencial Humano

A Fileira Florestal Portuguesa sofre de um défice de qualificações quer a montante, a nível da produção florestal, quer a jusante, junto da indústria, sendo um problema transversal e que afecta a esmagadora maioria dos agentes. (...)

---

<sup>49</sup> www.aiff.org.pt (acedida em 13 de Abril de 2014).

#### 4.4.5. A execução dos projectos

Tal como nos casos anteriores, destacam-se para o presente caso de estudo na Tabela 17 alguns indicadores quantitativos que resultam do estudo realizado pela SPI e InnoTSD (2013b).

Tabela 17. Indicadores de execução dos projectos do pólo da indústria de base florestal.

Indicador	Valor
Percentagem de projetos âncora e complementares do Pólo desenvolvidos em parceria entre empresas no total de projetos âncora e complementares	4,1%
Percentagem de empresas associadas do Pólo que têm projetos em parceria com empresas da mesma EEC no total de empresas associadas	n.d.
Percentagem de projetos âncora e complementares do Pólo desenvolvidos em parceria entre empresas e instituições de suporte no total de projetos âncora e complementares	12,2%
Percentagem de empresas associadas do Pólo que têm projetos em parceria com instituições de suporte da mesma EEC no total de empresas associadas	0,0%
Percentagem de projetos de I&DT do Pólo promovidos ou co-promovidos por associados	38,5%
Percentagem de projetos de I&DT do Pólo que prevê o registo de patentes	61,5%
Percentagem de projetos de inovação do Pólo promovidos ou co-promovidos por associados	6,3%

Fonte: SPI e InnoTSD, 2013b.

Se aos nove projectos âncora juntarmos os 40 projectos complementares com enquadramento no pólo da indústria de base florestal, verifica-se que daqueles existem apenas dois (4,1%) a operar em bases colaborativas reunindo, numa iniciativa conjunta, pelo menos duas empresas. Não foi possível apurar o número de empresas associadas do pólo que participam em projectos cooperativos com outras empresas da rede mas a opção da AIFF por envolver as associações sectoriais em representação das empresas, sugere que o valor seja extremamente reduzido.

No total de projectos âncora e complementares com enquadramento no pólo da indústria de base florestal, 6 (ou seja 12,2%) correspondem a iniciativas colaborativas entre empresas e instituições de suporte, o que se situa abaixo do padrão observado para a média das EEC. Não existe qualquer empresa associada (0,0%) com projectos em parceria com instituições também associadas do Pólo.

Relativamente ao contributo para o avanço e disseminação do conhecimento científico e tecnológico, a análise da SPI e InnoTSD (2013b) aos projectos âncora e complementares permite constatar que o pólo da indústria de base florestal enquadra 13 projectos de I&DT. Do total dos 13 projectos, verifica-se que 5 (ou seja, 38,5%) são promovidos/co-promovidos por associados. Um outro aspecto a considerar neste contexto prende-se com o registo de patentes, verificando-se que mais de metade dos 13 projectos (8, ou seja 61,5%) prevê o registo de patentes. No que concerne aos projectos de inovação, o Pólo em análise reúne 16 projectos, dos quais 1 é promovido ou co-promovido por associados, o que posiciona este caso de estudo entre as EEC com menor percentagem de associados envolvidos em projetos de inovação.

Como foi referido no subcapítulo anterior, o plano de acção do pólo da indústria de base florestal previa um total de nove projectos âncora representando um investimento total superior a 90 milhões. Em 2014, a execução do plano revelava no entanto algumas modificações, que se expõem em seguida.

#### 1. Os projectos não submetidos

Em primeiro lugar, destaca-se o atraso no cumprimento do plano, tendo a entidade de gestão do Pólo apresentado como principais justificações a falta de recursos

financeiros e humanos decorrentes em grande medida da mudança de prioridades de investimento que resulta da forte restrição ao financiamento. Neste contexto, que decorreria em larga medida da crise da dívida soberana Portuguesa, os projectos de investimento intensivo, como o da valorização da biomassa tornaram-se inviáveis pela alteração das prioridades de investimento das refinarias. Em Outubro de 2011, a então directora executiva da AIFF foi destacada para a Secretaria de Estado das Florestas, pelo que a equipa foi reforçada em Dezembro do mesmo ano, com a nomeação de uma coordenadora técnica.

No caso do Observatório dos Recursos Florestais, não foi prosseguido o projecto uma vez que não foi possível garantir a manutenção futura desta estrutura, após o investimento enquadrado pelo projecto âncora.

O projecto de Melhoria do Material Genético não teve envolvimento do pólo, ficando fora da esfera da colaboração interorganizacional, uma vez que a empresa interessada avançou sozinha.

## 2. Os projectos submetidos

Apresenta-se em seguida o ponto de situação em 2014, sobre os projectos submetidos, e que haviam sido previamente apresentados na tabela 16.

A candidatura relativa ao projecto de certificação da gestão florestal sustentada demorou três anos até ser aprovada, não sendo sequer referida a aprovação no estudo de 2013 pela SPI e InnoTSD. Este atraso decorre da falta de enquadramento nos sistemas de incentivo disponíveis no Ministério da Agricultura e do Mar para uma iniciativa (o Pólo) desenhada sob tutela do Ministério da Economia. Apesar do consenso em torno da necessária sustentabilidade da gestão florestal, segundo a entidade de gestão do Pólo, a

falta de articulação entre as políticas dos ministérios, o desconhecimento e a resistência daí resultantes causaram fortes dificuldades à formalização do arranque dos projectos e foi necessária uma adaptação dos projectos aos diferentes instrumentos financeiros a que tiveram de ser dirigidos.

O projecto Carbon Footprint Label foi executado e concluído, envolvendo os sectores da madeira e da cortiça, uma vez que a pasta de papel já tinha realizado essa análise ao percurso do ciclo de carbono. Através deste projecto foi possível calcular o impacto ambiental (libertação e fixação de carbono, sobretudo a partir do dióxido de carbono), tendo sido criado um conceito de comunicação em torno de uma personagem - “arvatar” - dirigida à sensibilização ambiental, especialmente nas escolas. Esta etiqueta ambiental, desenvolvida pela GCI - empresa subcontractada para o efeito - «pretende dar visibilidade à capacidade dos produtos de origem florestal em capturar carbono e demonstrar as respectivas mais-valias ambientais»<sup>50</sup> (Figura 24).



Figura 24. Conceito de comunicação da etiqueta ambiental.

Existiu neste projecto uma motivação comum de comunicar um impacto positivo da fileira, existindo uma economia de escala associada à contratação de um serviço

---

<sup>50</sup> [www.gci.pt](http://www.gci.pt) (consultada em 1 de Março de 2014)

partilhado. Qualquer associado da AIFF pode utilizar o método de cálculo e as peças de comunicação aliadas ao “arvatar”, com destaque para a etiqueta e o filme pedagógico.

O projecto de Marketing e Internacionalização foi dividido em três subprojectos, com planos de comunicação distintos, face aos diferentes mercados alvo a atingir pelos sectores de madeira, papel e cortiça. A campanha comum era apenas possível se a comunicação fosse feita sobre a floresta (como era o caso no projecto do “arvatar”). Nos sectores do papel e da madeira a campanha foi realizada por subcontratação de serviço de comunicação viral em formato digital, utilizando as principais redes sociais web. O sector da cortiça representou um investimento superior a 18 milhões de euros numa campanha que envolveu a organização de acções presenciais pela APCOR com a mobilização de embaixadores e que pretendia promover a utilização de cortiça como produto natural e ambientalmente sustentável. Segundo a APCOR, na sua implementação, «o projecto InterCork proporcionou uma comunicação abrangente nos mercados internacionais, focada no reconhecimento da cortiça e das suas diferentes aplicações». Esta campanha focou-se nos aspectos culturais e de sustentabilidade económico-ambiental, formalizada no lema “Cultura, Natureza, Futuro”. Designadamente, a APCOR colocou no âmbito do Pólo as suas actividades de contactos institucionais e relações públicas com agentes em 10 países, com campanhas específicas por cada país. A campanha conheceu aplicações diversas como anúncios em cortiça colocados em paragens de autocarro, exposição de peças em cortiça em museus, estudos de mercado, contratação de agências de comunicação e “embaixadores” - figuras públicas televisivas como sejam um conceituado *chef* em Itália e um decorador nos EUA - que promovem a imagem e influenciam favoravelmente a opinião pública sobre os produtos de cortiça (com destaque para as rolhas, mas envolvendo também a área de

construção, decoração e aspectos culturais). Aspectos comerciais como contactos directos a possíveis clientes ou missões empresariais não são enquadrados nesta campanha. Esta campanha de promoção da cortiça e dos seus principais produtos - as rolhas e os materiais de construção e decoração – foi desenvolvida nos Estados Unidos, Canadá, diversos países europeus, Rússia, Japão, China e Emirados Árabes Unidos. Segundo o órgão de gestão do Compete, o InterCork regista já a publicação, a nível mundial, de mais de 7.000 artigos sobre a cortiça e foi responsável pela visita a Portugal de mais de 90 jornalistas, líderes de opinião e consumidores internacionais. Em Fevereiro de 2014 foi publicamente anunciada a continuidade do projecto, através do Intercork II<sup>51</sup>.

No caso do projecto de Redes de I&D e Inovação das indústrias de base florestal, apesar de ser dado como submetido e contratado (SPI e InnoTSD, 2013b), segundo a responsável pela entidade de gestão, a AIFF desistiu do projecto uma vez que já existia uma candidatura da InovISA<sup>52</sup> para o mesmo fim. O projecto da InovISA deu origem a uma plataforma colaborativa *web* (Rede Inovar) que permite às instituições de I&D partilhar projectos de investigação agro-florestal e identificar áreas de investigação prioritárias, sendo esta rede de IDI transversal ao sector agrícola, alimentar e florestal. A AIFF, não sendo um parceiro do núcleo fundador da Rede Inovar, foi envolvida no projecto pelo Fórum Florestal, quando este já estava em curso, tendo a participação da AIFF consistido na divulgação de alguma informação sobre a fileira florestal através

---

<sup>51</sup> [www.apcor.pt](http://www.apcor.pt) (acedido a 23 de Março de 2014).

<sup>52</sup> A InovISA é uma entidade de interface universidade-empresa ligada ao Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa - [www.inovisa.pt](http://www.inovisa.pt) (acedido em 30 de Março de 2014).

desta plataforma (Rede Inovar). Apesar do potencial associado a uma plataforma colaborativa que fomentava a partilha de informação entre organizações e de estímulo ao trabalho em grupo, segundo a responsável pelo projecto na InovISA, a utilização da ferramenta pelas entidades a que se dirigia era ainda muito reduzida em 2014.

O projecto de Sequenciação Integral do Genoma do Sobreiro e Pinheiro Bravo foi reprovado inicialmente na candidatura enquadrada no pólo e submetida pelo IBET (Associado da AIFF), tendo esta sequenciação avançado através de candidatura submetida pelo Cebal (não associado ao Pólo). Em vez de ser financiado pelo Compete, o projecto recebeu financiamento do Proder. Os resultados deste projecto de investigação seriam partilhados pelas empresas, que participam financeiramente no projecto na expectativa de que os resultados contribuam para o aperfeiçoamento genético das espécies.

Apesar de submetido e aprovado, o projecto de Educação e Formação não avançou, tendo a AIFF manifestado a intenção de recuperar futuramente essa iniciativa.

### 3. Estudo prospectivo

Fora dos projectos âncora, importa ainda referir um projecto complementar de grande dimensão que se concretiza num estudo prospectivo a cargo de um consórcio formado pela Universidade Católica do Porto, o ISA e uma empresa de consultoria nos sectores agro-alimentar e agrícola (Consulai) e em que a AIFF teve a responsabilidade de definir os critérios e objectivos que permitissem identificar as medidas de políticas públicas que melhor se adequassem ao reforço da competitividade da fileira florestal. Este trabalho foi encomendado pela AIFF, concluído em 2013 e apresentado publicamente em Outubro de 2014, tendo permitido através de cenarizações a 50 anos

identificar constrangimentos do lado da oferta de matéria-prima e elencar algumas prioridades nas políticas públicas, a um nível macro.

Designadamente, neste estudo prospectivo da AIFF (2013:138) foram considerados dois cenários:

1. Cenário de Manutenção das Tendências da última década (MT); e
2. Cenário de Desenvolvimento Florestal (DF).

«Para cada um dos cenários foram utilizados simuladores de povoamentos florestais, fazendo variar - para cada cenário - a procura da matéria-prima, práticas de gestão (e consequente produtividade florestal por área florestada), área ardida, impacto de pragas ou doenças e alterações de uso do solo (área florestada vs. área desflorestada). Os horizontes temporais variaram conforme as fileiras, sendo considerado o intervalo 2012-2041 para o eucalipto, 2012-2071 para o sobreiro e 2012-2071 para o pinheiro bravo. Com base nestes cenários, foi identificado o círculo vicioso da floresta portuguesa associado ao abandono dos proprietários florestais que migraram para zonas urbanas, aumento dos custos de gestão dos espaços florestais, acumulação de carga de material combustível e consequente agravamento dos riscos de incêndio, que aumentam o custo de uma gestão sustentável da floresta».

Resultam deste estudo (AIFF, 2013:173) «quatro eixos de reformas estruturais a promover para quebrar o círculo vicioso que ameaça a produção florestal»:

1. Promover formas de gestão florestal agrupada, profissional e certificada;
2. Aumentar o investimento florestal através da criação de condições para que a sua rentabilidade seja positiva;
3. Desenvolver a investigação, formação e divulgação;
4. Reformar o modo de governação do sector florestal.

Estas orientações, resultantes deste projecto prospectivo enquadrado na EEC da indústria de base florestal, surgem no momento em que se prepara o lançamento de um novo ciclo de apoios públicos à definição e implementação de estratégias colectivas.

#### 4.4.6. Análise do caso

Os subcapítulos anteriores, que compõem a apresentação do pólo da indústria de base florestal, revelam um estágio diferente de desenvolvimento, face aos outros dois casos de estudo analisados.

A origem do pólo está objectivamente ligada à defesa de um recurso comum (a floresta), crítico para a actuação dos três sectores envolvidos nesta fileira (madeira, papel e cortiça). Apesar de Cowan et al. (2000) identificarem o reforço de poder em interesses comuns como uma motivação para o envolvimento em redes de inovação, a competição pelos (diferentes) recursos florestais - que foi identificada pela própria entidade de gestão - e as situações de antagonismo daí decorrentes conduziram a dificuldades na conciliação de posições sobre esses mesmos interesses comuns. Parece existir uma menor ligação entre estes três sectores do que nos casos de estudo anteriores e uma menor receptividade das empresas - predominantemente PME - para assumir uma quotização em torno de uma tal associação. Este comportamento é especialmente relevante, por não existirem referências na literatura para o estudo de fenómenos deste tipo. Com efeito, existem análises comportamentais a empresas colocadas em redes estruturadas por relações de cooperação e competição, mas em que estas competem por clientes. Ora, neste caso observa-se a competição por matéria-prima, verificando-se que a proposta de Bengtsson e Kock (2000) - segundo a qual as relações de cooperação entre rivais presentes em fenómenos de “coopetição” serão facilitadas com o afastamento das suas actividades com o cliente final - não se aplica nesta circunstância.

A entidade de gestão refere, neste contexto, ter começado por envolver as principais associações representativas destes sectores, estruturando um ambiente para a evolução de uma linguagem comum, laços sociais e normas, conforme a proposta de Porter

(1998) aplicada ao capital social em *clusters*. Esta organização meta-associativa, em que as associações sectoriais mais representativas actuavam como pontos centrais da rede, visava conciliar orientações na resposta a problemas comuns a montante, como as ameaças à sustentabilidade florestal. As instituições envolvidas procuravam então “angariar” projectos empresariais compatíveis com a estratégia de eficiência colectiva do pólo da indústria de base florestal, com o argumento da majoração do financiamento destes projectos em sede do QREN.

Ao nível do capital social, a entidade gestora do pólo defende que onde antes não existiam laços, os principais resultados alcançados passam pela melhoria verificada ao nível da confiança, relacionamento e a tolerância entre membros. Concretamente, refere que procurou «organizar o associativismo nestes três sectores» - quase numa dimensão meta-associativa mais abrangente - passando a ser possível conciliar posições em torno de interesses comuns e no contacto com organismos públicos, como por exemplo a Secretaria de Estado das Infraestruturas, Transportes e Comunicações e a Secretaria de Estado do Ordenamento do Território e da Conservação da Natureza.

Se alguns projectos de fileira - como o estudo prospectivo sobre a fileira florestal - encontraram no pólo um contexto extremamente favorável para a aprovação de financiamento público, ao nível dos projectos âncora os resultados apurados ao longo desta investigação revelaram um padrão de baixo investimento e risco associados aos projectos executados. Designadamente verificou-se que a indisponibilidade da componente privada do investimento intensivo necessário à criação de condições para a valorização da biomassa seria impeditiva, pelo que o pólo nem sequer apresentou uma candidatura, justificando este recuo de intenções com o agravamento da crise financeira em Portugal.

Destaca-se, neste contexto, a reduzida taxa de aprovação de projectos âncora, quando comparados os resultados do Pólo com os dos dois anteriores casos de estudo. Se nos pólos de moldes e de tecnologias de produção todos os projectos âncora foram submetidos e aprovados - mesmo que em alguns casos com ajustes - verifica-se no caso do pólo das indústrias de base florestal que 44% dos projectos previstos em sede de estratégia de eficiência colectiva nem chegaram a ser submetidos. Nos projectos submetidos, três foram abandonados e mesmo os dois projectos âncora executados dizem respeito a estudos e acções de *marketing* em que o investimento é assumido na sua quase totalidade por uma associação sem fins lucrativos (AIFF ou outra). Nestes casos, o procedimento habitualmente seguido foi o de contratar uma empresa especializada no serviço em questão, por concurso público, segundo a natureza da entidade contratante.

O Pólo, lançado por indução governamental - numa lógica *top-down* - parece não ter conseguido criar as condições para um real envolvimento das empresas, designadamente no que respeita à assumpção de risco e mobilização de investimento. Os projectos de investigação e desenvolvimento tecnológico presentes no plano de acção do pólo, e que estiveram na origem da associação à AIFF por uma dezena de entidades do SCTN, apresentam uma execução abaixo do que foi verificado nos dois outros casos de estudo, tendo sido abandonada a sua prossecução. Ainda no âmbito da execução dos projectos, algumas instituições de I&D, entrevistadas no âmbito desta tese, referiram «não ter sido envolvidas no cumprimento do plano», desconhecendo até o ponto de situação dos projectos em que a sua participação seria expectável.

## V. Análise inter-casos: Resposta às Questões de Investigação

Neste capítulo será recuperada a revisão de literatura apresentada no segundo capítulo, procurando responder às questões de investigação colocadas no terceiro capítulo com a informação recolhida nos casos em estudo no capítulo quarto, sendo para tal realizada uma análise comparativa dos três pólos e das empresas envolvidas.

Na investigação aos fenómenos colaborativos em redes de inovação constituídas por empresas industriais em Portugal, foram seleccionados três casos de estudo, com características semelhantes e contrastes que importa dissecar.

O enquadramento e os critérios de selecção dos pólos de competitividade evidenciam semelhanças entre os casos de estudo que partilham um meio social, político e cultural (OECD, 1997) nacional. Não será por isso de estranhar que estas estruturas apresentem semelhanças no que respeita às linhas orientadoras de base, modelo de governança e instrumentos financeiros, uma vez que estes se encontram formalizados no Enquadramento das Estratégias de Eficiência Colectiva, operacionalizados segundo as regras estabelecidas no QREN.

A apresentação dos pólos de competitividade colocou assim os casos num contexto nacional comum e explicitou diferentes interligações entre actores, recursos e actividades. A análise dos casos procurará agora responder mais directamente às questões de investigação previamente apresentadas:

1. Quais são as motivações para a formação de redes de inovação? O que leva as empresas a integrar estas redes?
2. Como se desenvolve a conectividade destas redes?
3. Como são partilhados os recursos?
4. Que resultados decorrem destes processos de valorização de recursos?

### 5.1. Motivações para a formação de redes de inovação

O tratamento desta questão encerra duas dimensões principais. Em primeiro lugar, deve ter-se em conta a linha política e o contexto em que foram aprovadas as estratégias de eficiência colectiva que estão na base dos três pólos de competitividade seleccionados como casos de estudo. Num segundo vector, é abordada a perspectiva das empresas sobre a adesão e participação em tais redes.

Os pólos de competitividade representam estruturas com governança associativa, apoiadas pelo QREN para desenvolverem um plano de acção que permita reforçar o desempenho de inovação empresarial através da cooperação e do funcionamento em rede, entre as empresas do pólo e entre estas e outros actores relevantes para o desenvolvimento dos sectores a que pertencem e dos territórios em que se localizam. Dois dos pólos seleccionados como casos de estudo surgem promovidos por entidades de interface (Centimfe e Inesc Porto), tipicamente associadas a projectos de I&D orientados às necessidades das empresas. O desenvolvimento tecnológico da indústria é efectivamente uma motivação comum ao lançamento destes dois casos de estudo. O terceiro caso de estudo é gerido por uma estrutura associativa, promovida por três associações empresariais sectoriais (APCOR, AIMMP e CELPA) que se juntaram por indução governamental para assegurar a optimização e sustentabilidade dos recursos florestais do País.

No caso do pólo da indústria de moldes, os objectivos inscritos na Missão revelavam a procura de integração da oferta numa cadeia alargada de serviços de engenharia de alto conteúdo tecnológico e uma produção de moldes com maior valor

acrescentado focada em produtos com maior exigência ao nível da qualidade, complexidade e precisão.

Se na indústria de moldes - fortemente localizada e integrando actores com ligações familiares ao longo de várias gerações - a motivação tecnológica reside numa fuga ao factor “preço” em que outras economias são mais competitivas, já no pólo Produtech o foco motivacional incide numa maior capacidade em integrar diferentes tecnologias de produção, alojadas em nichos de mercado sem grande contacto entre si. Para tal, o pólo procura aproximar a procura e a oferta de tecnologias de produção, designadamente identificando e mobilizando utilizadores, que representem as necessidades de diferentes sectores industriais e sirva de alvo a uma oferta mais integrada que envolva produtores de máquinas e equipamentos, empresas de *software* para a indústria, integradores de sistemas, empresas de engenharia industrial e consultoras especializadas. Aqui o objectivo é identificar e desenvolver novos bens e serviços que respondam de forma integrada aos desafios e requisitos do processo de transformação da indústria transformadora portuguesa e europeia. Adicionalmente, esta aglomeração permite atacar mercados internacionais essenciais para sustentar o desenvolvimento e a manutenção de soluções tecnologicamente avançadas.

Esta dimensão de integração não é, contudo, exclusiva do pólo Produtech. Se atentarmos no projecto da célula flexível - desenvolvido no âmbito do pólo Engineering&Tooling - observa-se uma distribuição de especializações, motivada pela elevada complexidade do sistema utilizado pelo integrador (Iber-Oleff).

O pólo da indústria de base florestal também tinha preocupações de reforço da integração dos (recursos dos) actores, mas partia de um estágio menos desenvolvido no que respeita ao estabelecimento de vínculos, pela quase inexistência de interesses

comuns sinérgicos à data de formalização da EEC. Com efeito, mesmo os “recursos florestais”, que procuravam ser o denominador comum entre os três sectores, concretizavam-se em espécies diferentes, consoante a indústria utilizadora, sendo identificáveis situações de competição entre povoamento florestal, como no caso do eucalipto que destronou recentemente o pinheiro bravo como espécie dominante no nosso País. Identificado um défice de organização e de gestão dos territórios florestais (existem diversas áreas florestais que não são sequer alvo de qualquer manutenção ou exploração por parte dos seus proprietários), as políticas públicas procuraram levar os sectores industriais que utilizam os produtos da floresta a trabalhar em conjunto na melhoria e sustentabilidade da gestão daqueles territórios. Em qualquer dos casos, os pólos funcionam também como um meio de disseminação dos resultados.

Para além destas motivações endógenas, específicas a cada um dos casos de estudo, a adesão das empresas concretiza-se pragmaticamente pela existência de incentivos financeiros oriundos dos programas operacionais nacionais e comunitários. Com efeito, as entrevistas revelaram que o apoio público à implementação das EEC contribuiu positivamente para a adesão das empresas, pelo sinal de concordância que era dado pelo Estado - sempre importante *stakeholder* - e pela perspectiva de majoração nas taxas de incentivo vigentes nos programas operacionais. Estes apoios contribuíram significativamente para o reforço dos meios necessários à criação das entidades de gestão. Em contraponto, deve ser tida em conta a demora associada a estes processos de candidatura, avaliação e negociação dos contratos, pelo risco de perda da ligação com as empresas. Esta situação é especialmente relevante se tivermos em conta a multiplicidade de tutelas envolvidas no âmbito dos projectos do pólo da indústria de base florestal (ordenamento do território, agricultura, economia, educação e ciência). Entende-se

assim que a comunicação com os membros do pólo seja um factor crítico para este envolvimento, em que a entidade de gestão se assume como a principal responsável por ser o elo de ligação e o que possui mais informação. Designadamente, estas entidades foram responsáveis pelo secretariado executivo e pela divulgação - no seu *website*, através de *mailing lists* e contacto telefónico - de eventos e notícias relativas à actividade dos pólos.

Neste contexto, observa-se que os dois primeiros casos em estudo neste trabalho agregaram os principais representantes dos sectores a que se dirigem, numa continuidade que se manifesta também nos seus responsáveis executivos, designadamente o Director-geral do Centimfe no Engineering & Tooling e o Secretário-geral do Fórum Manufature Portugal, no Produtech. A enorme experiência destes responsáveis, não apenas ao nível nacional, mas também ao nível europeu reforça o prestígio das respectivas entidades gestoras e legitima a atribuição da sua Missão. As redes assim formadas falam a uma só voz em nome do sector a que se dirige o respectivo plano de actividades e são reconhecidas como *stakeholders* fundamentais no âmbito do sistema nacional de inovação. Neste quadro, existe nas empresas a percepção de que estas estruturas reforçam o seu poder em interesses comuns, tal como havia sido proposto por Cowan et al. (2000). Associado a este prestígio, os pólos veiculam no seu plano de acção uma forte orientação a actividades de investigação, desenvolvimento e inovação que materializam em marcas colectivas. A adesão a estas redes associa implicitamente as empresas a uma imagem e estratégia de comunicação alinhadas com estes conceitos, o que perspectiva consequências positivas para a sua reputação (Muller e Pénin, 2006).

Numa dimensão mais tangível, a participação e usufruto das actividades inscritas no plano de acção dos pólos conduz a outras economias de escala. No caso do Engineering & Tooling, em articulação com a campanha de marca colectiva, o pólo acompanha as tendências de evolução de novos mercados, geográficos e sectoriais, proporcionando aos membros desta rede, relatórios de *market intelligence*. Ainda neste domínio, enquadrado nos projectos “Empresa Tooling do Futuro” e “Tooling Edge”, este pólo apresenta referenciais normativos - em domínios de intervenção organizacional e tecnológicos - e para cada mercado estratégico identificado (automóvel; electrónica; saúde; aeronáutica; energia e ambiente; e embalagem). Nas entrevistas realizadas, diversas empresas de moldes destacaram precisamente a necessidade de reduzir a dependência desta indústria em relação ao sector automóvel. A exploração de (novos) mercados é um dos principais focos na actuação desta rede e uma das principais motivações na adesão de empresas.

O objectivo de aproveitar economias de escala é ainda mais evidente no caso do pólo das tecnologias de produção. Também neste caso são realizadas acções de recolha e análise de informação estratégica, mas é na redução dos custos relacionados com o desenvolvimento de novos equipamentos industriais - na medida em que um conjunto de componentes e sistemas desenvolvidos de forma cooperativa ficará disponível para os membros do pólo - que estas economias de escala são mais evidentes. Para além do desenvolvimento de plataforma comum incorporada nos equipamentos, ao nível da comunicação entre os módulos existe um cuidado de manter protocolos *standard* e alinhados com programas de simulação industrial que permite otimizar o funcionamento entre os componentes dos sistemas.

Apesar de identificáveis algumas economias de escala no investimento em actividades de I&D sobre as principais espécies florestais em Portugal - com vista à redução do impacto de pragas e reforço da produtividade -, é notória a baixa adesão das empresas ao pólo das indústrias de base florestal. Se nos dois primeiros casos, existiam na estratégia e no plano de acção, projectos dirigidos ao reforço do conhecimento de mercados e de introdução de tecnologias promotoras de maior capacidade produtiva, neste pólo o foco era dirigido à sustentabilidade da produção de matéria-prima, com horizonte temporal mais alargado (pela natureza das actividades de I&D que compunham o plano) e com menor exclusividade na apropriação dos resultados por parte dos membros do pólo. Esta baixa adesão verifica-se especialmente em PME, que pela reduzida dimensão e quota de mercado, sentem que apenas podem obter uma fracção muito pequena das vantagens resultantes da actuação do pólo.

A especialização e flexibilidade na partilha de trabalho (Lorenzoni e Lipparini, 1999) são mais observáveis no caso do pólo Engineering & Tooling. Deve notar-se, contudo, que isso já acontecia antes da formalização do pólo. No caso das empresas de moldes, a constituição do pólo assentou sobre este conhecimento mútuo, profundamente enraizado. Identificava-se já uma rede informal, composta por empresas com especializações complementares - que permite restringir o leque de competências chave em que a empresa se foca. Decorrente desta dinâmica, assiste-se a um sector povoado de pequenas e médias empresas que operam em nichos tecnológicos e em que a integração de competências não foi internalizada de forma dominante por qualquer das empresas.

Já no caso do Produtech, o desenho da rede passa muito mais pela entidade de gestão, que procura “costurar” as diferentes peças, para construir soluções modulares integradas. Conforme a revisão de Lourenço (2007), esta entidade de gestão cria

intencionalmente ligações fracas entre concepções de componentes pela standardização das especificações dos seus interfaces. Nomeadamente, a introdução de *software* nos módulos industriais e a sua integração num sistema inteligente, reforçam a capacidade de reacção, pelo que as empresas perspectivam na adesão a esta rede vantagens associadas à simultaneidade de tarefas e maior rapidez, tal como haviam sido identificadas por Ojasalo (2008).

Ao contrário dos restantes casos, o pólo da indústria de base florestal trabalha três sectores industriais de baixa intensidade tecnológica (OECD, 2013), e em que não são verificadas as condições propícias à aprendizagem interorganizacional descritas por Lane e Lubatkin (1998) - conhecimento básico comum e especializações diferentes. Nestas circunstâncias, e pela própria natureza das questões colocadas, verifica-se sem surpresa que o pólo optou por uma estrutura de projectos com baixa interacção entre as empresas.

Apresenta-se na Tabela 18 uma síntese transversal das motivações associadas aos 3 casos de estudo.

Em resumo:

No caso do pólo dos moldes, apesar de a sua formalização ocorrer apenas em 2009, a rede já existia. A concentração de dezenas de PME do sector dos moldes numa faixa designada de Pinhal Litoral é uma realidade com várias décadas e que disponibilizava uma infra-estrutura tecnológica e produtiva bastante desenvolvida.

Tabela 18. Contraste das motivações envolvidas nos casos de estudo.

Domínio motivacional	Engineering& Tooling	Produtech	Indústrias Base Florestal
Desenvolvimento tecnológico da indústria	Fuga ao “factor preço” com moldes de maior valor acrescentado; Antecipação de tendências.	Integração modular de diferentes nichos de tecnologias de produção; vigilância tecnológica.	Reforço do conhecimento sobre espécies florestais; optimização e sustentabilidade dos recursos florestais.
Mercado	<i>Branding</i> e aspectos reputacionais; Redução da dependência face ao sector automóvel.	Plataforma comum e especialização sectorial (80/20).	Sustentabilidade ambiental.
Outros	Incentivos financeiros;	Referenciação de fornecedores; incentivos financeiros; contacto directo com novos sectores.	Incentivos financeiros; articulação entre sectores (cortiça, papel e madeira).

Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

No caso do pólo das tecnologias de produção, existe um maior grau de novidade no relacionamento entre as empresas que integram esta rede mas também aqui a iniciativa para a EEC surgiu de um movimento *bottom-up* de um grupo de empresas e entidades de interface, envolvidas previamente no fórum Manufature Portugal.

A identificação de ameaças à sustentabilidade do território florestal e a pulverização dos proprietários e produtores florestais levaram o Governo a convidar três sectores utilizadores de recursos florestais a organizar-se em torno de um pólo de competitividade. Neste caso, não existiam relações desenvolvidas entre as empresas dos três sectores.

Em qualquer dos três casos, a decisão de formalizar a EEC e adesão das empresas à entidade de gestão (associação) do pólo prendem-se sobretudo com um aproveitamento

de incentivos públicos e da agregação em torno de economias de escala presentes nas iniciativas conjuntas.

Para além da dicotomia no surgimento destas estruturas (*bottom-up* na Pool-net e Produtech *vs.* *top-down* na AIFF), destaca-se o contraste ao nível do foco que leva a este surgimento (e adesão das empresas). Apenas o pólo da indústria de base florestal coloca o seu foco a montante, na matéria-prima, enquanto os restantes casos procuram desenvolver competências de acordo com os requisitos de mercado. Se no caso dos moldes os clientes se encontram maioritariamente fora das fronteiras do pólo (com excepções como a já referida Iber-Oleff), já no Produtech a rede incorpora empresas fornecedoras e empresas utilizadoras de tecnologias de produção. As empresas utilizadoras manifestam a expectativa de manter um contacto com o estado da arte no domínio das tecnologias de produção, em especial nos casos em que estas empresas se encontram em fase de aquisição de equipamentos industriais, mas deve ser notado que o esforço de tracção dos projectos é assumido pelas empresas fornecedoras (e naturalmente pela gestão de projecto).

A adesão das empresas à Pool-net e ao Produtech é das melhores de entre todas as EEC. Apesar de reconhecerem a relevância da sustentabilidade da floresta, as empresas utilizadoras deste recurso não aderiram ao Pólo promovido pela AIFF.

## 5.2. O desenvolvimento da conectividade nas redes

As motivações identificadas têm consequências ao nível do estabelecimento das ligações entre as empresas que integram estas redes (Parise e Henderson, 2001). A estruturação inicial da rede está intimamente ligada às características dos actores

envolvidos. Na Tabela 19 procuram resumir-se alguns dos contrastes entre os casos de estudo, no que concerne às características dos actores envolvidos.

Tabela 19. Características dos actores envolvidos nos casos de estudo.

Característica	Engineering&Tooling	Produtech	Indústrias Base Florestal
Representação Cadeia Valor	Engenharia e <b>Fabricantes</b> de moldes	<b>Fornecedores e utilizadores</b> de tecnologias de produção	Associações de <b>Utilizadores</b> de recursos florestais com integração a montante
Localização	<b>Concentração</b> na NUTS III Pinhal Litoral	<b>Dispersão</b> entre diferentes regiões	<b>Dispersão</b> entre diferentes regiões
Distribuição sectorial	<b>Especialização</b> num único sector (as empresas membro são fabricantes de moldes)	<b>Integra</b> fornecedores (TICE e equipamentos) e utilizadores (têxteis, embalagens, madeira metalomecânica e calçado)	<b>Transversal</b> a três sectores (cortiça, papel e madeira) com pouca integração
Orgânica	<b>Rede espontânea</b> baseada no conhecimento prévio e aprofundado dos actores ( <i>spinoffs</i> , laços sociais intensos)	<b>Rede desenhada</b> por entidade de interface para representar a fileiras industriais e influenciar política europeia de I&D - com base em rede anterior	<b>Rede desenhada</b> para integrar associações dos três sectores transformadores

Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

No caso do pólo Engineering & Tooling existem antecedentes que não podem ser desvalorizados, associados a um contexto prévio comum numa concentração regional (região Pinhal Litoral com cerca de 250.000 habitantes), especialmente em torno de um concelho (Marinha Grande com cerca de 40.000 habitantes) em que os actores deste sector se conhecem há décadas. A este propósito, Mattes (2012:1085) refere que «a inovação enfrenta o desafio de integrar conhecimento de fontes heterogéneas, através do estabelecimento de um nível apropriado de proximidade», em que as proximidades

organizacionais, institucionais e cognitivas actuam como elementos críticos nos fenómenos de aprendizagem. Por outras palavras, esta proximidade que existia no caso das empresas que integram o pólo do sector de moldes está na base de um sentimento de familiaridade e de uma linguagem comum que facilitam a interpretação da informação que flui entre os parceiros. Mesmo sem discutir aspectos mais enquadrados pela próxima questão de investigação, é possível identificar aqui fenómenos de colaboração em que estas PME oferecem mutuamente os seus saberes, numa relação marcada pela confiança e reciprocidade (Dyer e Singh, 1998).

Este é um meio composto por uma profusão de díades com capacidades de absorção (Lane e Lubatkin, 1998) já bastante desenvolvidas, à data de formalização do pólo Engineering & Tooling. Durante as entrevistas realizadas, os responsáveis pelas PME visitadas descrevem, sem esforço, os principais actores do sector na sua região, relatando as suas actividades e recursos. De outra forma, segundo reconhecem, não se poderiam ajudar mutuamente. Esta disponibilidade para a entreatajuda, envolvendo interacções entre actores e recursos organizacionais, desencadeia processos de partilha de conhecimento, através dos quais as empresas não só aprendem a utilizar os recursos do parceiro, mas também ensinam o seu homólogo a utilizar os seus recursos (Håkansson e Waluszewski, 2002). A naturalidade com que o fazem está intimamente ligada a uma profunda confiança na reciprocidade das (boas) acções e aos laços de amizade que os unem.

No caso do Produtech, apesar do desenho da rede promover ligações entre fornecedores e utilizadores de tecnologias de produção, os fenómenos de aprendizagem não estão limitados a ligações comerciais. No desenho da rede foi seguido um sistema de selecção e controlo (Grandori e Soda, 1995), com base no conhecimento acumulado

na iniciativa Manufuture. Designadamente, no pólo das tecnologias de produção o desenho da rede foi induzido de forma a integrar unidades de inteligência, com um elevado desempenho de inovação e representativas de diversos sistemas de valor industriais. Neste caso de estudo, a história das relações é geralmente mais curta ou mesmo inexistente, e isso remeteu para a entidade de gestão a condução do primeiro contacto entre vários dos actores desta rede. Em diversos relacionamentos, as empresas acompanhavam o trabalho desenvolvido pelo parceiro mas nunca tinham estabelecido o contacto por não identificarem uma razão objectiva (e.g. de natureza comercial) para a ligação. Por maioria de razão, nas situações em que as empresas não conheciam as actividades dos possíveis parceiros, a sua ligação revela-se ainda menos provável. Neste enquadramento, a dimensão de *networking* presente nos eventos promovidos pelo Produtech foi mais valorizada do que nos encontros promovidos pelo Engineering & Tooling, em que era mais raro uma empresa conhecer novos actores - o que pode induzir riscos de cristalização que serão abordados mais à frente.

Enquanto o pólo dos moldes assentou num meio social coeso, em que a capacidade de absorção se estabelece num contexto de familiaridade (Mattes, 2012), a entidade de gestão do pólo das tecnologias de produção procurou criar as bases para o contacto e partilha de conhecimento entre as empresas. Este meio seria desenvolvido a partir da referenciação de parceiros, originada no Produtech, e organização de *open days* em que as empresas do Pólo pudessem apresentar, não apenas os seus representantes e as suas competências, mas também os desafios que enfrentam.

O Pólo Produtech é composto por um pacote de recursos mais heterogéneos (em comparação com a abordagem unisectorial no pólo dos moldes), a que Dyer et al. (2001) associam maior flexibilidade na proximidade com outros sectores e que Pyka

(2002) coloca mesmo no centro da emergência das redes de inovação. Nota-se, contudo, que o envolvimento com este leque mais alargado de actores levanta questões adicionais que merecem alguma análise. Nomeadamente, existe uma dimensão temporal não despreciada para a construção de activos específicos de relação, rotinas de partilha de conhecimento e identificação de possíveis complementaridades de recursos (Dyer e Singh, 1998). A governança destas ligações - com pacotes de recursos diferenciados - encerra também uma maior complexidade, pelo aumento do custo de aprendizagem associado a díades em que o professor e o aluno têm uma menor base de entendimento comum. A coordenação de diferentes componentes nestes sistemas de produção levou a uma abordagem modular, em que os diferentes equipamentos seriam integrados numa plataforma comum, responsável pela gestão da comunicação entre estes módulos.

Na constituição dos consórcios dos PPS relativos ao projecto Produtech PSI aplicou-se o binómio *exploration versus exploitation* (March, 1991; Fritsch e Kauffeld-Monz, 2008). Nomeadamente, verifica-se uma maior heterogeneidade entre os tipos de actividade e competências na fase de demonstração dos componentes desenvolvidos, em comparação com a maior aproximação dos recursos (embora não sobrepostos) nas etapas de desenvolvimento tecnológico.

Importa agora compreender como os laços sociais constituíram o contexto propício à partilha de conhecimento tácito, no qual assentam (Granovetter, 1973) as relações económicas entre estas organizações.

Se estes laços sociais foram identificados nos dois primeiros casos de estudo (o pólo das indústrias de base florestal não foi ainda capaz de desenvolver uma rede de relações com as empresas), já a forma como as empresas se relacionam varia consoante o pólo

em questão. Designadamente, o sector dos moldes no Pinhal Litoral caracteriza-se por uma malha densa de ligações pessoais assentes em fortes laços sociais, consolidados ao longo de várias gerações. Estas redes familiares com cruzamento entre gerações constituem-se como um caso particular da maior relevância, ao promover a assimilação de regras de conduta, tal como havia sido identificado por Fløysand e Jakobsen (2010). Existe aqui um forte lastro - composto de sentimentos de confiança - que confere estabilidade à rede. No contacto com as empresas, a confiança foi apontada como condição de base e a especialização de competências como factor determinante no momento da decisão sobre estabelecer uma relação entre empresas.

No caso do pólo Engineering & Tooling, as suas relações sociais, com efeitos de memória sobre acções e comportamentos passados, associam intrinsecamente a cada empresa uma identidade de rede (Anderson et al., 1994) que os outros membros conhecem. Essa identidade da empresa foi assim criada a partir das competências técnicas evidenciadas em projectos e produtos desenvolvidos - que lhe conferem o estatuto de especialista em determinado nicho tecnológico - e através do cumprimento de compromissos assumidos pelos seus representantes. Se entre os empresários do Pólo da indústria de moldes, a confiança nas intenções é necessariamente uma variável fixa (para cada actor), já a confiança nas competências depende do tipo de projecto em causa. Analisando algumas relações existentes entre empresas do Engineering & Tooling, caracterizadas por mútuas interacções, com vantagens recíprocas se consideradas no seu conjunto, identifica-se aquilo que podemos chamar de amizade profissional (Ojasalo, 2008) promotora de cortesia, lealdade e, até, alguma indulgência.

No caso do Produtech, até à sua formalização não existia esta história comum entre os membros do pólo. Nomeadamente, os actores não haviam tido ainda ocasião para

demonstrar que eram dignos de confiança, através da demonstração prática das suas competências e confirmação de intenções (Edmondson e Moingeon, 1999). Neste contexto em que os actores ainda não se conheciam, a entidade de gestão assumiu um papel mais preponderante na construção da rede. A reputação dos actores, a par da sua representatividade sectorial, esteve na origem do seu envolvimento no fórum Manufuture, que pode ser considerado como antecâmara deste pólo. A interacção continuada do coordenador do fórum (que viria a ser entidade de gestão do pólo) com as empresas aderentes legitimou posteriormente (já no decurso das actividades do pólo Produtech) um mecanismo de referenciação centrado na entidade de gestão do pólo e que está na origem de uma primeira camada de construção da rede, tecida a partir de múltiplas díades estabelecidas individualmente. Neste contexto, diversos responsáveis de empresas referiram em entrevistas que a entidade de gestão foi consultada sobre possíveis fornecedores ou parceiros tecnológicos, o que ilustra a importância deste intermediário na reputação das empresas da rede e construção de relações. Não obstante a relevância atribuída a esta referenciação, a decisão sobre os contratos realizados à margem do plano de acção do Pólo coube inteiramente às empresas envolvidas, aplicando-se o princípio sobre as ligações entre organizações descrito por Cowan et al. (2007), segundo o qual as redes de inovação emergem desta profusão de decisões bilaterais.

Sobre essa primeira camada, o pólo procurou de forma mais desintermediada potenciar um aumento da densidade da rede. No estabelecimento de múltiplas redes de contactos pessoais e profissionais (vulgarmente chamado *networking*), o pólo desenhou com diversos membros (e.g. Cerealis, Costa Verde, Dominó, Ramirez, Solidal) acções designadas *open days*, em que cada empresa apresentava os seus responsáveis, as suas

competências e as suas áreas de actividade. Para aprofundar estas ligações, a interacção promovida em reuniões, decorridas no âmbito do projecto Produtech PSI, permitiu adequar a oferta de cada módulo às características da procura em diferentes sectores. Estas reuniões entre diferentes empresas começaram por ser agendadas pela entidade gestora, focando aspectos mais gerais, tendo as empresas posteriormente passado a reunir sem intervenção de intermediários, para discutir aspectos técnicos nas suas próprias instalações.

Nos casos em que a falta de conhecimento entre os parceiros destaca as limitações de fiabilidade (Verbeke e Greidanus, 2009) relativamente às intenções e competências, o compromisso requer um mecanismo de referenciação que reforça garantias do seu cumprimento. Deve notar-se que nem todas as referências partem da entidade de gestão do pólo. Qualquer actor respeitado pelos seus pares e que conhece ambos os actores, pode servir de nó de rede, o que se mostrou mais frequente nos casos de entidades do SCTN.

Os dois pólos com envolvimento das empresas estabeleceram um plano de actividades que enquadra a participação destes membros da rede. Centrado em projectos âncora e incluindo projectos complementares, foram formalizados por escrito os blocos de tarefas e responsabilidades, o que permitiu a definição dos interfaces tecnológicos e do seu respectivo detalhe técnico. Tal como proposto por Ojasalo (2008), as empresas entrevistadas defendem a adequação da existência deste contrato escrito que explicita responsabilidades, calendários e critérios de execução das tarefas inscritas no desenvolvimento de projectos. Embora se encontrem em fases muito iniciais de desenvolvimento das relações, os dois casos de estudo confirmam a baixa frequência de comportamentos oportunistas identificada na literatura (Håkansson e Snehota, 1990;

Klein e Sykuta, 2010). O pólo das indústrias de base florestal não contou com uma adesão significativa por parte das empresas da fileira, o que inviabiliza uma análise ao desenvolvimento da conectividade nesta rede.

Em resumo:

Quando comparada a estrutura de ligações existente em cada um dos dois pólos (Engineering & Tooling e Produtech), torna-se evidente o maior desenvolvimento da rede da indústria de moldes. Antes mesmo de existir o pólo Engineering & Tooling, muitas das empresas de moldes que hoje o integram já tinham rotinas informais de partilha de informação. As relações de proximidade e familiaridade existentes num meio social denso desencadearam um emaranhado de relacionamentos que partilham uma história em comum.

No caso do Produtech, a construção de uma teia de relações entre actores de empresas que operam em diferentes sectores, sem um contexto comum, encerra desafios acrescidos ao nível da comunicação, tendo frequentemente envolvido a entidade de gestão como tradutor independente e no apoio à definição de *standards*. A estrutura dos laços, moldada por este factor temporal, no caso do Produtech pode ser explicada através da abordagem de “pequenos mundos” (Uzzi e Spiro, 2005), em que a rede acomoda simultaneamente *clusters* formados por laços fortes decorrentes da relação continuada e pontes entre *clusters* formadas por laços fracos promovidos pela entidade de gestão.

A implementação do plano de acção do pólo das indústrias de base florestal regista ainda baixos níveis de influência entre as organizações dos três sectores, com destaque para as empresas. A análise deve contudo ter em conta o ponto de partida, relevando-se

o facto de ter sido o Governo - ao contrário do que aconteceu nos dois restantes casos de estudo - a induzir a definição de uma estratégia colectiva entre estes três sectores que, até então, pouca ou nenhuma interacção registavam entre si. Não foram detectadas novas ligações entre estas empresas e a sua participação nas actividades do pólo da indústria de base florestal não é suficiente para uma análise ao desenvolvimento da conectividade nesta rede.

O factor temporal estará na origem, não apenas de uma densificação dos laços entre empresas, mas também pelo reforço dos laços estabelecidos. Os pólos comportam-se assim como estruturas evolutivas, marcadas por múltiplas interacções ao longo do tempo. Na tabela 20 apresentam-se os pontos de situação iniciais e as principais etapas de estruturação das redes (no caso do pólo das indústrias de base florestal, em que não foi conseguida esta estruturação, considera-se uma etapa “preparatória”).

Tabela 20. Evolução das estruturas de rede nos casos de estudo.

Fase	Engineering& Tooling	Produtech	Indústrias Base Florestal
Ponto de situação na formalização da EEC	Rede informal desenvolvida; Forte lastro social com sentimento de confiança entre os actores; Análise de tendências de mercados;	Envolvimento dos actores em cenários prospectivos; Poucas relações entre os actores; Desenho de rede como unidades de inteligência.	Envolvimento de associações dos sectores utilizadores da floresta; Actores sem relações entre si;
Etapas de estruturação das redes	Estruturação de PPS alinhadas por sector alvo; Envolvimento dos especialistas por competência tecnológica (nicho).	Referenciação pela entidade de gestão e acções de networking; Estruturação de PPS por módulos de processo produtivo.	Estudo prospectivo para a fileira florestal (reduzido envolvimento das empresas do pólo).

Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

### 5.3. A partilha de recursos

Neste terceiro ponto, analisa-se a evolução dos recursos em rede, com destaque para os processos colaborativos.

Recordando o carácter prospectivo dos recursos e as implicações no planeamento estratégico (Mintzberg e Lampel, 1999), importa pois destacar e dissecar algumas diferenças relativas à construção de estratégias colectivas nos três casos de estudo.

No pólo Engineering & Tooling foi realizado um exercício prospectivo, que identificava as principais tendências de mercado e dinâmicas geopolíticas com impacto no sector de moldes, a partir do qual se estabeleceram um conjunto de prioridades estratégicas, com impacto ao nível dos mercados potenciais e da evolução de recursos necessários à sua conquista. No caso do Produtech, a análise de tendências justificou um tratamento prospectivo à escala europeia com orientações no sentido de uma maior integração dos equipamentos de produção, com uma coordenação suportada por tecnologias de informação e comunicação. No pólo das indústrias de base florestal, apesar da adjudicação em Agosto de 2011, apenas em Dezembro de 2013 terá sido concluído o estudo prospectivo para a fileira florestal, tendo sido apresentados e discutidos os resultados do mesmo em Outubro de 2014.

Segundo Håkansson e Waluszewski (2002), a compreensão das dimensões interactivas dos recursos deve ter em conta duas perspectivas complementares. Por um lado, o recurso deve ser decomposto em pequenas partes e entendendo como estas se relacionam, para entender o funcionamento deste sistema. Por outro lado, deve analisar-se o relacionamento de cada recurso (e seus componentes) num contexto mais alargado, ou seja quais as suas relações com outros recursos e a forma como são percebidos por

outros actores. Håkansson e Waluszewski (2002) referem que a multiplicidade de pontos de vista sobre os recursos implica que a investigação empírica ao desenvolvimento interactivo destes recursos seja quase impossível, sem um ponto focal<sup>53</sup>. Face à inexistência de empresas capitânia nos três casos de estudo, a aplicação do modelo 4R (Håkansson and Waluszewski, 2002) revelou-se excessivamente complexa como ferramenta analítica de classificação dos recursos envolvidos pelos membros dos pólos. Tal como Baraldi e Strömsten (2005) identificaram-se os seus elementos físicos (produtos e instalações) e sociais (unidades de negócios e relações comerciais).

Na Tabela 21 procuram resumir-se alguns dos contrastes entre os casos de estudo, no que concerne às características dos recursos envolvidos.

Tabela 21. Contraste das características de recursos envolvidos nos casos de estudo.

Tipologia dos recursos	Engineering & Tooling	Produtech	Indústrias Base Florestal
Equipamentos e tecnologia	Grande especialização (modularização <i>puzzle</i> )	Standardização (80%) e customização (20%)	Não se detecta relação entre si
Relações comerciais	Referenciação das competências em rede a terceiros ( <i>cross-selling</i> )	Referenciação de possíveis fornecedores (interna)	Inexistentes
Relações de confiança/ reputação	Relações de familiaridade; frequentemente amigos de longa duração	Induzida pela selecção das empresas e pela referenciação do coordenador	Relações frágeis entre as respectivas associações sectoriais

Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

<sup>53</sup> Na sua investigação, os autores centram-se empiricamente no desenvolvimento tecnológico associado ao esforço do gigante sueco IKEA e dos seus fornecedores de papel, para resolver o problema da produção de papel amigo do ambiente.

No pólo Engineering & Tooling assiste-se a uma enorme especialização da produção de moldes, não apenas nas características do produto final e respectiva rede comercial ou mercados, mas também ao nível dos elementos que compõem o molde e os recursos necessários a essa produção. Designadamente, a rede é composta maioritariamente por empresas que operam em nichos tecnológicos, desenvolvendo e implementando um ou mais módulos específicos como por exemplo a engenharia e *design*, ferramentas de metrologia, controlo estatístico de processo, erosão de fio e penetração, fresagem, radiação laser, estampagem ou injeção. Os moldes podem ser tipicamente produzidos em aço, alumínio ou ligas especiais, o que confere ainda mais complexidade ao pacote de recursos envolvido na sua produção.

O Produtech, como foi visto atrás, é composto por empresas de diferentes fileiras industriais, integrando as que oferecem tecnologias de produção e as que as utilizam. Na estratégia de eficiência colectiva definida, procurou identificar-se o conjunto de funcionalidades comuns às diferentes utilizações sectoriais, que pudessem ser partilhadas pelas empresas que desenvolvem as tecnologias de produção. Esse bloco comum (em que se aplica comumente o Princípio de Pareto), constitui-se assim como o ponto de encontro standardizável em que se ancoram os diferentes desenvolvimentos feitos à medida.

No caso do pólo das indústrias de base florestal, o elemento agregador de três sectores industriais distintos foi a preocupação em torno da sustentabilidade do recurso floresta, passível de diferentes evoluções consoante a fileira industrial a que se destina - isto é, a espécie florestal varia consoante o sector utilizador. O reduzido envolvimento das empresas, como associados do pólo, situa esta rede numa fase prévia à interacção de recursos entre empresas.

Também no domínio dos elementos sociais do modelo 4R se assiste a diferenças entre os casos de estudo. No caso dos moldes, a cooperação entre as empresas é observada aquando das apresentações a potenciais mercados (através da campanha Engineering&Tooling from Portugal), novos clientes (com apresentações das competências em conjunto e “à porta aberta”) mas principalmente em reuniões ou pedidos de ajuda informais e assentes na amizade e sensação de reciprocidade.

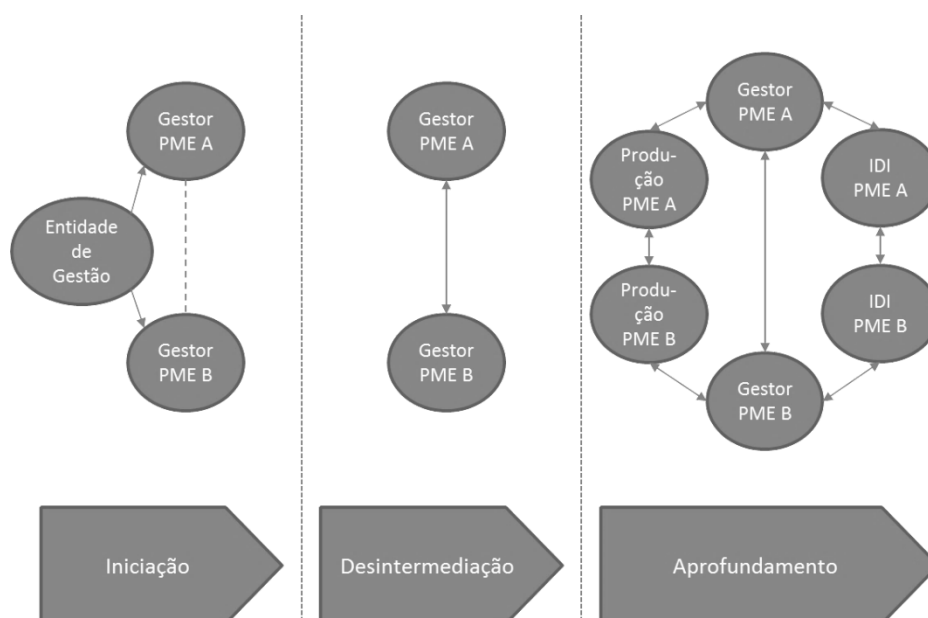
As partilhas informais de conhecimento observadas nas instalações de empresas de moldes (bem como as relatadas nas entrevistas com os empresários) revelam um padrão já previamente descrito por Lane e Lubatkin (1998). Nestes processos de aprendizagem, a empresa aprendente possuía sempre um conhecimento básico no domínio em questão, uma vez que a rede é composta por empresas de moldes com média ou elevada intensidade tecnológica. Esta base de conhecimentos comuns favorece a assimilação de conhecimento específico, em que o “professor” se especializou, e que originou esta partilha. Esta assimilação de conhecimento, para além de poder ser conduzida em ambos os sentidos (a empresa aprendente em determinado projecto pode ser a empresa que ensina noutro contexto), não é um processo passivo de recepção de conhecimento. No desenvolvimento da célula de produção flexível, as empresas parceiras eram fabricantes de moldes com elevada competência técnica e tecnológica em áreas de actuação complementares. Tal como defende Pyka (2002), é necessário à empresa saber utilizar o conhecimento que chega do parceiro. Entender a forma como especificamente deve ser trabalhado aquele projecto de molde requer, não apenas investimento nos recursos físicos que permitem realizar estas tarefas, mas também nas actividades de desenvolvimento que ajudam a traduzir a informação partilhada (Harris et al., 2000).

No pólo Engineering & Tooling, a malha de ligações é muito densa e a entidade de gestão é vista como uma unidade de inteligência, especial, com funções administrativas, formativas e de coordenação do programa de actividades que não é geralmente solicitada na altura de estabelecer uma renovada ligação entre empresas. A governança do pólo é mais distribuída e a entidade de gestão é encarada como um prestador de serviços, com destaque para as acções de *competitive intelligence* e formação, podendo em alguns casos assumir a gestão de projecto, com as funções administrativas inerentes.

No caso do Produtech, a entidade gestora desempenha mais claramente um papel de aproximação entre actores de empresas que muito frequentemente nem se conheciam. Esta introdução social pode ocorrer em eventos organizados (e.g. *open days* acolhidos por uma empresa) ou através da partilha do contacto mais apropriado dentro de uma empresa, em resposta a uma necessidade de recursos específica. O coordenador, sem se escusar a participar no estabelecimento de novas ligações que densifiquem a rede, procura simultaneamente promover uma desintermediação de contactos, que efectivamente se verifica no amadurecimento da relação.

Num desenvolvimento tecnológico realizado por duas empresas produtoras de equipamentos industriais, verificou-se inicialmente uma necessária coordenação pela entidade de gestão, que foi diminuindo gradualmente ao longo do projecto, até deixar de participar nas reuniões de desenvolvimento. Este menor envolvimento da entidade de gestão - que não deixava de acompanhar o projecto - coincidiu sensivelmente com a

evolução da relação entre as estruturas de gestão para uma maior autonomia e colaboração entre as equipas técnicas<sup>54</sup> (com foco nas interfaces) - Figura 25.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 25. Evolução das relações entre actores de duas empresas do pólo Produtech.

No pólo das indústrias de base florestal, a entidade de gestão refere ter existido um reforço das relações sociais entre as associações empresariais, que pela primeira vez uniram esforços para uma presença conjunta na Feira da Agricultura de Santarém 2014, e que manifestam expectativas de alargamento desta postura cooperante às empresas dos sectores que representam. Contudo, no plano da interacção de recursos entre as empresas, não foi ainda possível identificar aspectos concretos decorrentes da implementação desta EEC.

<sup>54</sup> Nas equipas técnicas destacam-se as unidades de produção, bem como as de engenharia e/ou desenvolvimento (aqui classificadas de forma mais abrangente por “IDI”).

Na evolução dos seus recursos, as empresas do pólo Engineering & Tooling implementaram processos de capacitação, tendo em vista o cumprimento dos referenciais normativos impostos pelos sectores alvo definidos como mercados potenciais. Os resultados deste projecto permitiram às empresas envolvidas evoluir as suas competências no que concerne ao domínio da maquinagem em novos materiais e novas geometrias. Foram também desenvolvidas novas estratégias e sequências de maquinagem, metodologias de aperto e fixação, selecção de ferramentas e de parâmetros de corte que reforçaram a capacidade de fabricação em apenas uma etapa.

Neste contexto, em que os tempos de resposta ao mercado são determinados em larga medida pela capacidade técnica no chão de fábrica e pela articulação de competências entre estes módulos ou nichos, são fundamentais os canais de comunicação que se formam nas comunidades de técnicos e engenheiros das diversas empresas, conforme havia sido identificado por Von Hippel (1987). No caso dos moldes, as aprendizagens interactivas que acontecem nas ajudas prestadas frequentemente entre as empresas, levam a que sejam desenvolvidos recursos partilhados. Por outras palavras, a compreensão mútua dos problemas que ambas as empresas enfrentam (e.g. requisitos técnicos do cliente) vai originando a descoberta de novas soluções, como módulos futuramente aplicáveis em novos projectos. Trata-se geralmente de novo conhecimento técnico de produção que surge frequentemente de forma casuística. Nota-se contudo, que a falha identificada por Inkpen (1998: 224) se mantém presente, pois apesar de «a estrutura formal da aliança constituir um laboratório para a aprendizagem» a maioria das empresas não gere sistematicamente o processo de aquisição de conhecimento. Neste contexto, existe por vezes um défice de atenção a novas ideias e uma dificuldade em associar-lhes potenciais resultados de inovação, pelo

que não são devidamente codificadas (Nonaka e Takeuchi, 1995), acabando por ser prematuramente abandonadas. Estes aspectos são identificados por Van de Ven (1986), como problemas centrais na gestão da informação em processos de inovação.

No caso do pólo de tecnologias de produção, a orientação do plano de actividades, destaca a integração de competências, promotora de maior flexibilidade ou capacidade de reacção rápida a alterações produtivas. Ora, neste caso de estudo, a condição inicial de laços entre os actores era mais ténue e o conhecimento mútuo sobre os recursos era muito reduzido. Como tal, houve que criar uma camada de socialização inicial que permitisse às empresas criar laços através dos quais pudessem ligar os seus recursos com os dos restantes actores. O propósito de consolidar a malha de interacções, através do reforço de múltiplas capacidades de absorção diádicas, é dirigido neste caso a empresas que operam em “mundos diferentes” (Uzzi e Spiro, 2005). Nas dimensões estruturais e relacionais do capital social (Nahapiet e Ghoshal, 1998), importa considerar esta evolução como um importante resultado da actividade do pólo.

Na investigação efectuada, os actores envolvidos no desenvolvimento de projectos de I&D - esta tese focou mais detalhadamente a análise sobre os projectos âncora - referiram que nestes processos de evolução conjunta de recursos «é fundamental que a divisão de tarefas e responsabilidades seja (bem) feita logo no início». Segundo algumas das empresas entrevistadas, a formalização por escrito destes blocos de tarefas e responsabilidades, permite a definição dos interfaces tecnológicos e o seu respectivo detalhe técnico. Uma das empresas do Pólo Produtech chegou mesmo a referir que «este desenho dos blocos deve ser realizado por uma entidade “agnóstica” relativamente às tecnologias envolvidas, que pode ser uma entidade de interface, atenuadora dos

potenciais conflitos de interesse». Estas entidades assumem um papel de “curadoria” da rede, amenizando eventuais conflitos de interesse ou problemas contratuais identificados por Håkansson e Snehota (1995). Esta fase permite também enquadrar a exploração comercial, podendo as empresas optar por uma exploração do que cada uma desenvolveu ou, em alternativa geralmente preferida, juntar as peças do *puzzle* e dividir as receitas de uma exploração conjunta, de forma proporcional aos recursos investidos.

No caso Engineering & Tooling, o pólo é formado por empresas de moldes (e alguns serviços de apoio) que funcionam, em certa medida, como uma comunidade habituada a rotinas de partilha de conhecimento e complementaridade de recursos. A forma como essa rede se interligar com outras bolsas de conhecimento externas e mais heterogéneas estará intimamente ligada à cristalização de tais rotinas (Håkansson e Snehota, 1995) e aos riscos de cativação (Powell e Grodal, 2005) inerentes a esta estrutura. O alerta de Ojasalo (2008) para o perigo de isolamento face ao estado da arte exterior à rede, especialmente nos casos em que a ligação é continuada no tempo, é mitigado pelas actividades de vigilância tecnológica e de mercado (em sectores diversos como aeronáutica, saúde/dispositivos médicos, energia e ambiente, electrónica, e embalagem), bem como acções de desenvolvimento organizacional (gestão da mudança, metodologias *lean*, entre outras). Foram contudo notados perigos de obsolescência, decorrentes de possível disrupção tecnológica (impressão 3D) - reportados por uma empresa de produção de plásticos que se considera colocada à margem do pólo.

Em resumo:

Na fase de arranque destas estruturas formais, e independentemente do grau de maturidade de cada rede, a decisão das empresas sobre o investimento de recursos no cumprimento do plano de acção de cada pólo estará intimamente ligada à direcção estratégica que enquadra essas acções.

O estudo prospectivo, realizado pelo fórum Manufuture previamente à constituição do Produtech, conduzido pela Pool-net no início da implementação do plano de acção do Engineering & Tooling, acabou no caso da fileira florestal por aparecer apenas em 2014. As empresas da fileira florestal não estiveram disponíveis para investir recursos numa direcção estratégica que *não era a sua*, registando-se uma baixa participação das empresas nas acções desenhadas pela AIFF. Sem prejuízo do seu potencial como suporte a uma redefinição estratégica que oriente o futuro desenvolvimento sustentado dos três sectores que este pólo enquadrava, o estudo prospectivo apresentado em 2014 parece ter chegado demasiado tarde para o período de implementação desta EEC.

No caso do pólo da indústria de moldes, as empresas foram envolvidas em acções que lhes permitiram responder a requisitos tecnológicos e normativos de clientes actuais e futuros.

Já no pólo das tecnologias de produção, o desígnio de uma maior integração de competências obrigou a uma definição de *standards* entre os módulos dos diferentes sistemas de produção, cabendo o desenho holístico de tais sistemas a entidades de interface especializadas.

#### 5.4. Resultados destes processos de evolução em rede

Neste quarto ponto, avalia-se a participação das empresas nos casos de estudo, com destaque para os resultados dos projectos âncora que integravam as três EEC. Esta análise tem em conta os processos de relacionamento e cooperação, considerando novos arranjos organizacionais, rotinas de trabalho e alterações nas estruturas de ligação como resultados relevantes. Neste contexto, recuperam-se aqui os resultados identificados nos subcapítulos 5.2. e 5.3., relativamente ao estabelecimento de novas ligações (caso Produtech) e o reforço das ligações já existentes (caso Engineering & Tooling), bem como o reforço do conhecimento sobre os membros da rede e das suas competências (em qualquer dos dois casos). Importa também considerar o reforço de conhecimento sobre os mercados (fora da rede no pólo da indústria de moldes) e com “laboratórios de ensaio internos” (no caso do pólo das tecnologias de produção).

Previamente à avaliação dos resultados, importa agora reflectir sobre algumas dificuldades sentidas, que afectam especialmente a análise dos resultados realizada neste ponto, mesmo que estas considerações sejam aprofundadas no capítulo VI.

Em primeiro lugar, existem aspectos técnicos fora do âmbito desta tese (e da compreensão do autor) - serão do domínio da Electrotecnia, Engenharia Mecânica, Engenharia de Materiais, Informática, etc. - mas que seriam úteis a um melhor entendimento sobre o que foi feito e de quem fez o quê. Torna-se, por isso, menos claro o percurso tecnológico (e.g. prévio estado da arte) e as especificidades inerentes a um processo colaborativo (e.g. o que pode ser feito *in house*). Nomeadamente, o autor não pode em rigor verificar se determinada tecnologia ou certo produto não haviam já sido desenvolvidos previamente - por vezes não será clara a diferença entre a *costumização*

ou a inovação de produto. O mesmo se aplica relativamente à autoria das diferentes tarefas ou mesmo a sua compreensão. Neste contexto, recorde-se que os projectos de I&D integrantes dos planos de acção têm definidas as alocações de recursos humanos que importa não desmentir. Estas limitações podem ser reforçadas pelo facto de o autor desta tese ser, ele próprio, uma parte deste sistema nacional de inovação, com quem interage no âmbito profissional. Dito isto, toda a investigação realizada (e, bem assim, a análise descrita neste subcapítulo) parte do pressuposto de boa-fé por parte dos entrevistados e de rigor da documentação consultada. Por último, mas não menos importante, os relatórios finais de projecto e grande parte da informação sobre o que foi desenvolvido não foram disponibilizados, por questões de confidencialidade.

A análise aos resultados da implementação das EEC remete para um entendimento da inovação como um processo enquadrado numa abordagem sistémica de ligações entre actores e instituições. Segundo Caraça et al. (2009), estas interacções em cadeia podem distribuir-se em três principais dimensões: científicas e tecnológicas; de marketing e organizacionais. Na Tabela 22 procuram resumir-se as principais actividades desenvolvidas nos casos de estudo, apresentando-se apenas as actividades minimamente implementadas.

Tabela 22. Actividades com resultados nos casos de estudo.

Interface (Carça et al., 2009)	Engineering& Tooling	Produtech	Indústrias Base Florestal
Mercado	Campanha de marca colectiva (Branding to Market)	Fábrica chave-na-mão (Factory as a Product; Open Days)	Certificação de gestão florestal sustentada; Carbon footprint label
Organizacional	Capacitação e Lean (Empresa Tooling do Futuro)	Formação RH e Benchmarking	-
Tecnológico	Desenvolvimento tecnológico por mercado (Tooling Edge)	PRODUTECH-PTI - Processos e Tecnologias PRODUTECH-PSI - Produtos e Serviços	-

Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

No âmbito das actividades enquadráveis na interface de mercado, o pólo Engineering&Tooling assume a posição da indústria de moldes (engenharia e fabrico), na cadeia de valor da fileira de plásticos e moldes, pelo que perfila os compradores de moldes como mercados actuais ou futuros. Neste contexto, o Pólo realizou actividades de promoção nacional e internacional do *Cluster* e da Marca “Engineering & Tooling from Portugal”, e reforçou a visibilidade da indústria portuguesa de produção de moldes e ferramentas especiais no mercado mundial, promovendo as suas competências em novos mercados estratégicos (aeronáutica, saúde/dispositivos médicos, energia e ambiente, electrónica e embalagem). Designadamente, foram realizadas missões a *clusters* potenciais compradores (e.g. aeronáutica na Bélgica) e mantidas actividades de vigilância de mercados (e.g. Projecto DiMARKETS). Naturalmente, estas interfaces não são estanques entre si, pelo que importará recuperar alguns dos principais requisitos associados à marca “Engineering & Tooling from Portugal” na apresentação da componente organizacional. Também os projectos de índole mais tecnológica (e.g.

Tooling EDGE) ou organizacional (Tooling do Futuro) estão dirigidos a mercados específicos, tipicamente abordados sob a forma de casos-piloto, como sejam os mercados de aeronáutica, automóvel, electrónica, embalagem e saúde.

Ao contrário do que sucede com o pólo da indústria de moldes, a constituição do pólo Produtech, com empresas fornecedoras e utilizadoras, de diferentes sectores de actividade e pouco relacionamento prévio, remete frequentemente para a entidade gestora do pólo a construção directa de relações entre actores. O primeiro ganho de informação diz, por isso, respeito ao reforço de conhecimento sobre potenciais parceiros, membros desta mesma rede - designadamente as suas competências e as suas necessidades ao nível do *sourcing* de tecnologias de produção.

A análise de mercado(s) realizada pelo Produtech, com o foco nas tecnologias de produção, envolve diferentes fileiras industriais (e.g. metalomecânica, têxteis ou calçado), enquadradas pela utilização dessas tecnologias a jusante nas diversas cadeias de valor. Mesmo no que respeita às tecnologias de produção, a abordagem seguida envolve ligações a diferentes sectores, como sejam o de *software*, produtores de máquinas e equipamentos, empresas de consultoria e engenharia especializada e os integradores de sistemas. Neste contexto, os resultados do pólo Produtech enquadram-se no conceito de fábrica chave-na-mão (*Factory as a Product*), que procura dar resposta à crescente exigência dos sectores e empresas utilizadoras quanto ao fornecimento de soluções completas, integradas, que cubram a totalidade do processo produtivo ou pelo menos partes autónomas (por exemplo, uma linha de produção). Ainda no quadro das actividades de monitorização de interface de mercado, o pólo recolhe, analisa e divulga informação estratégica de mercado (*Market Intelligence*), com potencial impacto no

domínio das tecnologias de produção, mas em que o radar percorre a cadeia de valor das diferentes fileiras industriais identificadas como principais utilizadoras.

As actividades do pólo das indústrias de base florestal centraram-se a montante da transformação, na sustentabilidade da principal matéria-prima das indústrias de cortiça, papel e madeira/mobiliário. Ao contrário do que acontece nos restantes casos de estudo, os mercados a que se dirigem as actividades das empresas dos três sectores identificados têm poucos interfaces comuns. Ainda assim, a entidade de gestão do pólo promoveu projectos de etiquetagem associados à pegada de carbono dos produtos, bem como a certificação da gestão florestal sustentada que puderam ser implementados em dois ou mais destes sectores. Os aspectos relacionados com campanhas de *marketing* e internacionalização, inscritas no plano de actividades desta EEC, deram origem a projectos implementados de forma independente, pela associação de cada sector industrial em causa.

Os resultados do pólo da indústria de moldes envolveram domínios organizacionais de alicerce reputacional colectivo, em linha com a campanha de marca “Engineering & Tooling from Portugal”. Nomeadamente, existe um conjunto de requisitos obrigatórios, prévios à autorização para utilização da marca colectiva, onde se inclui não apenas uma regularização contributiva e legal e uma situação económico-financeira equilibrada, mas também o cumprimento dos requisitos descritos pela Norma ISO 9001. Neste âmbito, o Projecto Empresa Tooling do Futuro identificou os requisitos que permitem às empresas alargar a sua base competitiva, migrando ou completando a sua oferta para sectores diferenciados dos actuais ou de sectores que apresentam novos desafios. Designadamente, o Projecto Tooling do Futuro envolveu componentes de capacitação

(e.g. requisitos a cumprir para ser fornecedor da aeronáutica) desenvolvimento organizacional (e.g. gestão da mudança e flexibilidade laboral), bem como acções de sensibilização e metodologias *lean*.

A divisão das empresas envolvidas no Produtech - em “fornecedoras” e “utilizadoras” de tecnologias - origina um movimento “*market pull*” da tendência por maior integração tecnológica (requerida pelos sectores utilizadores de tecnologias de produção) na oferta de tecnologias de produção, designadamente no domínio organizacional. O pólo desenvolveu actividades de formação de recursos humanos nas empresas, não apenas na inserção dos jovens no mercado de trabalho, mas também na formação complementar, actualização e reconversão dos recursos humanos já colocados nas empresas. Neste contexto, importa destacar a interacção bidireccional (entre fornecedores e utilizadores) no quadro das ferramentas de gestão de ideias e a sua articulação com os exercícios de *benchmarking* que potenciam a identificação de oportunidades de melhoria. Destaca-se aqui o papel das entidades do SCTN, na coordenação dos projectos e desenho da integração das diferentes componentes.

A interface organizacional das empresas foi abordada pelo pólo das indústrias de base florestal, na vertente das actividades de educação e formação mas o reforço da qualificação de recursos humanos não foi implementado pela AIFF, entendendo a entidade de gestão que a rede não tinha ainda condições para que este projecto fosse implementado com sucesso. A criação de uma rede de IDI nas indústrias do pólo foi também abandonada pela AIFF, com a justificação de duplicar outro projecto semelhante previamente aprovado.

No domínio tecnológico, pelos montantes contratados, destaca-se no plano de acção do pólo da indústria de moldes o projecto Tooling Edge. Neste ponto, importa notar que

um dos objectivos iniciais do plano de acção - a redução do peso do sector automóvel no conjunto de clientes da indústria de moldes - não foi alcançado, em larga medida devido ao aumento dos níveis de investimento da indústria automóvel, com planos definidos e conhecidos que apontam para um aumento das encomendas colocadas pelos *tier 1* e *OEM*. Apesar de não se ter cumprido essa diversificação, o projecto mobilizador Tooling Edge capacitou as empresas para novos desafios tecnológicos em diversos mercados alvo, definidos no plano de acção do Pólo.

Os resultados dos PPS deste projecto - resumidos na Tabela 23 - foram aplicados em 11 casos de estudo, cuja liderança ficou a cargo de empresas.

Tabela 23. Resultados dos PPS do Tooling Edge.

PPS	Principais resultados
1	Exploração das tecnologias nucleares (maquinabilidade dos materiais utilizados em diferentes indústrias/ mercados);
2	Novos desenvolvimentos tecnológicos: <i>Design for lifecycle</i> ; Engenharia do processo e fabrico integrado; Novos materiais poliméricos.
3	Metodologias, organização e sistematização: Desenvolvimento de técnicas de análise; Aferição e aplicação.
4	Automação flexível: Sistemas de gestão de ferramentas; Soluções de aperto e fixação; Sistemas flexíveis de produção.
5	Casos de estudo: Peças para aeronáutica pequenas e médias em ligas leves; peças grandes para aeronáutica em alumínio; moldes e peças em compósito; moldes grandes com pré-formas vazadas; célula de fabrico para produção de componentes; próteses maxilofaciais; moldes de embalagens, paredes finas e biodegradáveis; moldes de embalagem de vidro com superfícies complexas; microcomponentes e micromoldes descartáveis.

Fonte: Pool-net (adaptado).

No caso do plano de acção do pólo das tecnologias de produção, os projectos âncora foram definidos - quer do lado dos fornecedores, quer do lado dos utilizadores - em torno dos princípios da flexibilidade, automatização e redução de consumos energéticos. Apesar da separação do projecto âncora de IDI em serviços e tecnologias, na tabulação dos resultados dos PPS dos projectos-âncora (Tabela 24 e Tabela 25) observa-se uma continuidade, não apenas ao nível dos grandes desafios, mas também dos projectos desenvolvidos e seus resultados, em *pipeline*.

Tabela 24. Resultados dos PPS do Produtech-PTI.

PPS	Principais resultados	Demonstradores
PTI 1.	Metodologia para apoio à definição de modelos de negócio, numa abordagem que considera os bens e os serviços de forma integrada.	Adira, Azevedos, Tegopi
PTI 2.1.	Benchmarking e difusão de melhores práticas em sistemas de desenvolvimento de produto assistidos por computador, integrando software de gestão de projecto, desenho técnico e ERP.	Adira, Azevedos, CEI, M. J. Amaral, Tegopi.
PTI 2.2.	Metodologia de eco-design, integrando avaliação do impacto ambiental e do custo de ciclo de vida do equipamento de produção.	CEI, Tegopi.
PTI 2.3.	Plataforma informática de simulação de sistemas de produção.	Tegopi.
PTI 2.4.	Metodologias e ferramentas de suporte à avaliação de sistemas produtivos, com diminuição dos tempos de setup, a partir da análise das operações necessárias e operações permitidas em cada sistema de produção.	Azevedos, CEI.
PTI 4.1.	Ensinarmento por demonstração de manipuladores, através da captura e análise dos movimentos do operador, processamento dos dados e geração de ficheiro com pontos e posições.	Adira.
PTI 4.2.	Células robotizadas flexíveis, com automatização de partes do processo com elevada variabilidade (picking, perfuração de materiais irregulares, etc.).	Adira, Azevedos, CEI.
PTI 4.3.	Gestão, navegação e localização de AGVs, que envolveu o desenvolvimento e integração de algoritmos de localização, planeamento de trajectórias e sistema global de gestão dos AGVs..	Adira (por Efacec).

Tabela 25. Resultados dos PPS do Produtech-PSI.

PPS	Principais resultados	Demonstradores
PSI 1.	Foram desenvolvidos componentes de software, embebidos nos equipamentos, e integrados numa plataforma comum responsável pela gestão da comunicação entre o equipamento e os diferentes componentes. Foram desenvolvidos módulos que permitem a formação interactiva, a manutenção preventiva e gestão de consumo de energia,	Adira, Azevedos, CEI, Colep, Felino, Idepa, Sonae Ind., Tegopi.
PSI 2.1.	Redução da duração dos tempos de paragem dos equipamentos graças a alterações de layout e definição de standards, com tutoriais compostos por vídeos e instruções para optimização da troca de ferramentas (a partir de instruções do fabricante e análise de tempos por tarefa).	Adira, Azevedos,, Felino, Sonae Ind., Centimfe, Citeve.
PSI 2.2.	Aumento da disponibilidade dos sistemas produtivos a partir da harmonização das operações de manutenção com o plano de produção. Foi definida uma metodologia e ferramentas de suporte à monitorização e gestão da disponibilidade dos sistemas de produção.	Adira, CEI, Tegopi.
PSI 3.1.	Desenvolvimento de sistema informático para desenho de sistemas de produção adequados a produtos customizados que captura informação relativa à envolvente do negócio.	Adira.
PSI 3.2.	Sistema de logística interna integrando AGV que asseguram a movimentação de todo o produto em curso de fabrico e a carga dos camiões.	Adira.
PSI 3.3.	Desenvolvimento de algoritmos de escalonamento da produção adaptado a ambientes produtivos de pequenas séries ou de produtos costumizados.	
PSI 3.4.	Ferramenta informática para automatização do controlo da qualidade, composta pela verificação de não-conformidades, análise e sua correcção ainda em fase de produção.	Idepa, MatCerâmica.
PSI 4.	Desenvolvimento de um modelo de dados integrador de sistemas de produção, gestão de dados de produto e outros sistemas em rede, abordando vertentes intra-empresas, interempresas e o seguimento e rastreio de produtos (RFID) na cadeia de fornecimento.	Silampos.
PSI 5.1.	Ferramenta de caracterização e melhoria da Ecoeficiência de sistemas de produção.	Idepa, Sonae Indústria, Tegopi.
PSI 5.2.	Sistema de concentração solar-térmica e respectivo sistema de armazenamento de energia.	Silampos.

Ao analisar os resultados dos dois projectos de IDI do pólo Produtech, registam-se avanços em quatro grandes domínios industriais, com desenvolvimentos na automatização, flexibilidade, interoperabilidade e eficiência energética, que foram alvo de PPS em ambos os projectos. Neste contexto, existe uma forte relação entre objectivos e resultados dos PPS de diferentes projectos. Designadamente, e a título de exemplos não exaustivos, os algoritmos resultantes do PPS PTI 4.1. foram incorporados nos sistemas de logística com AGV (PPS PSI 3.2.). As metodologias de eco-design desenvolvidas no PPS PTI 2.2. suportaram a ferramenta de caracterização e melhoria da ecoeficiência (PPS PSI 5.1.). Destaca-se ainda a utilização dos resultados dos estudos desenvolvidos no PPS PTI 2.4. nos *toolkits* preparados no PPS 2.1..

Por outro lado, a complementaridade dos PPS dos projectos fez com que diferentes resultados fossem aplicados na mesma empresa. Designadamente, importa notar que as empresas ADIRA, AZEVEDOS, CEI e TEGOPI foram demonstradoras de vários destes módulos. Esta coesão verificada nas etapas de desenvolvimento dos projectos tecnológico confirma a tese de Zheng (2010) relativa a tarefas com grande interdependência e coloca a disseminação dos resultados a outras empresas (dentro e fora do Pólo) como um desafio da maior relevância. Apesar das acções de demonstração realizadas no final de cada módulo, poderão colocar-se questões sobre a abrangência de tais divulgações.

A componente tecnológica do plano de actividades do pólo das indústrias de base florestal consagrava projectos ligados ao reforço do conhecimento sobre as espécies florestais utilizadas pelas indústrias de cortiça (sobreiro), papel (eucalipto) e mobiliário/madeira (pinheiro bravo). Como foi referido atrás, esses projectos não foram

concretizados. O mesmo aconteceu com a valorização da biomassa, por questões financeiras associadas a restrições de investimentos não essenciais à actividade corrente das refinarias.

Em resumo:

A análise aos resultados destes processos de evolução de recursos, conduzidos segundo estratégias de eficiência colectiva, é especialmente afectada pelas maiores dificuldades no acesso à informação relativa aos resultados dos projectos, com documentação mais escassa e menor disponibilidade das empresas para falar sobre os temas em detalhe, bem como limitações de entendimento sobre as tecnologias envolvidas. Sem prejuízo da dinamização e evolução da estrutura de rede - que se constituem como importantes consequências dos pólos Engineering & Tooling e Produtech - e das acções de *marketing* e promoção junto de mercados nacionais e internacionais (verificadas nos três casos de estudo), destacam-se os principais resultados no domínio tecnológico.

No pólo da indústria de moldes, o projecto Tooling Edge permitiu identificar novos materiais e geometrias requeridos por potenciais novos mercados, testar a sua maquinabilidade e otimizar as metodologias e processos produtivos. Foram ainda desenvolvidos sistemas flexíveis de produção com forte automatização, especialmente adequados a pequenas séries. Para cada mercado potencial (aeronáutica, automóvel, saúde, embalagem e electrónica) foi desenvolvido um caso de estudo (PPS5).

No pólo das tecnologias de produção, os projectos Produtech PSI e PTI resultaram na definição de sistemas integrados, optimização dos tempos de produção por articulação com tarefas de manutenção e redução de tempos de *setup*, desenvolvimento

e aplicação de algoritmos para automatização logística e de controlo de qualidade e melhoria da eco-eficiência dos equipamentos.

Em qualquer destes dois casos, os resultados têm clientes pré-definidos. No caso Engineering & Tooling, cada um dos casos de estudo (PPS 5) destina-se a capacitar tecnologicamente uma empresa diferente - o que parece reforçar a especialização em nichos tecnológicos distintos. No caso Produtech, cada módulo tem um demonstrador, sendo que uma mesma empresa pode demonstrar vários resultados.

No caso do pólo das indústrias de base florestal, as actividades não envolveram empresas da fileira e os resultados não têm um cliente específico, sendo dirigidos a todo um sector. É legítimo considerar que a ausência de resultados neste pólo está associada ao baixo envolvimento das empresas e à incapacidade em estruturar uma rede de actores disponíveis para investir recursos em projectos ao abrigo desta EEC.

A análise aos três casos de estudo destaca alguns factores com forte influência nos resultados. Em primeiro lugar, a existência de informação de suporte à definição da estratégica conjunta que envolva as empresas, porquanto se revejam nos objectivos do plano de acção correspondente. Intimamente ligada a essa informação, geralmente de carácter prospectivo, está a competência e a reputação da entidade de gestão da rede (tipicamente o responsável pela apresentação dessa informação). Esta entidade tem um papel fundamental na comunicação entre os actores e coordenação dos diferentes objectivos individuais, actuando por vezes como um “gerador de consensos”. Por vezes, quando a rede parte de um estado inicial menos desenvolvido, a entidade de gestão pode assumir um papel decisivo no desenho da própria rede, através da identificação dos

actores e recursos. A resiliência do plano estará, por fim, dependente da contribuição dos seus resultados para o cumprimento dos objectivos comerciais das empresas.

### 5.5. Síntese

Em síntese, as redes de inovação estudadas nesta tese foram criadas visando o desenvolvimento organizacional e tecnológico de um conjunto de empresas, a alcançar através de diferentes planos de acção. Na tabela 26 resumem-se os aspectos distintivos em cada caso de estudo, relativamente a cada uma das questões da investigação.

Do ponto de vista orgânico, seguindo a distinção de Lorenzoni e Lipparini (1999), observa-se que no caso da rede espontânea formada no sector dos moldes, as empresas entendem a colaboração como natural e assente em fenómenos de proximidade e convivência (Ojasalo, 2008) que se consolidaram ao longo de várias gerações. A partilha de informação nesta comunidade de especialistas dá-se de maneira mais informal e as funções de intermediação são menos requisitadas, com um plano de acção focado na capacitação das empresas para operar em novos mercados (externos) mais exigentes do ponto de vista tecnológico e com margens operacionais mais elevadas. Este conjunto de alianças amadurecidas, pela continuidade das suas relações interempresariais, aponta a um reforço da especialização na cadeia de valor. Com efeito, cada uma das empresas envolvidas nas diferentes PPS de projecto reforçou as suas competências tecnológicas em áreas nas quais já se haviam especializado, que também elas definiram como prioritárias, acrescentando um conjunto maior de processos, geometrias ou materiais em que pode aplicar os seus prévios saberes. A articulação entre os avanços tecnológicos dos diferentes parceiros foi geralmente conduzida por entidades do SCTN, responsáveis também pela monitorização dos avanços, através nomeadamente de ensaios mecânicos e relatórios de acompanhamento.

Tabela 26. Cruzamento entre as questões de investigação e os casos de estudo.

Questão de investigação	Engineering& Tooling	Produtech	Indústrias Base Florestal
Q.I. 1 (motivações)	Fuga a "factor preço"; Moldes de maior valor acrescentado; Visibilidade internacional; Preparação para novos mercados; Incentivos financeiros.	Integração diferentes nichos tecnológicos; Aproximar procura e oferta de tecnologias de produção; Economias de escala com <i>standard</i> ; Incentivos financeiros.	Sustentabilidade das matérias-primas (3 espécies florestais); Indução governamental; Incentivos financeiros.
Q.I. 2 (ligações)	Exercício prospectivo identifica tendências de mercado para sector de moldes; Lastro social prévio entre os empresários com confiança mútua; Rede informal com identidades de rede definidas (nichos);	Exercício prospectivo- <i>roadmap</i> tecnológico para as tecnologias de produção; Rede desenhada por entidade de interface; Networking e referência para o estabelecimento de relações comerciais;	Laços sociais entre empresas inexistentes; Estruturação de "meta-rede" entre entidades associativas; Devolve ao Governo a responsabilidade pela sustentabilização da floresta, através de estudo prospectivo.
Q.I. 3 (recursos)	Projectos verticais por (novos) mercados-alvo externos à rede; Formalização dos blocos de trabalho a partir de identidade de rede; Entidade de gestão como unidade de inteligência e prestação de serviços.	Organização modular por função no sistema de produção; Formalização dos blocos de trabalho com apoio de entidade "independente"; Entidade de gestão como coordenador, indutor de relações e prestador de serviços.	Não foi identificada a partilha de recursos entre membros da rede.
Q.I. 4 (resultados)	Promoção sectorial; Capacitação organizacional; Desenvolvimento tecnológico por mercado alvo.	Fábrica chave-na-mão; Formação RH e Benchmarking; Desenvolvimento tecnológico por módulos de produção.	Não foram identificados resultados de projectos colaborativos entre membros da rede.

Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

No caso Produtech, a rede parte de um estado inicial de menor desenvolvimento, sendo desenhada segundo uma arquitectura de recursos que procura seleccionar unidades de inteligência, líderes em diferentes posicionamentos da fileira das tecnologias de produção. A própria noção de fileira de tecnologias de produção é conceptualizada mais recentemente (ao passo que de uma forma ou de outra, os moldes têm sido reconhecidos como um *cluster* fundamental nas diversas iniciativas políticas destacadas no capítulo anterior). Há, por isso, um levantamento dos *stakeholders* que envolve actores mais dispersos, não apenas do ponto de vista geográfico, mas também ao nível sectorial. Nas situações em que os actores não possuíam laços prévios entre si, o objectivo imediato passa exactamente por uma integração da oferta e procura no domínio das tecnologias de produção industrial. Esta poderá ser encarada como uma fase de activação, sem ter ainda a desejável orientação para fora da rede (como acontece no pólo dos moldes, fortemente exportador). A entidade de gestão assume um papel central de coordenação na integração de diferentes módulos tecnológicos, numa evolução conjunta de recursos que originem um sistema de blocos com interfaces *standardizadas*. Os fluxos de informação passam preferencialmente pela entidade de gestão existindo, de forma diádica, interacções de *customização* entre empresas fornecedoras e utilizadoras de tecnologia. A integração de um sistema de valor - em que se alinham expectativas de diferentes fornecedores e utilizadores - permitiu a definição de módulos comuns, aplicados em *lead users* internos à rede.

Se no caso da indústria de moldes, o plano passa por tornar as empresas mais competitivas nos mercados estratégicos onde os requisitos estão identificados, no caso das tecnologias de produção é (ainda) a organização da oferta que se procura nesta fase. Nessa medida, as actividades do pólo visaram a integração de tecnologias, sem escala

ou visibilidade para “atacar” mercados externos, num contexto de forte automatização e suporte em sistemas de informação - vulgarmente conhecido por “indústria 4.0”.

Na formação inicial dos pólos Engineering&Tooling e Produtech, a pré-identificação dos membros decorreu de activos reputacionais ligados, entre outros aspectos, ao conhecimento manifestado por essas empresas, o que confirma a tese de Muller e Pénin (2006). Os aspectos relacionais foram aqui muito importantes, tendo sido notada a preferência por um envolvimento de empresas com as quais tivessem já existido prévias colaborações em projectos de I&D. Este ponto é especialmente sensível, e tem implicações na sensação de exclusão manifestada por empresas fora do respectivo pólo sectorial, tendo uma das empresas entrevistadas no âmbito desta tese referido «serem sempre os mesmos a trabalhar com» esta instituição. Deve, contudo, notar-se que as empresas envolvidas nos pólos são reconhecidas como casos de sucesso em matéria de inovação.

Nos dois pólos com melhor desempenho (Engineering & Tooling e Produtech), as empresas convidadas a fundar estas estruturas foram envolvidas em reuniões de carácter prospectivo<sup>55</sup>, que suportaram a definição da estratégia e do respectivo plano de acção. As tendências identificadas nos sectores a que se destinam os seus produtos foram, em qualquer dos casos de estudo, o principal apoio para a determinação dos requisitos tecnológicos correspondentes. Ou seja, através da identificação dos desafios dos seus clientes (actuais ou potenciais), as empresas entendem a evolução de competências necessária para poderem estar nessas futuras cadeias de valor. A sua disponibilidade

---

<sup>55</sup> No caso Produtech, uma parte substancial deste trabalho havia sido já realizado no âmbito da iniciativa Manufuture.

para envolver recursos na implementação do plano de actividades dependeu do alinhamento entre a EEC e a sua estratégia comercial.

Não será, por isso, de estranhar que em qualquer dos casos tenham sido definidos ensaios piloto - ou casos de estudo - para a aplicação comercial dos desenvolvimentos tecnológicos. Se no caso Produtech, os utilizadores estavam formalmente ligados ao projecto, no caso Engineering & Tooling, os clientes estão fora da rede mas os seus requisitos foram igualmente incorporados nas aplicações desenvolvidas, sempre numa lógica próxima de *lead users*. No caso Produtech, as empresas seleccionadas para estes ensaios têm como factor distintivo principal, não tanto a sua dimensão ou resultados financeiros, mas antes um histórico de actividades de I&D, realizada internamente e em ligação a entidades do SCTN. Esta observação da escolha de empresas que mantêm actividades de I&D está em linha com as observações de Powell e Grodal (2005), confirmando a tese de que tais empresas reforçam a sua capacidade de absorção de conhecimento e o interesse dos outros parceiros no estabelecimento de relações.

Em qualquer dos casos de estudo as entidades de gestão e outras organizações do SCTN assumiram a coordenação dos PPS, como agente “independente” na definição das actividades de projecto. Estas entidades revelaram um papel fundamental na sensação de equidade (Harris et al., 2000) e gestão de expectativas, que Ojasalo (2008) aponta como crítico ao sucesso das redes de inovação.

O pólo das indústrias de base florestal procurou reunir os sectores industriais com interesses comuns na preservação ou gestão competitiva e sustentada da floresta - vulgarmente designada de fileira florestal. A estruturação do plano de acção revelou contudo, não existir apenas *uma* floresta, uma vez que as diferentes espécies florestais

utilizadas enfrentam desafios distintos, com tratamentos específicos e competição por um mesmo território. O baixo envolvimento de empresas é sintomático, sendo o plano de acção composto por projectos de I&D que se dirigiam mais ao domínio da biologia das espécies do que aos produtos acabados de alto valor acrescentado. Podemos afirmar que o pólo das indústrias de base florestal apresenta níveis reduzidos de colaboração, quando comparado com os restantes casos de estudo.

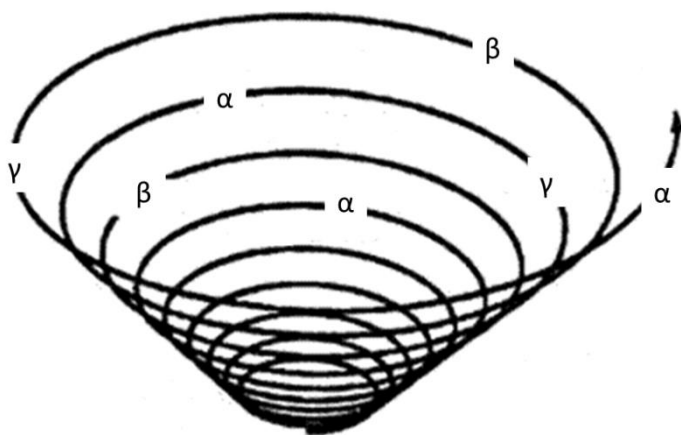
A participação das empresas nos pólos Engineering&Tooling e Produtech permitiu o reforço da informação a que estas têm acesso. As empresas do sector de moldes valorizaram essa informação, na capacitação para trabalhar com um leque mais alargado de clientes, que permita aumentar o volume de negócios potencial e reduzir a dependência face a um único sector (construção de automóveis), trabalhando em áreas de elevado valor acrescentado. Neste âmbito, destacam-se as acções de preparação e implementação de processos de fabrico em conformidade com os quadros normativos vigentes nestes novos sectores estratégicos e a partilha de informação de mercado sobre estes potenciais clientes. Já no quadro do Produtech, os resultados dizem respeito à adequação entre a procura e a oferta (em casos de estudo implementados em empresas do pólo) e de maior integração tecnológica entre empresas complementares na sua oferta de tecnologias de produção industrial. O percurso seguido pelo pólo das indústrias de base florestal revelou um baixo envolvimento das empresas não se identificando resultados relevantes no âmbito desta tese.

A análise efectuada destaca a relevância do factor tempo no desempenho das redes e evidencia a existência de diferentes fases na vida destes sistemas complexos. A rede de

inovação pode ser assim encarada metaforicamente como um organismo vivo, cuja evolução é composta por etapas iterativas com acumulação ou memória. Podem identificar-se três principais etapas nessa iteração:

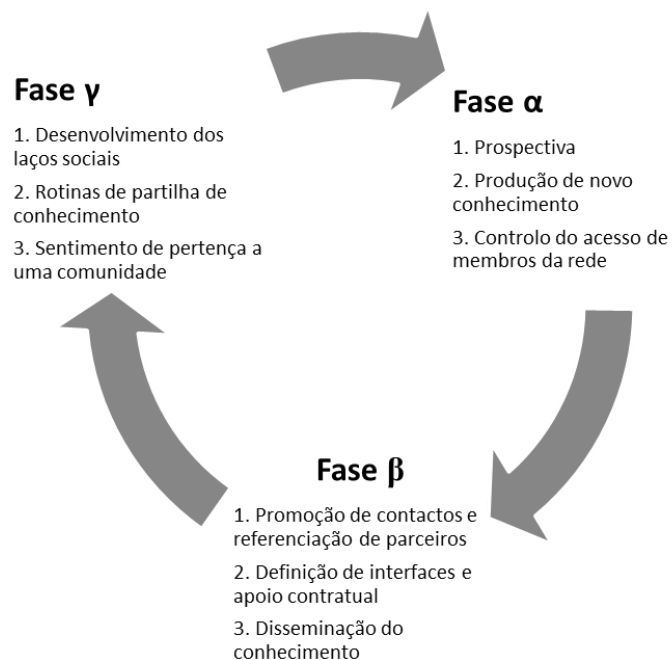
1. Fase  $\alpha$  - Esta é a primeira etapa, onde devem ser identificados os *stakeholders* a envolver e realizada a análise prospectiva de suporte à definição de uma estratégia de rede. Essa estratégia de rede deve estar alinhada com os objectivos comerciais dos membros da rede e servir de alicerce ao plano de actividades.
2. Fase  $\beta$  - Nesta etapa define-se o plano de actividades (constituição dos projectos; quem faz o quê). Os actores envolvidos nos projectos apresentam as suas competências, definem-se interfaces e contratualizam-se responsabilidades.
3. Fase  $\gamma$  - A interacção decorrente da implementação do plano de trabalho, permite o desenvolvimento de laços sociais (fortes e fracos) entre os actores, rotinas de trabalho e aprendizagem conjunta. Criam-se sub-redes, amizades profissionais e sentimento de comunidade (agregadas por uma mesma função, co-localização, etc.).

Deve notar-se que o percurso não é contudo caracterizado por uma sucessão linear de etapas. Estas fases não são estanques (o desenvolvimento dos laços sociais é idiossincrásico, pode começar logo no primeiro contacto entre os parceiros) e as empresas podem estar envolvidas em diversas redes, onde concorrem diversos percursos (por vezes até numa mesma rede). A representação gráfica de tais dinâmicas é, por isso, excessivamente complexa. Nas figuras 26 e 27 apresenta-se um esquema simplificado deste padrão evolutivo, que integra etapas de estudo prospectivo, evolução de recursos com possíveis transacções e desenvolvimento de laços sociais.



Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

Figura 26. Principais fases do ciclo de redes de inovação (vista lateral).



Fonte: Elaborado pelo autor (2015).

Figura 27. Principais fases do ciclo de redes de inovação (vista de topo).

Olhando para os casos de estudo presentes nesta investigação, associa-se mesmo a cada um dos três pólos um percurso com etapas evolutivas distintas.

A fase  $\alpha$  na rede da indústria de moldes - formalizada em 2009 -, partia de um estado inicial marcado já por fortes relações sociais entre os membros do pólo (fase  $\gamma$  desenvolvida). Esse maior conhecimento entre os actores não dispensou, contudo a estruturação de um (novo) plano de acção, ancorado por uma reflexão prospectiva.

A formalização do pólo das tecnologias de produção parte também de uma fase  $\alpha$ , mas em que o lastro social era muito reduzido (um patamar mais baixo na espiral ascendente). A história de relacionamentos entre membros da rede era ainda muito ténue, requerendo esforços adicionais da entidade de gestão, em especial na identificação dos membros e na promoção de contactos.

O pólo das indústrias de base florestal parte de uma fase  $\alpha$ , com lastro social quase inexistente e em que não foi conseguido o envolvimento das empresas. O âmbito de actuação do pólo parece fugir aos interesses das empresas, o que é confirmado pelos resultados do estudo prospectivo apresentado no final da vigência desta EEC. Neste caso de estudo apenas se cumpriram os pontos 1 e 2 da fase  $\alpha$ , que sugerem um maior envolvimento da esfera pública para o cumprimento dos objectivos do pólo.

Neste capítulo foi realizada uma análise comparativa entre os casos, estruturada nas questões de investigação, que complementa as análises individuais descritas no capítulo anterior. Foi possível identificar as motivações das empresas para a participação em redes de inovação, analisar a evolução da conectividade entre os actores, entender como foram partilhados recursos e identificar resultados no âmbito dos projectos-âncora destas EEC.

## VI. Conclusões e direcções de pesquisa futura

Neste capítulo será feita uma síntese das principais conclusões e resumidos os contributos deste estudo para a investigação aos fenómenos colaborativos em redes de inovação. Algumas destas conclusões sugerem novas direcções para pesquisa futura.

### 6.1. Síntese da resposta às questões de investigação

A análise da literatura sobre fenómenos colaborativos entre empresas em redes de inovação fez surgir um conjunto de questões de investigação, a que esta tese procurou responder:

1. Quais são as motivações para a formação de redes de inovação? O que leva as empresas a integrar estas redes?
2. Como se desenvolve a conectividade destas redes?
3. Como são partilhados os recursos?
4. Que resultados decorrem destes processos de valorização de recursos?

Tal como observado na literatura empírica de referência (Lorenzoni e Lipparini, 1999; Håkansson e Waluszewski, 2002; Powell e Grodal, 2005) a metodologia de estudo de caso revelou-se a mais adequada para a investigação conduzida no âmbito desta tese. Neste trabalho de investigação foram colocadas as lentes da teoria de redes de inovação (Pyka, 2002; Cowan et al., 2007; Ojasalo, 2008), ao olhar para três casos de estudo que exemplificam a aplicação de estratégias de eficiência colectiva a três contextos industriais em Portugal.

A investigação empírica foi realizada sobre uma experiência recente, sem precedentes do ponto de vista académico, pelo se trata aqui de uma observação “em primeira mão” e enquanto a realidade se desenvolve. Sendo o autor uma parte do sistema que se propõe analisar, reconhecem-se vantagens inerentes ao conhecimento do

contexto e ao acesso à informação, bem como potenciais enviesamentos pelas ligações aos actores. Esta limitação foi mitigada através da triangulação entre diversas fontes e análise cruzada entre os casos múltiplos.

A análise que suporta a resposta às questões de investigação foi apresentada no capítulo V. Resumem-se agora as principais conclusões, em cada uma destas questões.

1. Quais são as motivações para a formação<sup>56</sup> de redes de inovação?

No que diz respeito às motivações existem troncos comuns entre os dois pólos com forte participação de empresas (o pólo das tecnologias de produção e o pólo dos moldes) que decorrem da percepção de um conjunto de vantagens, inerentes à participação das empresas nestas estruturas:

1. Majorações nos incentivos públicos em projectos que se articulam com a estratégia de eficiência colectiva definida pelo pólo;
2. Condições preferenciais de participação em projectos desenvolvidos e promovidos pelos membros do pólo - com envolvimento nos consórcios de I&D;
3. Acesso a um conjunto de serviços partilhados, designadamente de análise de mercados, organização de missões empresariais e eventos de *networking*;
4. Maior capacidade de apropriação e valorização de conhecimento, através da participação em projectos de inovação;
5. Visibilidade e ganho de reputação por estar presente numa estrutura selectiva criada para promover a competitividade de um sector - com utilização de marca colectiva.

---

<sup>56</sup> Recorda-se que esta dissertação trata de redes induzidas pela política pública de fomento de EEC. Como referido previamente, a investigação realizada coloca o foco nas motivações do lado das empresas, pelo que esta formação de redes deve ser encarada como uma profusão de adesões individuais.

No plano das motivações mais intrínsecas, no caso da indústria de moldes, as empresas procuravam reduzir a sua dependência do sector automóvel, capacitando-se (em termos organizacionais e tecnológicos) para abordar outros mercados (aeronáutica, saúde/dispositivos médicos, energia e ambiente, electrónica, e embalagem). No caso Produtech, as empresas utilizadoras procuravam o contacto com o estado da arte no domínio das tecnologias de produção, enquanto as empresas fornecedoras visavam a integração dos seus módulos numa cadeia de produção mais alargada e contactar com potenciais compradores de soluções.

A motivação para a formação do pólo das indústrias de base florestal, está ligada à sustentabilidade do território florestal em Portugal. Surge a partir do convite do Governo para que os três sectores (madeira, cortiça e papel) que utilizam árvores como matéria-prima, se agrupassem de forma a assegurar a optimização e sustentabilidade dos recursos florestais do País. A investigação conduzida nesta tese sugere que o afastamento das empresas relativamente ao pólo das indústrias de base florestal estará associado à menor propensão comercial dos objectivos do pólo. Este comportamento confirma a tese de Hemert et al. (2013), de que o aproveitamento comercial é crítico ao envolvimento das empresas em redes de inovação.

## 2. Como se desenvolve a conectividade destas redes?

As motivações estão intimamente ligadas ao estabelecimento das ligações entre as empresas que integram estas redes. A estrutura da rede é moldada pelos objectivos do pólo e pelas características dos actores envolvidos.

Relativamente aos sistemas de valor (Porter, 1980) presentes nos pólos que apresentam forte participação de empresas, o Engineering & Tooling representa uma

rede horizontal, ao passo que o Produtech constitui uma rede mais verticalizada. Se em ambas as redes é pretendida a apresentação de competências e disseminação dos resultados de inovação (Tautila et al., 2006), no caso Engineering & Tooling esse objectivo é perseguido através de apresentações das empresas de moldes para fora do universo do pólo, enquanto no caso Produtech essas apresentações têm sido realizadas para empresas utilizadoras de tecnologias de produção, que participam no pólo. O pólo das indústrias de base florestal, apesar de uma missão de sustentabilização de matérias-primas a estas indústrias, apresenta um baixo envolvimento a montante - designadamente produtores florestais - com a excepção das (poucas) empresas industriais com integração vertical a montante que participam no pólo.

Neste contexto, se o pólo do sector de moldes assentou num contexto local marcado por uma longa história em comum que desencadeou uma densa teia de relações, incluindo de amizade entre os participantes, o pólo de tecnologias de produção precisou de reforçar a malha de relacionamentos entre os seus actores, com pouco conhecimento entre si. No caso do pólo da indústria de base florestal, não tendo sido possível a verticalização a montante - devido à fragmentação do território, elevados custos de manutenção e riscos associados - a entidade de gestão remete para o Governo a defesa da sustentabilidade da produção florestal. É pois curioso verificar que, de entre os três casos de estudo, o único que foi desenhado por clara indução governamental (recorde-se que o Engineering&Tooling e o Produtech não haviam sido convidados numa primeira fase) acaba por devolver ao Estado um conjunto de recomendações do foro das políticas públicas.

A investigação conduzida nesta tese permitiu comprovar a existência de uma dimensão temporal que influencia a ligação entre as empresas - tal como descrita por

Mattes (2012). Designadamente, é fundamental que decorra o tempo suficiente para avaliação do comportamento dos actores, através da repetição de relações diádicas que tacitamente funcionam como testes às intenções, à ética e às competências dos indivíduos envolvidos. Esta memória colectiva sobre as acções e atitudes do passado - neste estudo revelou-se ser muito mais desenvolvida no caso do sector de moldes - reforça a fiabilidade dos actores, contribuindo para o que poderíamos chamar de redução de custos de ligação. Por outras palavras, verifica-se que é necessário passar por um determinado número de provações (sendo o cardinal determinado de forma idiossincrásica) para se poder *sentir* uma relação de confiança e reciprocidade (Dyer e Singh, 1998). Este factor temporal é também necessário a um sentimento de familiaridade, que traduz a institucionalização dos fluxos de informação (Pyka, 2002) e da qual emerge uma linguagem comum entre os parceiros.

### 3. Como são partilhados os recursos?

A contratualização de uma EEC não se mostrou, por si só, suficiente para assegurar o desenvolvimento da rede de empresas e servir de suporte ao desenvolvimento conjunto de competências. A cooperação entre empresas apenas foi verificada nos pólos Engineering&Tooling e Produtech, onde o nível de compromisso das empresas - verificado nos níveis de adesão ao pólo - se revelou essencial à implementação dos projectos âncora. O envolvimento das empresas, concretizado na aplicação e evolução de recursos seguiu uma estratégia comercial e tecnológica para os respectivos sectores, assente em exercícios de natureza prospectiva.

O estudo revela que o factor tempo, presente nas dimensões sociais, influencia fortemente a capacidade de absorção (Cohen e Levinthal, 1990) das empresas

envolvidas nestas redes de inovação afectando a evolução conjunta de recursos. Isto é, no caso em que as empresas já possuíam laços fortes entre si (Engineering & Tooling), existe uma contratualização de suporte às relações informais que se estabeleciam num contexto social. Aqui existiam previamente sistemas informais de cooperação cuja coordenação assentava num conjunto de normas controlado pelos pares - i.e. rede social (Grandori e Soda, 1995) - que se formalizaram através da contratualização das EEC. No caso Produtech, em que as empresas possuíam uma baixa conectividade, a rede foi desenhada com base em mecanismos de coordenação burocráticos, que contratualizaram a agregação de competências de uma rede composta por unidades de inteligência seleccionadas. Este desenho da rede, que procurava agregar peças com forte afinidade ou complementaridade, não dispensou contudo uma camada de socialização que funciona como uma etapa de *activação*.

Os casos de estudo revelam que as funções da entidade de gestão variam com a maturidade da rede. Numa primeira fase, verificada mais claramente no caso Produtech, a entidade de gestão referencia os membros entre si e cria condições para a apresentação de competências por parte das empresas. Numa fase de maior aprofundamento das relações entre empresas, verificada também no caso das empresas de moldes, assiste-se a uma integração dos recursos, especialmente no desenvolvimento de soluções que apresentam uma elevada complexidade tecnológica. O elevado número de factores a gerir - por exemplo, em cada peça ou sistema de produção - conduz a nichos de especialização modular. Nestas condições, existe uma coordenação de recursos (geralmente por uma organização do SCTN ou por parte de uma empresa integradora), assente na sua capacidade de gerir os interfaces tecnológicos, designadamente nas competências de engenharia para desenhar os componentes, identificar a(s)

tecnologia(s) de produção mais adequada(s) e definir os respectivos requisitos. No estudo realizado, fica ainda evidente que as funções de intermediação dependem, não apenas da maturidade da rede - designadamente do desenvolvimento e intensidade das relações entre os seus membros -, mas também das características das empresas e dos projectos em curso - nomeadamente o grau de integração tecnológica e o posicionamento na cadeia de valor. As empresas investem recursos e reforçam as suas competências nos nichos em que já manifestavam previamente a sua especialização.

Os casos ilustram que a evolução de competências - nos domínios em que os parceiros aprendem a utilizar os recursos do outro parceiro (Håkansson e Waluszewski, 2002) - é realizada através de uma sucessão de contactos entre sub-redes (Von Hippel, 1987) de natureza departamental (e.g. gestão de topo, engenharia e produção). Håkansson e Snehota (1995) defendem que os laços informais, construídos sobre experiências passadas e relacionados com dimensões como a confiança, revelam maior eficácia na resolução de incertezas e conflitos do que os contratos formais. Contudo, no desenvolvimento de novos produtos, as empresas consideram essencial a existência de um contrato escrito que explicita responsabilidades, calendários e critérios de execução das tarefas inscritas no desenvolvimento de projectos, conforme identificado por Ojasalo (2008).

#### 4. Que resultados decorrem destes processos de valorização de recursos?

Ao nível do impacto das actividades destas redes o estudo evidencia um enfoque nos aspectos sistémicos de inovação, que requerem alterações ou adaptações entre as empresas.

No pólo Engineering & Tooling essa abordagem sistémica reforçou as componentes organizacionais e tecnológicas no pacote de resultados de inovação (OCDE, 2005). Designadamente, as empresas foram capacitadas para trabalhar em mercados mais diversificados (do que apenas o sector automóvel), passando, em alguns casos, a cumprir requisitos normativos aplicáveis a sectores como aeronáutica ou saúde. A habitual troca informal de informação e de ajuda técnica entre estes “amigos profissionais” (Ojasalo, 2008) permite manter o desenvolvimento sinérgico de peças nos nichos em que são fortemente especializados. Nestes vários nichos tecnológicos, as empresas reforçaram as suas especializações através de projectos de I&D coordenados por entidades do SCTN em que realizaram ensaios com novos materiais, novas geometrias de peças e novos processos de fabrico, de forma articulada com os requisitos dos sectores estratégicos definidos.

No pólo Produtech existem resultados que respeitam à dimensão organizacional e tecnológica que passam, desde logo, pela construção de uma rede de parceiros que não existia até então. A incorporação de algoritmos de automação e de *software* de produção, logística e gestão integrada de equipamentos foi coordenada por entidades do SCTN (geralmente instituições de interface), sendo testadas as soluções em casos de estudo - empresas de vários sectores. Adicionalmente, algumas metodologias (e.g. eco-design) foram desenvolvidas por entidades do SCTN, com base no estado da arte académico e nas condições operativas das empresas envolvidas no(s) respectivo(s) PPS.

Os resultados de inovação nas empresas do pólo das indústrias de base florestal são ainda escassos, podendo resumir-se a algumas aplicações de campanhas de *marketing*, como sejam a sensibilização ambiental através do “arvatar” (personagem para ações de sensibilização em escolas) e as promoções sectoriais em mercados externos. O grau de

envolvimento das empresas nestes projectos foi muito reduzido, correspondendo estas acções a actividade associativa, fora do âmbito do trabalho em rede.

Em resumo:

O envolvimento das empresas está associado ao alinhamento do plano de actividades (e respectivos projectos) com os fins comerciais. No caso Engineering & Tooling assistiu-se a uma clara orientação das actividades para o cumprimento dos requisitos normativos e tecnológicos dos mercados estratégicos (externos ao pólo). No caso Produtech, em que coabitam clientes e fornecedores, as relações comerciais assumem uma motivação talvez ainda mais explícita. Nestes dois casos de estudo, o desenvolvimento conjunto de novos produtos ou processos de fabrico conduziu à formalização dos laços, sendo essa oficialização menos espontânea fora dessas situações. Em qualquer dos três casos de estudo, a própria formalização da rede foi promovida por incentivos financeiros (e.g. majorações em financiamentos a projectos de I&D) e estimulada ainda pela percepção de ganhos reputacionais associados a uma maior visibilidade.

Os casos de estudo revelam que o contexto em que se formam estas redes é determinante para a forma como decorrem os fenómenos de colaboração interorganizacional. Em meios marcados por laços fortes, com capacidades de absorção diádicas muito desenvolvidas, a evolução dos recursos é conduzida através da identificação dos nichos de especialização e dos vínculos de confiança que permitem a abertura de informação e a ajuda recíproca na resolução de problemas técnicos. Nos casos em que a ligação é menos fundada no capital social, e resultante de uma arquitectura de recursos desenhada por entidade terceira que actua como mediador, esse

“árbitro” é convidado não apenas a referenciar os membros, mas também a apoiar a contratualização de suporte ao desenvolvimento de novos processos e produtos. A memória colectiva sobre o comportamento ético dos actores - seja no cumprimento das regras definidas contratualmente ou na lealdade manifestada nas relações informais - constrói um contexto social que vai marcando a identidade da rede ao longo do tempo. Nesta circunstância, os laços sociais permitem a manutenção da partilha de informação entre os actores e mantêm activas as ligações entre os recursos das organizações. Os resultados destes processos colaborativos vão reforçando as competências das empresas nos seus nichos de especialização.

## 6.2. Aferição dos resultados face à teoria

Num mundo economicamente globalizado, em que os factores de produção se sustentam na valorização do conhecimento, não surpreende que o conceito inovação - como função de conversão do conhecimento em valor económico - seja hoje central na investigação sobre a riqueza das nações (Fagerberg e Verspagen, 2009). No quadro das economias avançadas (OCDE, 2005), procuram implementar-se políticas públicas que reforcem a capacidade formal de inovação (Furman et al., 2002) em cada ecossistema sectorial ou regional (Lundvall, 1988; Saxenian, 1991). Nesta abordagem sistémica e evolucionista são convocados os actores da “tripla hélice” (Etzkowitz, 2003) - universidades, empresas e agências governamentais - a participar no avanço constante do conhecimento e nos processos sinérgicos da sua valorização, a partir dos quais estas redes competem a uma escala global. Neste entendimento dos fenómenos de inovação em que se assiste a uma transição de um paradigma transaccional (Williamson, 1985) para um padrão mais relacional que entende os mercados como redes, a investigação

foca-se nas interfaces entre recursos e nos processos de partilha e evolução conjunta de conhecimento (e.g Håkansson e Waluszewski, 2002), enquanto factores essenciais aos determinantes individuais da capacidade de inovação das empresas (Silva et al., 2014).

Neste âmbito, esta tese procura ajudar a entender como se formam estas redes, designadamente as motivações, os processos de ligação entre as empresas e o seu impacto na partilha e valorização de recursos. Com este propósito, os casos de estudo incidiram em redes de inovação industriais portuguesas, formalizadas em Julho de 2009, no quadro da iniciativa política de incentivo às estratégias de eficiência colectiva.

O eclecticismo da gestão (Mintzberg e Lampel, 1999) manifesta-se na compreensão destes processos colaborativos de inovação - designadamente na partilha de recursos e nos mecanismos conjuntos de aprendizagem organizacional - já que a complexidade dos fenómenos de inovação, assentes em contextos (sociais, tecnológicos, económicos, ambientais e políticos) onde convergem actores heterogéneos, requereu nesta investigação a revisão de diferentes quadros conceptuais.

Em primeiro lugar, começou por considerar-se o trabalho de um conjunto de autores sobre o entendimento da inovação como uma sequência cada vez menos linear de etapas, que destaca a importância de monitorizar e valorizar continuamente fluxos de informação através de diferentes interfaces, naquilo que alguns autores (Caraça et al., 2009) chamam de aprendizagem interactiva em múltiplos canais. Nas contínuas interacções que caracterizam estes processos de aprendizagem e desenvolvimento conjunto de recursos e produtos, recuperou-se a contribuição do grupo IMP, que explica os mercados através de um modelo dinâmico de interacções em redes (Håkansson e Snehota, 1995) definidas como organizações lógicas que afectam as actividades, recursos e actores de múltiplas empresas, numa estrutura sem fronteiras, centro ou topo.

As motivações que conduzem as empresas ao envolvimento nestas redes têm merecido também a dedicação de diversos autores (Powell e Grodal, 2005). Em resumo pode dizer-se que as empresas se envolvem nestas redes pela percepção de economias de escala (decorrentes em larga medida da partilha de recursos), especialização e flexibilidade, acesso a informação privilegiada e reforço da reputação e visibilidade (em especial no que concerne à identidade interna à rede).

Este estudo ajudou a confirmar estes postulados, muito embora a formalização destas três estruturas não tenha acontecido de forma espontânea. Nos três casos em análise, a formalização destas redes de inovação através de uma estratégia de eficiência colectiva, acontece por indução governamental. Designadamente, a alocação de fundos públicos procurou catalisar relações colaborativas entre empresas para a aquisição, desenvolvimento e valorização de conhecimento. No entanto, a aplicação de tais recursos conduziu a resultados distintos, com forte contraste entre as redes com origem *bottom-up* e a rede com indução *top-down*. Este resultado evidencia uma lacuna na literatura que explora as ligações entre redes de inovação e as políticas públicas, ao não considerar vários aspectos relativos às características das redes pré-existentes e como essa diversidade pode influenciar a implementação de programas de fomento de redes de inovação.

O estudo mostrou também que nestas redes - compostas por empresas que actuam em mercados B2B - a motivação de aceder a informação privilegiada encerra um desejo maior de reduzir a dependência comercial face a um único mercado (geográfico ou sectorial). Para tal, as empresas participaram em exercícios colectivos de prospectiva, coordenados pelas entidades de gestão e em que os recursos existentes na rede foram posicionados a aproximadamente uma década. Com este foco, foram estabelecidas

estratégias para a abordagem a novos mercados e uma maior integração tecnológica. As estratégias definidas a partir destes exercícios prospectivos serão tão mais flexíveis quanto mais forem os cenários em que os recursos das empresas lhes confirmam competitividade. Esta flexibilidade estratégica *colectiva* segue assim os princípios da resiliência *individual* apontados por Hamel e Valikangas (2003) e concretiza-se através de processos de inovação complexos que resultam de combinações de diferentes bolsas de conhecimento e competências (Fagerberg, 2005).

No quadro da evolução conjunta de recursos, daí decorrente, os casos confirmam a tese de que a capacidade de aprendizagem da organização se reforça com o investimento continuado em actividades de I&D. Tal como Harris et al. (2000), defende-se que as competências internas de I&D - associadas a essa capacidade - podem entender-se como uma função de tradução da informação que a converte em conhecimento. Os casos de estudo mostram que, numa base mais informal e continuada, a evolução conjunta de recursos se dá em (múltiplas) díades de aprendizagem que se formam entre empresas com actuações próximas mas especializações diferentes, conforme proposta por Lane e Lubatkin (1998). É na interacção continuada entre ambas as equipas de gestão e, posteriormente, entre outras unidades funcionais que se reforça a capacidade de absorção, que assim se torna única em cada díade.

A forma como se dá essa aprendizagem conjunta não é indiferente à estrutura dos laços que compõem a rede de inovação. A literatura sobre redes, apesar de explicitar argumentações distintas (Granovetter, 1973; Ahuja, 2000; Burt 2004) tem vindo a convergir nas vantagens associadas à heterogeneidade e existência de intermediadores na integração das empresas em rede, compostas por uma mistura de laços fortes e fracos (Ruef, 2002; Howells, 2006; Zheng, 2010). No âmbito da literatura sobre sistemas de

inovação, tem sido argumentado que a configuração destes sistemas *humanos* é profundamente influenciada pelo meio social, político e cultural (OECD, 1997) e pelo número e intensidade dos laços criados entre os actores. Verificou-se nesta tese, a determinância do factor temporal (durante o qual se sucedem e repetem comportamentos) no estabelecimento de relações de confiança até um ponto que Ojasalo (2008) designa por amizade profissional. No percurso de aquisição de conhecimento, Edmondson and Moingeon (1999) defenderam que a confiança nas competências e nas intenções entre parceiros é essencial para a aprendizagem. Edmondson (1999) propõe que no trabalho em equipa, essencial a essa aquisição de conhecimento, deve existir uma “segurança psicológica”, como uma cultura de abertura e tolerância que favoreça a aprendizagem organizacional. Essa segurança psicológica assenta em relações maduras e estáveis no caso dos moldes, é evolutiva a partir de uma referenciação central no caso das tecnologias de produção e ainda está numa fase embrionária (entre associações sectoriais) no caso das fileiras florestais.

No decurso desta tese, os casos de estudo retratam grupos de actores com características distintas no que concerne à força dos laços prévios à formalização da rede. A presente tese demonstra que, no envolvimento em redes de inovação, o estabelecimento de ligações é *activado* por uma camada de socialização. No caso em que a força dos laços era mais ténue, a entidade de gestão sentiu a necessidade de estimular o capital social, actuando como mediador ou nó de rede que apresenta ou referencia os actores. Este contexto social possibilita uma maior capacidade de absorção diádica para a partilha de conhecimento tácito em que as empresas vão aperfeiçoando noções sobre a complementaridade dos seus recursos e objectivos. Os casos de estudo seguem o que havia sido detectado por Jahre et al. (2006) sobre a existência de

influências mistas nestas interfaces entre a natureza mais técnica, que envolve produtos ou instalações, e a natureza organizacional, que envolve unidades de negócio e suas relações.

O factor tempo é também aqui determinante, pelas necessárias interacções entre diferentes responsáveis nas empresas. Os casos empíricos permitem observar que mesmo na análise de redes desenhadas, o desenvolvimento de díades dá-se de forma espontânea. Com efeito, à medida que o conhecimento entre os membros é maior, assiste-se a uma maior desintermediação - designadamente da entidade de gestão. Por sua vez, foi possível encontrar nas origens do *cluster* da indústria de moldes uma rede desenhada segundo uma arquitectura de recursos necessários ao funcionamento de uma empresa capitânia do sector vidreiro na região da Marinha Grande e posteriormente convertida por influência de uma empresa<sup>57</sup> com forte especialização e ligações internacionais (Mota e Castro, 2004) - o que induz a tese de que uma rede (bem) desenhada se torna espontânea com o tempo.

No aprofundamento da análise sobre a relevância da reputação e dos laços de confiança entre os actores, o contacto com as empresas e entidades de gestão ao longo deste trabalho, revelou que os factores decisivos na escolha das ligações - ou definição da sub-rede - recaem sobretudo na dimensão de percepção de competência e intenções. Também neste ponto, os nós da rede (com destaque para as entidades de gestão) revelaram um papel aglutinador da maior relevância, pela conciliação de interesses que foram realizando nas fases prévias e de arranque da estratégia de eficiência colectiva. Neste contexto, as redes reforçam a confiança sobre as intenções e fortalecem a

---

<sup>57</sup> A empresa Aníbal H. Abrantes, fundada em 1946, hoje parte do grupo Iberomoldes.

segurança contratual. É sobre a apresentação de competências que lhes é transmitida por parceiros e referências de terceiros em quem confiam - a quem podemos chamar “fiadores da relação” - que as empresas tomam as decisões, cujos impactos se verificam principalmente no consumo de recursos como o tempo, capital e reputação.

No quadro da relação entre a capacidade de absorção e a modularidade (e.g. Buchmann e Pyka, 2015), verifica-se que a sua aplicação aos casos de estudo com resultados efectivos de colaboração (Engineering & Tooling e Produtech). A forma como essa aplicação se concretizou são, no entanto, distintas. Enquanto no pólo da indústria de moldes se assiste a uma modularização do produto a jusante (em particular nas OEM), com consequências no sistema de valor da fileira, no pólo das tecnologias de produção identificou-se uma modularização ao nível do produto, em que o curador da rede intervém activamente na definição dos “80%” comuns (como uma plataforma tecnológica comum) e cada empresa se especializa nos restantes factores distintivos. A maturidade dos *clusters* (Salavisa et al., 2012) e o posicionamento num sistema de valor mais abrangente poderão ser factores relevantes a considerar no estudo dos efeitos da modularidade em redes de inovação.

Este estudo permite ainda constatar que existe uma relação positiva entre a proximidade geográfica e o estabelecimento de relações. Se essa pode ser considerada uma decorrência natural da concentração geográfica que caracterizava o pólo da indústria de moldes, já no caso Produtech, apesar da dispersão na distribuição geográfica dos membros do pólo, observa-se um comportamento semelhante. Estas observações estão alinhadas com resultados empíricos presentes na literatura sobre sistemas regionais que apontam a tendência para aglomeração de empresas em concentrações geográficas especializadas (Feldman, 1999) e o decréscimo da actividade

de inovação e do trabalho em rede com o aumento da distância (Bergman, 2009). Na explicação deste fenómeno deve considerar-se a sucessão de reuniões informais entre, por exemplo, engenheiros e técnicos especializados de diferentes empresas de moldes que trabalhavam em conjunto na resposta dos moldes ao requisito de novas peças. A proximidade induz a partilha de infraestruturas (os colaboradores começam frequentemente o dia nas instalações do parceiro, sem precisar de alterar as suas rotinas pessoais) e inspira segurança pela maior rapidez com que se corrige um eventual problema. Apesar de a análise de informação ser necessariamente global, as empresas continuam a optar por uma rede de relacionamentos e parcerias locais. O trabalho de investigação conduzido no âmbito desta tese alerta ainda para um aparente paradoxo - não descrito na literatura - entre o propósito de reforçar a internacionalização das empresas e a delimitação da rede formal às fronteiras geográficas, que decorre do âmbito nacional dos quadros de referência que suportam as políticas públicas de fomento de *clusters*.

A tese confirma a adesão da literatura sobre redes de inovação ao caso Português e o efeito positivo das políticas públicas de indução de *clusters* na formalização de redes de inovação, mas evidencia não existir uma política que se ajuste a todas as fases da vida destes sistemas complexos de actores, recursos e actividades. Esta evolução de redes - apresentada no capítulo anterior - encerra desafios distintos em cada estágio, pelo que se sugere uma diferenciação das medidas de estímulo à formação destes sistemas de empresas, entidades do SCTN e intermediários. A definição exacta do que deve ser entendido como um *cluster* dependerá da questão de investigação ou dos objectivos políticos, o que já havia sido notado por Delgado et al. (2015).

Sem que esta tese tenha propósitos prescritivos, resultam ainda assim algumas implicações normativas que devem ser consideradas, no âmbito dos factores críticos ao sucesso das redes de inovação estudadas.

### 6.3. Implicações normativas

Os resultados observados conduzem a recomendações dirigidas a diferentes *stakeholders*. Começa por apresentar-se cada uma destas propostas, para em seguida as justificar mais detalhadamente.

#### 6.3.1. Recomendações para as políticas públicas

As principais orientações de políticas públicas ao nível económico (e.g. European Commission, 2008) apelam ao desenvolvimento de redes de inovação para o reforço da competitividade. No caso Português, o Governo lançou em Julho de 2008 o convite à criação destas redes em torno de estratégias de *eficiência colectiva* - conceito proposto por Schmitz (1995) num artigo seminal sobre a intervenção pública no desenvolvimento destes *clusters* (ou aglomerações de actividades). Schmitz (1995: 555) destaca que, na Europa, os Distritos Industriais emergiram espontaneamente, não tendo decorrido de acções planeadas ou de estratégias industriais regionais, para defender que:

«Os Governos e as instituições públicas não podem criar uma organização industrial que compete com base na eficiência colectiva. No entanto, e uma vez que a iniciativa privada tem levado a uma concentração mínima de actividade industrial e *know-how*, estes podem desempenhar um papel importante no apoio à expansão e inovação da indústria. O problema para o investigador e para o agente reside na dificuldade em determinar o limiar para existência de massa crítica».

**Recomendação 1: A investigação conduzida ao longo desta tese sugere o desenho de medidas políticas diferenciadas que respondam aos desafios distintos,**

**nas diferentes fases das redes. Os resultados apontam para a necessidade de um maior envolvimento do Estado em redes com origem *top-down*.**

Considerando os três casos de estudo desta tese, identificam-se dois pólos em que a iniciativa privada já havia levado à criação de redes informais (embora com “idades” diferentes) e um terceiro caso que decorre de indução governamental. Os resultados sugerem (cautelosamente) que a adesão das empresas e conseqüente envolvimento nas actividades destas redes de inovação é superior nos casos em que as políticas de *cluster* são ascendentes (*bottom-up*) do que na abordagem mais dirigista (*top-down*). Nestas considerações devem, no entanto, ser tidos em conta não apenas os resultados, mas principalmente a evolução verificada a partir de estados iniciais diferentes.

A iniciativa política de apoio ao estabelecimento de EEC apresentou um regulamento único, aplicável a qualquer tipologia de *cluster*, com gestão por parte do COMPETE e operacionalização assente em instrumentos financeiros existentes no âmbito do QREN. A aplicação desta iniciativa política aos três casos de estudo revela, contudo, graus de desenvolvimento de rede muito diferentes no encerramento dos projectos que compõem as EEC. Em larga medida, tal deveu-se aos ciclos de trabalho identificados nestas redes de inovação, compostos por actividades de prospectiva e estratégia; aprendizagem interactiva e evolução de competências; e desenvolvimento dos laços sociais e das rotinas. Existe aqui um factor temporal, associado ao histórico de ciclos já completados, como uma espiral ascendente que acumula (em cada ciclo) um lastro de competências e relações sociais marcadas pelos comportamentos dos actores.

A experiência documentada nesta tese demonstra a influência das redes pré-existentes nos resultados da implementação de políticas públicas de fomento de redes de inovação e aponta para a necessidade de um envolvimento público maior, no caso de

redes ainda em fase de arranque ou activação - como era o caso das indústrias de base florestal. Note-se que a maioria dos projectos que compunham esta EEC acabou por ser abandonada, acabando esta rede por “devolver” ao Governo a responsabilidade pela organização da floresta.

Os casos de estudo revelam fortes assimetrias e levantam dúvidas no que concerne a uma sustentabilidade futura, num cenário em que o financiamento público deixe de existir. O papel do Estado na política de inovação não se esgota por isso no suporte exclusivamente financeiro ao estabelecimento de redes de inovação. Nos casos em que as políticas públicas (económicas, de educação, territoriais ou outras) optem por estratégias *top-down* de clusterização - e.g. por não existirem arranjos espontâneos por parte das empresas - deve ponderar-se o envolvimento de recursos humanos no acompanhamento inicial de tais redes, propiciando uma interacção mais imediata entre as esferas pública e privada. É importante que o decisor político entenda as expectativas e motivações dos *stakeholders* a envolver, bem como a necessidade de dar tempo para que os actores reforcem as suas competências colaborativas, assegurando que são correctamente cumpridas as etapas necessárias ao desenvolvimento da rede.

**Recomendação 2: As políticas públicas de fomento de redes de inovação envolvem a mobilização de diferentes tutelas (e.g. Economia, Ciência ou Agricultura), pelo que deve considerar-se a existência de estruturas holísticas para a implementação de tais políticas.**

Os estudos de caso realizados apontam para algumas insuficiências ao nível do planeamento e operacionalização dos projectos, em particular no que concerne ao envolvimento das entidades do SCTN. Designadamente, no caso do pólo Engineering &

Tooling existiram diversos investigadores que assumiram pessoalmente as despesas de deslocação para participar em reuniões, uma vez que as instituições a que pertenciam não dispunham de cabimento orçamento para os projectos em que estavam envolvidas. A débil articulação, verificada com esta tutela (Ministério da Educação e Ciência), manifestou-se também em outros domínios, como no atraso da aprovação de alguns projectos (em especial no pólo das indústrias de base florestal), decorrentes da falta de enquadramento nos sistemas de incentivo disponíveis no Ministério da Agricultura e do Mar para uma iniciativa (o Pólo) desenhada sob tutela do Ministério da Economia.

A análise dos “Pôles de Compétitivité” franceses (OECD, 2007) sugere a criação de um comité interministerial, que actue como um centro racional capaz de uma definição e acompanhamento holístico das políticas públicas de fomento de redes de inovação.

### 6.3.2. Recomendações para a gestão de redes

A constituição da rede e a coesão dos laços informais que a sustentam estão intimamente ligadas ao papel do “curador”, tal como descrita no subcapítulo 5.3. (nos pólos analisados nesta tese, a entidade de gestão). Os casos de estudo confirmam os principais vectores descritos na literatura sobre as funções de gestão (Ritter e Gemunden, 2003; Howells, 2006; Christensen et al., 2012) e permitem retirar algumas ilações sobre o exercício das mesmas. Designadamente, é notada uma associação entre as funções de gestão e cada etapa do(s) ciclo(s) presente(s) na rede - no limite, cada díade terá o seu próprio ciclo - sendo possível retirar conclusões em cada uma das etapas. Da análise efectuada decorrem quatro recomendações:

**Recomendação 1: A constituição de redes de inovação deve acomodar simultaneamente actores com laços fortes e pontes entre *clusters* formadas por**

**laços fracos, que permitam não apenas valorizar o capital social *ex-ante*, mas também fomentar o pensamento divergente e a exposição a comunidades diversas.**

Em primeiro lugar, na constituição da rede, a entidade de gestão deve ponderar os interesses e expectativas dos *stakeholders* directamente envolvidos nas grandes linhas que enquadram a estratégia a definir. Na composição da rede devem ser consideradas as relações prévias entre os actores (empresas, entidades do SCTN, agências governamentais, etc.), procurando simultaneamente aproveitar o capital social já existente, sem no entanto fechar a rede, incorrendo em riscos de cristalização. Importa notar que nesta fase a entidade de gestão tem de lidar com um possível conflito de interesses: se por um lado, o aumento de receitas provém do maior número de associados, por outro terá de garantir que a selecção de actores não prejudica o foco e a reputação da rede.

Na mobilização dos actores para uma estratégia colectiva (ou para a renovação da já existente), a entidade de gestão processa informação de suporte prospectivo e promove o contacto com os actores. Uma rede assim formada deve possibilitar, não apenas a evolução incremental dos processos e tecnologias mais maturados pela indústria (com adequação às tendências de mercado), mas também o aparecimento de novos entrantes, funcionando como banco de ensaios a possíveis inovações disruptivas. A diversidade dos actores (e.g. competências e mercados) favorece a colaboração. Tal é notado, não apenas na profusão de diferentes especializações de nicho presente no pólo da indústria de moldes, mas também na heterogeneidade sectorial que compõe o pólo das tecnologias de produção.

**Recomendação 2: A estratégia colectiva deve estar orientada aos mercados (actuais e futuros) das empresas que integram a rede de inovação.**

A análise desta fase nos três *clusters* portugueses sugere também que os objectivos comerciais são a força motriz que motiva as empresas fornecedoras e as leva a investir nas fases de desenvolvimento dos projectos:

1. No caso da indústria de moldes, a entidade de gestão (Pool-net) surge de um Centro Tecnológico (Centimfe) que dispõe de conhecimento aprofundado dos mercados desta indústria (certificações, *roadmaps* tecnológicos das OEM, etc.).
2. O Produtech integra fornecedores e utilizadores de tecnologias de produção, procurando actualizar as tecnologias dos fornecedores e promover a sua adaptação aos requisitos definidos pelos utilizadores.
3. No caso da AIFF, procuraram envolver-se os utilizadores de recursos florestais na defesa das suas matérias-primas, mas a adesão das empresas ao pólo, e sobretudo aos seus projectos, foi muito reduzida.

Nos dois primeiros casos, a estratégia colectiva decorre da conciliação de interesses - por vezes com votação para definição de prioridades - tendo a entidade de gestão suportado esta definição estratégica com exercícios prospectivos, focados não apenas nos sectores das empresas envolvidas no pólo, mas também dos (potenciais) clientes.

Esta orientação aos mercados (actuais e futuros) encontra eco na definição dos projectos que formalizam o planeamento das actividades da rede. Os resultados dos casos de estudo apontam para a necessidade de existir procura que leve ao desenvolvimento (colaborativo) da oferta, através de projectos de cariz mais tecnológico ou organizacional. O desenho dos blocos deve ser realizado pela entidade de gestão - podendo a “votação na especialidade” ser conduzida por entidade de interface mais

especializada - “independente” relativamente às tecnologias envolvidas e atenuadora dos potenciais conflitos de interesse. A entidade de gestão assume nesta fase um papel determinante, legitimado também pelas suas competências tecnológicas alargadas e o conhecimento de tendências futuras. Os resultados sugerem que, em Portugal, as entidades de interface, tais como os Centros Tecnológicos ou as instituições de ligação entre Universidade e Empresa estarão particularmente bem posicionadas para assumir esta função.

**Recomendação 3: No desenho de redes de inovação que compreendam objectivos de internacionalização deve ponderar-se a possibilidade de envolvimento de organizações estrangeiras, em especial de potenciais grandes compradores.**

Em qualquer dos pólos analisados, os resultados no domínio da internacionalização (também prioritários no âmbito das EEC) são menos claros. Não obstante as campanhas de *marketing* e as Missões Empresariais executadas, os possíveis compradores oriundos de mercados externos não foram directamente envolvidos nestas redes, apesar de algumas entidades de gestão terem experiência ao nível do desenvolvimento de projectos internacionais (e.g. nos programas-quadro da Comissão Europeia). Sem prejuízo das vantagens associadas à co-localização numa região - referidas ao longo desta tese, na revisão de literatura e análise dos casos - deve ponderar-se sobre o envolvimento de empresas de outros países (em especial, de grandes compradores), entidades de I&D e mesmo outros *clusters*, favorecendo assim a internacionalização dos resultados e, conseqüentemente, das empresas que compõem a rede de inovação. Admite-se que esta abordagem internacional deva ser articulada com as políticas

públicas de suporte ao desenvolvimento de redes de inovação, uma vez que esta indução de *clusters* industriais está ancorada em quadros de financiamento geridos a nível nacional, provocando uma delimitação da rede formal às fronteiras geográficas.

**Recomendação 4: A curadoria de rede envolve vários gestores de diferentes projectos, com coordenação a cargo da entidade de gestão da rede.**

Na implementação, a entidade de gestão assume a coordenação da gestão de projecto. Face à capilaridade própria de um plano de acção complexo, constituído por dezenas de PPS com naturezas distintas (desenvolvimento de diferentes tecnologias, acções de *marketing*, etc.), as tarefas de gestão de cronograma, controlo orçamental, comunicação e elaboração de relatórios são distribuídas pelas entidades coordenadoras de cada PPS e de cada projecto.

A curadoria da rede não é pois executada exclusivamente pela entidade de gestão. Seja na definição ou implementação dos projectos que dão corpo à estratégia da rede, o papel desempenhado por esta entidade é complementado por outras organizações (tipicamente do SCTN), que coordenam as PPS relacionadas com a sua área de especialização. Cabe à entidade de gestão a harmonização dos diferentes módulos e a manutenção de mecanismos formais e informais de circulação da informação e do conhecimento.

6.3.3. Recomendações para a participação das empresas

As indicações da literatura sobre motivações das empresas para a participação em redes (Hagedoorn, 2002; Powell e Grodal, 2005; Cowan et al., 2007; Hemert et al., 2013) são confirmadas pelos casos de estudo. Como referido acima, foi notada uma motivação preferencial pelo aproveitamento comercial (*exploitation*) do conhecimento

acessível na rede, que Hemert et al. (2013:446) entendiam ser «um componente crítico ao sucesso da inovação», especialmente no caso de PME.

**Recomendação 1: A gestão de topo da empresa deve envolver-se desde a génese da rede de inovação.**

O envolvimento dos membros - em especial de empresas - requereu uma selecção criteriosa e orientação do plano de actividades para os mercados em que aquelas organizações actuam (ou pretendem actuar), com adesão aos seus próprios objectivos comerciais. Esse alinhamento é realizado no início, pelo que a empresa deve procurar envolver-se nas etapas iniciais de construção da rede, em que começa a ser desenhada a conciliação de interesses entre os *stakeholders*.

No caso de redes em fases iniciais, onde o lastro social entre os actores é menor, a empresa deve assegurar a criação e manutenção de laços sociais, assentes primeiramente em mecanismos de referenciação e desenvolvimento da confiança entre os actores, bem como a presença nas actividades de coordenação de projecto (por entidades “independentes”).

A implementação das estratégias de eficiência colectiva analisadas nesta tese revela que a participação da empresa representa um investimento de recursos considerável (alocação de recursos humanos, aquisição de equipamentos, custos administrativos, abertura de conhecimento, deslocações, etc.). A participação na rede tem potenciais impactos na reputação da empresa, especialização tecnológica e de mercados, bem como modelo organizacional e produtivo. A participação em redes de inovação é, por isso, uma decisão estratégica da maior relevância, devendo por isso envolver a liderança ou gestão de topo da empresa.

**Recomendação 2: A existência de estruturas organizacionais dedicadas a actividades de I&D favorece a assimilação de conhecimento pelas empresas envolvidas em redes de inovação.**

Os casos de estudo permitem a identificação de alguns factores críticos nesta ligação. As empresas que participam nos projectos âncora dispõem de estruturas organizacionais dedicadas às actividades de I&D que - de acordo com a proposta de Harris et al (2000) - funcionam como tradutor da informação, envolvendo equipas técnicas que seguem um plano com *milestones* e objectivos definidos. Apesar dos contratos que formalizam os diferentes PPS, nestas relações (frequentemente entre fornecedor e cliente) existe uma cooperação de natureza informal que permite adequar os resultados do projecto aos objectivos da empresa onde a tecnologia é demonstrada. Esta flexibilidade ou tolerância remete para uma análise que transcende a mera transacção ou projecto em curso, sendo influenciada pelos laços prévios e expectativas futuras. Nesta medida, a participação das empresas em redes de inovação não deve ser encarada como uma “receita rápida”, de resultados imediatos, mas antes como uma “prova de fundo”, em que a consolidação dos laços e evolução conjunta de competências reforça e legitima a posição da empresa na rede e mantém o acesso à informação circulante.

Nestes projectos colaborativos, os casos de estudo sugerem que as actividades são desenvolvidas com um leque mais alargados de recursos e competências (comparativamente com os da empresa isolada). Na dimensão temporal devem, simultaneamente, ser considerados dinâmicas de aceleração - como os exemplos de

vários projectos desenvolvidos em paralelo e aplicados numa mesma empresa demonstradora - e atrasos, desde logo pela incorporação a montante dos prazos de candidatura, avaliação de propostas e procedimentos administrativos relativos ao processo de aprovação de projectos (nestes casos existiu financiamento público).

A participação das empresas em redes de inovação dependerá do alinhamento estratégico da rede com as linhas orientadoras da própria empresa (com foco nos seus objectivos comerciais), revelando-se especialmente adequada no caso de projectos de maior complexidade (tecnológica) em que intervêm diversos actores e em que certas actividades podem ser desenvolvidas em paralelo.

As contribuições teóricas do estudo remetem para uma reflexão sobre as limitações encontradas nesta investigação e da sua superação como bases de desenvolvimento para futura pesquisa neste tema.

#### 6.4. Limitações e possibilidades de pesquisa futura

A investigação desenvolvida no âmbito desta tese percorreu diferentes campos de pesquisa numa abordagem ecléctica que visava reforçar o conhecimento sobre o envolvimento das empresas em redes de inovação.

Na revisão de literatura ficou claro que a análise deste tipo de fenómenos é indissociável do contexto social, económico e cultural dos actores (Granovetter, 1985). Essa perspectiva é identificada, não apenas na literatura sobre inovação colaborativa (Von Hippel, 1987), mas também no quadro das redes industriais (Anderson et al., 1994; Håkansson e Snehota, 1995), dos sistemas de inovação (Lundvall, 2007) ou das redes de inovação (Andersen e Drejer, 2008) e *clusters* (Delgado et al., 2015). O

processo de inovação em rede está assim intimamente ligado a uma construção social em que as organizações se posicionam, e aos laços fracos e fortes que se estabelecem, originando composições quase únicas, dificilmente generalizáveis, e cuja compreensão conduziu o tratamento empírico através de estudo de caso. Por outras palavras, a complexidade e o carácter idiossincrásico destes fenómenos interactivos associam estas redes de inovação ao contexto em que se inserem, limitando a reprodutibilidade das descobertas de investigação. Apesar de ter sido aplicada nesta tese uma metodologia de casos de estudo múltiplos, sugere-se investigação adicional que analise outros contextos sectoriais e regionais, analisando pólos com maior e menor intervenção das políticas públicas (confirmação da confrontação de abordagens *top-down vs. bottom-up*).

A investigação empírica foi realizada sobre uma experiência recente, enquanto esta realidade se desenvolve, por isso sem precedentes do ponto de vista académico. Nesta observação “em primeira mão” existem também limitações inerentes à capacidade de análise do autor desta tese que importa considerar. Sendo o autor participante no sistema que se propõe analisar, reconhecem-se vantagens inerentes ao conhecimento do contexto e ao acesso à informação, bem como potenciais enviesamentos.

O trabalho empírico revelou que a capacidade de absorção entre os membros de uma rede requer longos períodos de tempo para se desenvolver. Importa neste âmbito considerar a aprendizagem sobre a utilização dos recursos do parceiro (Håkansson e Waluszewski, 2002) e a sucessão de provações necessárias ao estabelecimento de relações de confiança e reciprocidade (Dyer e Singh, 1998). Esta dimensão temporal em que decorrem os fenómenos de evolução e valorização de recursos em rede sugere investigação adicional que reavalie estes resultados depois de decorrido um intervalo de tempo mais alargado. No caso de estudo relativo às fileiras florestais esta limitação é

ainda mais nítida, porquanto o estudo prospectivo - alicerce da definição estratégica (Mintzberg e Lampel, 1999) - surge no final do período de vigência dos sistemas de incentivos que suportavam a rede.

A relação entre a colaboração das empresas em redes de inovação e a realização de exercícios prospectivos não foi totalmente explorada nesta tese. Designadamente, o estudo da definição das estratégias de rede não se esgota na construção de cenários de enquadramento à estratégia dos pólos. A flexibilidade estratégica foi identificada como uma motivação central ao envolvimento das empresas nas redes de inovação mas o redesenho de estratégias não parece ter um suporte prospectivo. Por outras palavras, a manutenção de uma “consciência estratégica” em rede - através da sistematização da iteração [prospectiva; estratégia; implementação; avaliação; prospectiva] (próxima dos ciclos PDCA) - remete para uma actualização sistemática dos cenários e sugere investigação adicional seguindo uma estratégia de *action research*.

O estudo da resiliência das organizações envolvidas nos casos de estudo - apesar de ser uma motivação central na participação das empresas nestas redes de inovação - não foi aprofundado no âmbito desta tese, por limitações temporais. Sugere-se uma análise num horizonte temporal mais alargado, que permita identificar o impacto da participação nestas redes de inovação na resiliência das organizações intervenientes, por comparação com empresas fora da rede mas que partilhem um nível máximo de variáveis de contexto sócio-económico. A investigação realizada não teve, por limitações de recursos e tempo, o foco da análise nas características individuais de uma ou mais empresas - e seu acompanhamento individual ao longo do tempo. Por essa razão, e apesar de entrevistadas e consideradas estas unidades, ficam por tratar diversas áreas com potencial ligação ao envolvimento em redes de inovação, como sejam a

política de recursos humanos, a gestão de competências organizacionais, a estratégia de inovação ou os processos de gestão da inovação (e.g. planeamento, incorporação da aprendizagem, gestão da propriedade intelectual, entre outros). Ainda no âmbito da análise de impactos, sugere-se uma posterior avaliação do número e volume de trocas comerciais e de projectos colaborativos entre as empresas envolvidas nestas (ou noutras) redes de inovação. Coloca-se também a questão sobre a estabilidade - ou mesmo sustentabilidade - de algumas destas estruturas após a vigência dos sistemas de incentivo públicos ao fomento de estratégias de eficiência colectiva.

Outros aspectos, apesar de relevantes, não foram considerados nesta tese. Destaca-se o impacto do investimento directo estrangeiro na dinamização de *clusters* e externalidades e resultados de inovação. O trabalho de Tavares e Teixeira (2006) ilustra os efeitos positivos de multinacionais na aglomeração de *clusters* e reforço das economias anfitriãs através dos resultados directos de inovação e dos *spillovers* associados, com ênfase no desenvolvimento de competências em redes de fornecedores.

Os resultados do estudo e as características dos fenómenos descritos convidam por isso a outros olhares com novas lentes, oriundas da Engenharia, Economia, Sociologia, Psicologia ou Território. Apesar de aqui terminar esta tese de doutoramento em Gestão, acredito que as fronteiras do conhecimento não se devem sobrepor à heterogeneidade dos fenómenos presentes nas redes de inovação. Defendo por isso a diversidade de recursos e origens numa equipa de investigação que aprofunde estes temas. Proponho que as dinâmicas destes sistemas complexos sejam tratadas por redes de investigadores.

## APÊNDICE I

Guião para as primeiras entrevistas (linhas orientadoras)

Pólo:

Empresa/Organização:

Descrição da actividade da empresa/organização:

Local:

Data:

Nome dos informantes:

Cargo e responsabilidades:

Questões:

**1. Quais são as motivações para a formação de redes de inovação? O que leva as empresas a integrar estas redes?**

- a. Que motivações estiveram na origem da criação/adesão a esta rede?
  - i. Partilha de risco e economias de escala?
  - ii. Exploração de novos mercados e monitorização tecnológica?
  - iii. Especialização e flexibilidade na partilha de trabalho?
  - iv. Reforço de poder em interesses comuns?
  - v. Heterogeneização de sectores e recursos e acesso a fontes dispersas de informação?
  - vi. Disseminação dos resultados de inovação?
  - vii. Reforço da reputação?
  - viii. Simultaneidade de tarefas e maior rapidez?
  - ix. Outras?
- b. Que vantagens (associadas à inserção nesta rede) decorreram ou perspectiva?

**2. Como se desenvolve a conectividade destas redes? Que factores estão na sua origem?**

- a. Que actividades foram conduzidas?
- b. Que recursos foram alocados a esta integração?
- c. Que actores estiveram envolvidos neste processo?

- d. Nos projectos colaborativos que laços sociais existiam com os parceiros? Como se estabeleceram as relações de confiança?
- e. Os representantes da empresa têm um relacionamento próximo com outros actores da rede?

**3. Como são partilhados os recursos?**

- a. Que trabalho prospectivo foi conduzido?
  - i. Identificação de tendências
  - ii. Cenarização
  - iii. Identificação de impactos
- b. Como decorreram as várias etapas do projecto? Nas interacções existentes com outros membros da rede que processos de partilha de conhecimento identifica?
- c. Como foram envolvidas as actividades e competências de I&D?
- d. Existiram contratos escritos de suporte a esta ligação?
- e. Aprenderam alguma coisa? Como é incorporado esse conhecimento na empresa?
- f. Em que áreas de actividade actuam as empresas com que existiu essa partilha ou aprendizagem? Indique p.f. a área geográfica destas empresas.

**4. Que resultados decorrem destes processos de valorização de recursos?**

- a. Quais os resultados (competências, financeiros, reputação) para a empresa?
- b. Quais foram na sua opinião os factores críticos para este sucesso?
- c. Quais foram os principais obstáculos neste processo?

## APÊNDICE II

Organizações e áreas funcionais das pessoas entrevistadas no âmbito desta tese.

### 1. Âmbito Geral

AICEP: Director responsável por Pequenas e Médias Empresas.

COMPETE: Responsável pela gestão estratégica e avaliação; e Coordenadora da equipa de projeto “Estratégias de Eficiência Coletiva”.

IAPMEI: Directora responsável pela Promoção da Inovação.

### 2. Caso Engineering & Tooling

CENI: Presidente da Direcção.

DRT: Sócia-Gerente.

FAMOLDE: Administrador.

IBEROLEFF: General Director.

INTERMOLDE: Director-Geral.

MICROPLÁSTICOS: Manager.

MOLDESRP: Director-Geral; Responsável pelo Departamento Financeiro e RH.

POOLNET: Director-Geral; Project Manager.

RIBERMOLD: Administrador.

TJMOLDES: Responsável pelo Departamento de Qualidade.

VIPEX: General Manager.

### 3. Caso Produtech

ADIRA: Presidente e CEO.

CATIM: Director-Geral; Técnico Superior.

CEI: Administrador.

CENI: Presidente da Direcção.

CITEVE: Técnico Superior.

CREATIVESYSTEMS: Innovation Director.

CTCP: Técnica Superior; Director para a Organização e Gestão.

INEGI: Gestor de Projecto e Investigador Sénior.

INESCTEC: Consulting Area Manager.

POLISPORT: R&D Manager.

PRODUTECH: Executive Director; Coordinator of R&D, Networking and Knowledge Valorization.

SILAMPOS: Director de Produção.

TEANDM: R&D Manager.

#### 4. Caso Indústrias de Base Florestal

AGROGESTÃO: Director Executivo.

AIFF: Coordenadora Técnica.

APCOR: Director-Geral.

CONSULAI: Life Cycle Assessment Analyst.

COTEC: Director de Projecto.

CTCOR: Directora-Geral.

FLORECHA: Manager.

INOVISA: Coordenadora.

SONAE INDÚSTRIA: Chief Industrial and Technological Officer.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aarikka-Stenroos, L.; Sandberg, B.; e Lehtimäki, T. (2014). Networks for the commercialization of innovations: A review of how divergent network actors contribute. *Industrial Marketing Management*. Vol. 43, pp. 365-381.

Afuah, A. (2000). How much do your co-opetitors' capabilities matter in the face of a technological change?. *Strategic Management Journal*. Vol. 21, pp. 387-404.

Afuah, A. (2013). Are network effects really all about size? The role of structure and conduct. *Strategic Management Journal*. Vol. 34, No. 3, pp. 257-273.

Ahlin, B., Drnovsek, M. e Hisrich, R. (2014). Exploring the moderating effects of absorptive capacity on the relationship between social networks and innovation. *Journal for East European Management Studies*. Vol. 19, No. 2, pp. 213-235.

Ahrweiler, P. e Keane, M. (2013). Innovation networks. *Mind & Society*. Vol. 12, pp. 73-90.

Ahuja, G. (2000). Collaboration Networks, Structural Holes, and Innovation: A Longitudinal Study. *Administrative Science Quarterly*. Vol. 45, pp. 425-455.

AIFF (2013). Estudo Prospetivo para o Setor Florestal. AIFF.

Alchian, A. e Demsetz, H. (1972). Production, Information Costs, and Economic Organization. *The American Economic Review*. Vol. 62, pp. 777-795.

Amit, R. e Schoemaker, P. (1993). Strategic assets and organizational rent. *Strategic Management Journal*. Vol. 14, No.1, pp. 33-46

Andersen, P. H. e Drejer, I. (2008). Systemic Innovation in a Distributed Network: The case of Danish Wind Turbines, 1972-2007. *Strategic Organization*. Vol. 6, pp.13-46.

Anderson, J., Håkansson, H. e Johanson, J. (1994). Dyadic Business Relationships Within a Business Network. *Journal of Marketing*. Vol. 58, No.4, pp. 1-15.

Antikainen, M., Mäkipää, M., Ahonen, M. (2010). Motivating and supporting collaboration in open innovation. *European Journal of Innovation Management*. Vol. 13, No. 1, pp.100-119.

Araújo, L., Dubois, A. e Gadde, L. (2003). The multiple boundaries of the firm. *Journal of Management Studies*. Vol. 40, No. 8, pp. 1255-1277.

Asheim, B. e Coenen, L. (2005). Knowledge bases and regional innovation systems: Comparing Nordic clusters. *Research Policy*. Vol. 34, pp.1173-1190.

Baraldi, E.; Gressetvold, E.; Harrison, D. (2012). Resource interaction in inter-organizational networks: Foundations, comparison, and a research agenda. *Journal of Business Research*. Vol. 65, pp. 266–276.

Baraldi, E. e Strömsten, T. (2005). Embedding and utilizing low weight: Value creation and resource configurations in the networks around IKEA's Lack Table and Holmen's newsprint. *The IMP Journal*. Vol. 11, No. 1, pp. 39-70.

Barney, J.B. (1986). Organizational Culture: Can It be a Source of Sustained Competitive Advantage? *Academy of Management Review*. Vol. 11, No. 3, pp. 656–665.

Barney, J. B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*. Vol. 17, pp. 99–120.

Barrutia, J. e Echebarria, C. (2010). Social capital, research and development, and innovation: An empirical analysis of Spanish and Italian regions. *European Urban and Regional Studies*. Vol. 17, No. 4, pp. 371-385.

Benbasat, I.; Goldstein, D.; e Mead, M. (1987). The Case Research Strategy in Studies of Information Systems. *MIS Quarterly*. Vol. 11, No. 3, pp. 369-386.

Bengtsson, M. e Kock, S. (2000). Coopetition in Business Networks - to Cooperate and Compete Simultaneously. *Industrial Marketing Management*. Vol. 29, pp. 411-426.

Bergman, E. (2009) Embedding network analysis in spatial studies of innovation. *The Annals of Regional Science*. Vol. 43, No. 3, pp. 559-65.

Bessant, J. e Tsekouras, G. (2001). Developing learning networks. *AI & Society*. Vol. 15, No. 2, pp. 82-98.

Bessant, J. e Tidd, J. (2007). *Innovation and Entrepreneurship*. London: John Wiley & Sons Ltd.

Biemans, W. (1990). The managerial implications of networking. *European Management Journal*, Vol. 8, No. 4, pp. 529-40.

Blomqvist, K. (1997). The Many Faces of Trust, *Scandinavian Journal of Management*. Vol. 13, No. 3, pp. 271-286.

Bourdieu, P. (1986). The Forms of Capital. in *Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education*, ed. by John G. Richardson. London: Greenwood Press, pp. 241-258.

Brabham, D. (2008). Crowdsourcing as a model for problem solving. *Converge: The International Journal of Research Into New Media Technologies*. Vol. 14, No. 1, pp. 75-90.

Bradach, J. e Eccles, R. (1989). Price, authority, and trust: From ideal types to plural form. *Annual Review of Sociology*. Vol. 15, pp. 97-118.

Bradfield, R.; Wright, G.; Burt, G.; Cairns, G.; Van der Heijden, K. (2005). The origins and evolution of scenario techniques in long range business planning. *Futures*. Vol. 37, pp. 795–812.

Bruque, S. e Moyano, J. (2007). Organisational determinants of information technology adoption and implementation in SMEs: The case of family and cooperative firms. *Technovation*. Vol. 27, No. 5, pp. 241-253.

Buchmann, T. e Pyka, A. (2015), The evolution of innovation networks: the case of a publicly funded German automotive network. *Economics of Innovation and New Technology*. Vol. 24. pp. 114-139.

Burt, R. (1992). *Structural Holes*. Cambridge, Mass: Harvard University Press, pp. 57-91.

Burt, R. (1997). The contingent value of social capital. *Administrative Science Quarterly*. Vol. 42, No. 2, pp. 339-365.

Burt, R. (2004). Structural holes and good ideas. *American Journal of Sociology*. Vol. 110, No. 2, pp. 349-399.

Bush, V. (1945). *Science: The Endless Frontier - A Report to the President*. Washington, DC: United States Government Printing Office.

Camagni, R. (1995). The concept of innovative milieu and its relevance for public policies in European lagging regions. *Papers in Regional Science*. Vol. 74, No.4, pp. 317-40.

Campbell, A. e Cooper, R. (1999). Do customer partnerships improve new product success rates? *Industrial Marketing Management*. Vol. 28, No. 5, pp. 507-519.

Caraça, J., Lundvall, B.A., Mendonça, S. (2009). The changing role of science in the innovation process: From Queen to Cinderella?. *Technological Forecasting & Social Change*. Vol.76, pp. 861–867.

Chesbrough, H. e Teece, D. (1996). When is Virtual Virtuous: organizing for innovation. *Harvard Business Review*. Vol. 74, No. 1, pp. 65-74.

Chesbrough, H. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston, MA: Harvard Business School Press.

Chesbrough, H. (2006). *Open Business Models – How to thrive in the new innovation landscape*. Boston: Harvard Business School Press.

Christensen, C.; Verlinden, M.; e Westerman, G. (2002). Disruption, disintegration and the dissipation of differentiability. *Industrial and Corporate Change*. Vol. 11, No. 5, pp.955-993.

Christensen, T.; Lämmer-Gamp, T.; e Köcker, G. (2012). *Let's make a Perfect Cluster Policy and Cluster Programme – Smart Recommendations for Policy Makers*. Copenhagen: The Danish Ministry of Science Innovation and Higher Education.

Coase, R. (1937). The Nature of the Firm. *Economica*, N.S.. Vol. 4, No. 16, pp. 386–405. in *The Nature of the Firm: Origins, Evolution, Development*, 1991, ed. Oliver E. Williamson and Sidney Winter, pp. 18–33, New York: Oxford University Press.

Cohen, W. e Levinthal, D. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*. Vol. 35, No 1, pp.128-152.

Coleman, J. (1988). Social Capital in the Creation of Human Capital. *The American Journal of Sociology*, Vol. 94, Supplement: Organizations and Institutions: Sociological and Economic Approaches to the Analysis of Social Structure, pp. S95-S120.

Comissão Europeia (2010). *EUROPA 2020 - Estratégia para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo*. Bruxelas: Comunicação da Comissão Europeia.

Comissão Europeia (2011). *Horizonte 2020 - Programa-Quadro de Investigação e Inovação*. Bruxelas: Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões.

COMPETE. (2011). *Relatório de Execução COMPETE 2010 – Volume II*.

Conner, K.; Prahalad, C.K. (1996). A Resource-Based Theory of the Firm: Knowledge versus Opportunism. *Organization Science*. Vol. 7, No. 5, pp. 477–501.

Contractor, F. e Lorange, P. (2002). The growth of alliances in the knowledge-based economy. *International Business Review*. Vol. 11, pp. 485–502.

Cook, J. e Wall, T. (1980). New work attitude measures of trust, organizational commitment and personal need non-fulfillment. *Journal of Occupational Psychology*. Vol. 53, pp. 39–52.

Correia, R. e Garcia, J. (2016). A aposta portuguesa na biotecnologia sob o impulso da integração europeia. *Análise Social*. Vol. 51, No. 219, pp. 274-309.

Council of the European Union (2006). *Broad-Based Innovation Strategy: Strategic Priorities for Innovation Action at EU Level*. Brussels: Conclusions from the 2769th Competitiveness Council meeting.

Cowan, R.; David, P.; e Foray, D. (2000). The Explicit Economics of Knowledge Codification and Tacitness. *Industrial and Corporate Change*. Vol. 9, pp. 211-253.

Cowan, R.; Jonard, N.; e Zimmermann, J. (2007). Bilateral Collaboration and the Emergence of Innovation Networks. *Management Science*. Vol. 53, No. 7, pp. 1051-1067.

Daheim, C. e Uerz, G. (2008). Corporate foresight in Europe: from trend based logics to open foresight. *Technology Analysis & Strategic Management*. Vol. 20, No. 3, pp.321-336.

Dalkey, N. e Helmer, O. (1963). An experimental application of the Delphi method to the use of experts. *Management Science*. Vol. 9, No. 3, pp. 458-467.

Dasgupta, P. (1988). Trust as a commodity. In D. Gambetta (Ed.), *Trust: Making and breaking cooperative relations*: pp. 47-72. New York, NY: Blackwell.

Day, G. e Schoemaker, P. (2006). *Peripheral Vision: Detecting the Weak Signals That Will Make or Break Your Company*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press.

De Geus, A. (1988). Planning as learning. *Harvard Business Review*. Vol. 66, No.2, pp.70-74.

Delgado, M.; Porter, M. e Stern, S. (2014). Clusters, convergence, and economic performance. *Research Policy*. Vol. 43, No. 10, pp. 1785-1799.

Delgado, M.; Porter, M. e Stern, S. (2016). Defining Clusters of Related Industries. *Journal of Economic Geography*. Vol. 16, pp. 1-38.

Demsetz, H. (1988). The Theory of the Firm Revisited. *Journal of Law, Economics and Organization*, Oxford University Press. Vol. 4, No. 1, pp. 141-61.

Diener, K. e Piller F. (2010). *The Market for Open Innovation: Increasing the efficiency and effectiveness of the innovation process*. Aachen: RWTH Aachen University TIM Group.

DPP - Departamento de Prospectiva e Planeamento e Relações Internacionais (2006). *Portugal – Visão 2015 – Contributo para o Quadro de Referência Estratégico Nacional*.

Drucker, P. (1988). The coming of the new organisation. *Harvard Business Review*. Vol. 66, No. 1, pp. 45-53.

Dubini, P. e Aldrich., H. (1991). Personal and extended networks are central to the entrepreneurial process. *Journal of Business Venturing*. Vol. 6, pp. 305-313.

Dubois, A. e Araujo, L. (2006). The relationship between technical and organisational interfaces in product development. *The IMP Journal*. Vol. 1, No. 1, pp. 28-51.

Dubois, A., e Gadde, L-E. (2002). Systematic combining: an abductive approach to case research. *Journal of Business Research*. Vol. 55, No. 7, pp. 553-560.

Dyer, J., e Singh, H. (1998). The Relational View: cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage. *Academy of Management Review*. Vol. 23, No. 4, pp. 660-679.

Dyer, J.; Kale, P.; e Singh, H. (2001). How to make strategic alliances work. *MIT Sloan Management Review*. Vol. 42, No. 4, pp. 37-43.

Easton, G. (1998). Case Research as a Methodology for Industrial Networks: A Realist Apologia, in *Network Dynamics in International Marketing*, edited by P. Naude and P. Turnbull. London, Pergamon: 73-87.

Easton, G. e Araújo, L. (1994). Market Exchange, Social Structures and Time. *European Journal of Marketing*. Vol. 28, No. 3, pp. 72-84.

Eccles, R. (1981). The Quasifirm in the Construction Industry. *Journal of Economic Behaviour and Organization*. Vol. 2, pp. 335-357.

Edmondson, A. (1999). Psychological safety and learning behavior in work teams. *Administrative Science Quarterly*. Vol. 44, No. 2, pp. 350-383.

Edmondson, A. e Moingeon, B. (1999). Learning, Trust and Organizational Change. In M. Easterby-Smith, L. Araujo e J. Burgoyne (eds.) *Organizational Learning and the Learning Organization*. London: Sage.

Elsner, W; Hocker, G.; e Schwardt, H. (2010). Simplistic vs. Complex Organization: Markets, Hierarchies, and Networks in an Organizational Triangle. *Journal of Economic Issues*. Vol. 44, No. 1, pp. 1-29.

Etzkowitz, H. (2003). Innovation in innovation: the triple helix of university-industry-government relations. *Social Science Information*. Vol. 42, No.3, pp. 293-337.

Euchner, J. (2010). Two flavours of open innovation. *Research Technology Management*. Vol. 53, No. 4, pp. 7-8.

European Commission (2008). Towards world-class clusters in the European Union: Implementing the broad-based innovation strategy, Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of Regions, COM(2008) 652/2 final.

European Commission (2010). Regional Policy contributing to smart growth in Europe 2020, Communication of the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, COM(2010) 55 final.

European Commission (2013). Competitiveness report 2013: no growth and jobs without industry. Spokespersons' Service, European Commission.

Fagerberg, J. (2005). Innovation: A guide to the literature. The Oxford Handbook of Innovation, Oxford University Press, Editors: Fagerberg, J., Mowery, D. and Nelson, R.

Fagerberg, J. e Verspagen, B. (2009). Innovation Studies - The emerging structure of a new scientific field. *Research Policy*. Vol. 38, pp. 218-233.

Fang, S.; Wang, M. e Chen, P. (2017). The influence of knowledge networks on a firm's innovative performance. *Journal of Management & Organization*. Vol. 23, No.1, pp. 22-45.

Faulkner, R. e Anderson, A. (1987). Short-term Projects and Emergent Careers: Evidence from Hollywood. *American Journal of Sociology*. Vol. 92, pp. 879-909.

Fawcett, S., Wallin, C., Allred, C. e Magnan, G. (2009). Supply chain information-sharing: benchmarking a proven path. *Benchmarking: An International Journal*. Vol. 16, No. 2, pp. 222 - 246.

FCT (2013). Diagnóstico do Sistema de Investigação e Inovação. Lisboa: Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

Feldman, M. (1999). The New Economics of Innovation, Spillovers and Agglomeration: A Review of Empirical Studies. *Economics of Innovation and New Technology*. Vol. 8, pp. 5-25.

Finch, J.; Wagner, B.; Hynes, N. (2012). Resources prospectively: How actors mobilize resources in business settings. *Journal of Business Research*. Vol. 65, pp. 164–174.

Fleming, L. e Sorenson, O. (2001). Technology as a complex adaptive system: evidence from patent data. *Research Policy*. Vol. 30, pp. 1019-1039.

Fløysand, A. e Jakobsen, S. (2010). The complexity of innovation: A relational turn. *Progress in Human Geography*. Vol. 35, No. 3, pp. 328-344.

Foray, D. (1995). Coalitions and committees: how users get involved in information technology standardization. In Hawkins, R. et al. (eds.) *Standards, Innovation and Competitiveness: The Politics and Economics of Technical Environments*. Cheltenham: Edward Elgar.

Foray, D. e Lundvall, B-Å. (1996). The knowledge-based economy: from the economics of knowledge to the learning economy, in: *Employment and growth in the knowledge-based economy*, pp. 11-32 Paris: OECD.

Foray, D.; Goddard, J.; Beldarrain, X.; Landabaso, M.; McCann, P.; Morgan, K.; Nauwelaers, C.; Ortega-Argilés, R. (2012). Guide to Research and Innovation Strategies for Smart Specialisation (RIS 3). Sevilha: Smart Specialisation Platform.

Franke, N. e Piller, F. (2003). Key research issues in user interaction with configuration toolkits in a mass customization system. *International Journal of Technology Management*. Vol. 26, No. 5, pp. 578-599.

Frederick, T.; Lam, T.; e Martin, V. (2014). A Lean Innovation Model To Help Organizations Leverage Innovation For Economic Value: A Proposal. *International Journal of Management & Information Systems*. Vol. 18, No. 2, pp. 99-108.

Freeman, C. (1991). Networks of Innovators: A Synthesis of Research Issues. *Research Policy*. Vol. 20, pp. 499-514.

Fritsch, M. e Kauffeld-Monz, M. (2010). The impact of network structure on knowledge transfer: an application of social network analysis in the context of regional innovation networks. *The Annals of Regional Science*. Vol. 44, No. 1, pp. 21-38.

Furman, J.; Porter, M.; e Stern, S. (2002). The determinants of national innovative capacity. *Research Policy*, Vol. 31, pp. 899–933.

Galindo, P; Noronha Vaz, T.; e Nijkamp, P. (2011). Institutional capacity to dynamically innovate: An application to the Portuguese case. *Technological Forecasting & Social Change*, Vol. 78, pp. 3–12.

George, G.; Zahra, S.; e Wood, D. (2002). The Effects of Business-University Alliances on Innovative Output and Financial Performance: A Study of Publicly Traded Biotechnology Companies. *Journal of Business Venturing*. Vol. 17, pp. 577-609.

Ghoshal, S. e Moran, P. (1996). Bad for Practice: A Critique of the Transaction Cost Theory. *Academy of Management Review*. Vol. 21, No.1, pp. 13-47.

Gibb, A. e Scott, M. (1985). Strategic Awareness, Personal Commitment and the Process of Palling in the Small Business. *Journal of Management Studies*. Vol.22, No.6, pp. 597-631.

Gibbons, M. et al. (1994). *The New Production of Knowledge: the Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. London: Sage.

Gloor, P. (2006). *Swarm Creativity, Competitive Advantage Through Collaborative Innovation Networks*. New York, NY: Oxford University Press.

Godet, M. (1982). From forecasting to “La Prospective”: a new way of looking at futures. *Journal of Forecasting* . Vol. 1, No. 3, pp. 293-301.

Godet, M. (1993). *From anticipation to action: A handbook of strategic prospective*. Paris: Unesco Publishing.

Godin, B. (2006). The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework. *Science, Technology & Human Values*. Vol. 31, pp. 639-667.

Godinho, M. (2009). Dinâmicas regionais de inovação em Portugal: uma análise baseada na utilização de patentes. *Finisterra*, Vol. 49, No. 88, pp. 37-52.

Godinho, M. (2013). *Inovação em Portugal*. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos.

Godinho, M. e Simões, V. (2009). ERAWATCH Country Report 2008, An assessment of research system and policies, Portugal. Luxembourg: European Communities, Joint Research Centre.

Godinho, M. e Simões, V. (2011) ERAWATCH Country Report 2010. European Communities, ERAWATCH Network – CISEP.

Godinho, M. e Simões, V. (2014). ERAWATCH Country Report 2013: Portugal. Luxembourg: European Union, Joint Research Centre.

Godinho, M. e Simões, V. (2015). RIO Country Report Portugal 2014. Luxembourg: European Union, Joint Research Centre.

Godinho, M.; Simões, V. e Zifciakova, J. (2016). RIO Country Report 2015: Portugal. Luxembourg: European Union, Joint Research Centre.

Godoe, H. (2000). Innovation Regimes, R&D and Radical Innovations in Telecommunications. *Research Policy*. Vol. 29, pp. 1033-1046.

Grandori, A. e Soda, G. (1995). Inter-firm Networks: Antecedents, Mechanisms and Forms. *Organization Studies*. Vol. 16, No. 2, pp. 183-214.

Granovetter, M. (1973). The strength of weak ties. *American Journal of Sociology*. Vol. 78, No. 6, pp. 1360-80.

Granovetter, M. (1985). Economic Action and Social Structures: The Problem of Embeddedness. *American Journal of Sociology*. Vol. 91, No. 3, pp. 481-510.

Grant, R. (1996). Toward a Knowledge-based Theory of the Firm. *Strategic Management Journal*. Vol. 17, pp. 109-122.

Gretzinger, S.; Hinz, H.; e Matiaske, W. (2010). Cooperation in Innovation Networks: The Case of Danish and German SMEs. *Management Revue*. Vol. 21, No. 2, pp. 193-216.

Grönroos, Christian (1993) From Marketing Mix to Relationship Marketing: Towards a paradigm Shift in Marketing. *Management Decision*. Vol. 32, No. 2, pp. 4-20.

Hagedoorn, J. e Schakenraad, J. (1990). Inter-firm partnerships and co-operative strategies in core technologies. In Freeman, C. e Soete, L. (eds.), *New explorations in the economics of technical change*. London: Pinter, pp.3-38.

Hagedoorn, J. (1995). Strategic Technology Partnering During the 1980s: Trends, Networks, and Corporate Patterns in Non-Core Technologies. *Research Policy*. Vol. 24, pp. 207-231.

Hagedoorn, J. (2002). Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960. *Research Policy*. Vol. 31, pp. 477-492.

Hamel, G.; Doz, Y.; e Prahalad, C.K. (1989). Collaborate with your competitors and win. *Harvard Business Review*. Vol. 67, No. 1, pp. 133- 139.

Hamel, G. e Prahalad, C.K. (1994). *Competing for the future*. Boston, MA: Harvard Business School Press.

Hamel, G. e Valikangas, L. (2003). The Quest for Resilience. *Harvard Business Review*. Vol. 81, No. 9, pp. 52-63.

Harhoff, D.; Henkel, J.; e von Hippel, E. (2003). Profiting from voluntary information spillovers: how users benefit by freely revealing their innovations. *Research Policy*. Vol. 32, No. 10, pp. 1753-1769.

Harris, L.; Coles, A.; e Dickson, K. (2000). Building innovation networks: Issues of strategy and expertise. *Technology Analysis & Strategic Management*. Vol. 12, No. 2, pp. 229-241.

Hau, L.; Evangelista, F. (2007). Acquiring Tacit and Explicit Marketing Knowledge from Foreign Partners in IJVs. *Journal of Business Research*, Vol. 60, pp. 1152-1165.

Havenvid, M.; Håkansson, H.; e Linné, Å. (2016). Managing renewal in fragmented business networks. *IMP Journal*, Vol. 10, No. 1, pp. 81-106.

Helmer, O. (1981). GEM: An Interactive Simulation Model of the Global Economy. *World Futures*. Vol. 17, No. 1, pp.63-90.

Hemert, P.; Nijkamp, P.; e Masurel, E. (2013). From innovation to commercialization through networks and agglomerations: analysis of sources of innovation, innovation capabilities and performance of Dutch SMEs. *The Annals of Regional Science*. Vol. 50, pp. 425-452.

Henderson, R. M., e Clark, K. (1990). Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms. *Administrative Science Quarterly*. Vol. 35, No. 1, pp. 9-30.

Hennart, J.-F. (1988). A Transaction Cost Theory of Equity Joint Ventures. *Strategic Management Journal*. Vol. 9, No. 4, pp. 361-374.

Henriques, L. (2006). The dynamics of a national system of Innovation and the role of the non-profit space: Portugal as Research Laboratory. Tese de doutoramento. Lisboa: Instituto Superior de Economia e Gestão.

Hoffman, K.; Parejo, M.; Bessant, J.; e Perren, L. (1998). Small firms, R&D, technology and innovation in the UK: a literature review. *Technovation*. Vol. 18, No. 1, pp. 39-55.

Holmen, E. (2001): Notes on a Conceptualisation of Resource-related Embeddedness of Interorganisational Product Development, Doctoral Thesis.

Howe, J. (2006). The rise of crowdsourcing. *Wired magazine*. Vol. 14, No. 6, pp. 1-4.

Howells, J. (2006). Intermediation and the role of intermediaries in innovation. *Research Policy*. Vol. 35, No. 5, pp. 715-728.

Hughes, T.P. (1983). *Networks of Power, Electrification in Western Society*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Håkansson, H. (1982). *International Marketing and Purchasing of Industrial Goods - An Interaction Approach*. New York: John Wiley & Sons.

Håkansson, H. (1987). Product development in networks. In H. Håkansson (Ed.), *Technological development: A network approach* ( pp. 84 – 128). New York: Croom Helm.

Håkansson, H. e Snehota I. (1989). No Business is an Island: The Network Concept of Business Strategy. *Scandinavian Journal of Management*. Vol. 4, No. 3, pp.187-200.

Håkansson, H., e Snehota, I. (1995). *Developing Relationships in Business Networks*. London: Routledge.

Håkansson, H., e Ford, D (2002). How should companies interact in business networks. *Journal of Business Research*. Vol. 55, pp. 133-139.

Håkansson, H., e Waluszewski, A. (2002). *Managing Technological Development*. London: Routledge.

Håkansson, H.; Ford, D.; Gadde, L.-E.; Snehota, I.; e Waluszewski, A. (2009). *Business in Networks*. Chichester: John Wiley & Sons.

Inkpen, A. (1998). Learning and Knowledge Acquisition through International Strategic Alliances. *European Management Journal*. Vol. 16, No. 2, pp. 223-229.

Jahre, M.; Gadde, L-E.; Håkansson, H.; Harrison, D.; e Persson, G. (2006). *Resourcing in Business Logistics - The art of systematic combining*. Copenhagen: Liber and Copenhagen Business School Press.

Kahn, H. e Weiner, A. (1967). *The Year 2000: A Framework for Speculation on the Next Thirty-Three Years*. New York, NY: The Macmillan Co.

Kaldor, N. (1934). A Classificatory Note on the Determinateness of Equilibrium. *The Review of Economic Studies*. Vol. 1, No. 2, pp. 122-136.

Kanter, R. (1994). Collaborative Advantage: The Art of Alliances. *Harvard Business Review*. Vol. 72, No. 4, pp. 96-108.

Kaunonen, A. (2001). Seminar on Scenario Planning – Workshop IV: Scenario Building and Strategy Work. FFRC, Turku, 7 June 2001.

Ketels, C. e Memedovic, O. (2008). From clusters to cluster-based economic development. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*. Vol. 1, No. 3, pp. 375-392.

Ketels, C. e Protsiv, S. (2016). European Cluster Observatory: European Cluster Panorama 2016. Center for Strategy and Competitiveness Stockholm School of Economics.

Kim, L. (1998). Crisis construction and organizational learning: Capability building in catching-up at Hyundai Motor. *Organization Science*. Vol. 9, pp. 506–521.

Klein, B. (1983). Contracting Costs and Residual Claims: The Separation of Ownership and Control. *Journal of Law and Economics*. Vol. 26, No. 2, pp. 367-374.

Klein, P. e Sykuta, M. (2010). *The Elgar Companion to Transaction Cost Economics*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Ltd.

Kline, S. e Rosenberg, N. (1986). An Overview of Innovation. In Landau, R. e Rosenberg, N. (eds.) *The Positive Sum Strategy*. Washington, DC: National Academy of Press. pp. 275–305.

Kogut, B. (2000). The Network as Knowledge: Generative Rules and the Emergence of Structure. *Strategic Management Journal*. Vol. 21, pp. 405-425.

Kozinets, R.; Hemetsberger, A.; e Schau, H. (2008). The wisdom of consumer crowds: Collective innovation in the age of networked marketing. *Journal of Macromarketing*. Vol. 28, No. 4, pp. 339-354.

Kumar, R. e Subrahmanya, M. (2010). Influence of subcontracting on innovation and economic performance. *Technovation*. Vol. 30, No.11, pp. 558-569.

Lahiri, N. e Narayanan, S. (2013). Vertical integration, innovation, and alliance portfolio size: implications for firm performance. *Strategic Management Journal*. Vol. 34, pp. 1042-1064.

Lambe, C.; Spekman, R.; e Hunt, S. (2002). Alliance Competence, Resources, and Alliance Success: Conceptualization, Measurement, and Initial Test. *Journal of the Academy of Marketing Science*. Vol. 30, pp. 141-158.

Landry, R.; Amara, N.; e Lamari, M. (2002). Does social capital determine innovation? To what extent?. *Technological Forecasting and Social Change*. Vol. 69, pp. 681–701.

Lane, P. e Lubatkin, M. (1998). Relative Absorptive Capacity and Interorganizational Learning. *Strategic Management Journal*. Vol. 19, pp. 461-477.

Langlois, R. N. (2002). Modularity in technology and organization. *Journal of Economic Behavior & Organization*. Vol. 49, No. 1, pp. 19-37.

Laranja, M.; Uyarra, E. e Flanagan, K. (2008). Policies for science, technology and innovation: Translating rationales into regional policies in a multi-level setting. *Research policy*. Vol. 37, No. 5, pp. 823-835.

Laranja, M. (2009). The development of technology infrastructure in Portugal and the need to pull innovation using proactive intermediation policies. *Technovation*. Vol. 29, pp. 23-34.

Lewin, A.; Massini, S.; e Peeters, C. (2009). Why are companies offshoring innovation? The emerging global race for talent. *Journal of International Business Studies*. Vol. 40, pp. 901–925.

Li, L. (2010). Study on the Network Structure Character of Core Enterprises in the Innovation Network. Vol. 5, No. 2, pp. 174-177.

Lorenzoni, G. e Lipparini, A. (1999). The Leveraging of Interfirm Relationships as a Distinctive Organizational Capability: A Longitudinal Study. *Strategic Management Journal*. Vol. 20, No. 4, pp. 317-338.

Lourenço, J. (2007). *Interacção entre arquitectura de produto e redes de aprovisionamento*. Tese de doutoramento. Lisboa: Instituto Superior de Economia e Gestão.

Lourenço, A. e Sopas, L. (2003). A internacionalização do grupo Simoldes: um estudo de caso de um fornecedor de componentes para a indústria automóvel. Faculdade de Economia e Gestão da Universidade Católica Portuguesa.

Lundvall, B-Å. (1988). Innovation as an interactive process - from user-producer interaction to national systems of innovation. In *Technical Change and Economic Theory*, eds G Dosi, C Freeman, R Nelson, G Silverberg and L L G Soete, pp. 349–367. London: Pinter Publishers.

Lundvall, B-Å. (1993). Explaining Interfirm Cooperation and Innovations: Limits of the Transaction Cost Approach. In Grabher, G. (eds.) *The Embedded Firm: On the Socioeconomics of Industrial Networks*. London: Routledge. pp. 52-64.

Lundvall, B-Å. (2007). National innovation systems – analytical concept and development tool. *Industry and Innovation*. Vol. 14, No. 1, pp. 95–119.

Madlberger, M. (2009). What Drives Firms to Engage in Interorganizational Information Sharing in Supply Chain Management?. *International Journal of e-Collaboration*. Vol. 5, No. 2, pp. 18-42.

Malaska, P. e Virtanen, I. (2005). Theory of Futuribles. *Futura*. Vol. 24, pp. 10-28.

Malerba, F. (2002). Sectoral systems of innovation and production. *Research Policy*. Vol. 31, No. 2, pp. 247-264.

Manufuture (2007). *Manufuture Porto Manifesto*. Porto: The Manufuture Platform Stakeholders.

Marshall, A. (1920). *Principles of economics* (8th ed.). London: Macmillan.

Mattes, J. (2012) Dimensions of proximity and knowledge bases: innovation between spatial and non-spatial factors. *Regional Studies: The Journal of the Regional Studies Association*. Vol. 46, No. 8, pp. 1085-1099.

Melkas, H. e Harmaakorpi, V. (2008). Data, information and knowledge in regional innovation networks: Quality considerations and brokerage functions. *European Journal of Innovation Management*. Vol. 11, No. 1, pp.103-124.

Minde, S. (2007). Development of new technology in a network context - The embedding process. Tese de doutoramento. Trondheim: Norwegian University of Science and Technology.

Minshall, T.; Mortara, L.; Probert, D.; e Valli, R. (2010). Making 'asymmetric' partnerships work. *Research Technology Management*. Vol. 53, No. 3, pp. 53-63.

Mintzberg, H. (1979). An emerging strategy of "direct" research. *Administrative Science Quarterly*. Vol. 24, pp. 580-589.

Mintzberg, H. (1994). *The Rise and Fall of Strategic Planning*. New York: Free Press.

Mintzberg, H. e Lampel, J. (1999). Reflecting on the Strategy Process. *Sloan Management Review*. Vol. 40, No. 3; pp. 21-30.

Moberg, C., Cutler, B., Gross, A., Speh, T. (2002). Identifying antecedents of information exchange within supply chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. Vol. 32, No. 9, pp. 755-770.

Mohannak, K. (2007). Innovation networks and capability building in the Australian high-technology SMEs. *European Journal of Innovation Management*. Vol. 10, No. 2, pp. 236 - 251.

Mota, J., e Castro, L. (2004). A Capabilities Perspective on the Evolution of the Firm Boundaries: A Comparative Case Example from the Portuguese Mould Industry. *Journal of Management Studies*. Vol. 41, No. 2, pp. 295-316.

Mowery, D. (1985). Competition and cooperation: The U.S. and Japanese commercial aircraft industries. *California Management Review*. Vol. 27, pp.70-82.

Mowery, D.; Oxley, J.; Silverman, B. (1998). Technological overlap and interfirm cooperation: implications for the resource-based view of the firm. *Research Policy*. Vol. 27, No. 5, pp. 507–523.

Mowery, D. (2001). *The United States National System after the Cold War. Research and Innovation policies in the new global economy: an international comparative analysis*. P. Laredó and P. Mustar. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.

Mulhern, A. (1995). The SME sector in Europe: A broad perspective. *Journal of Small Business Management*. Vol. 33, No. 3, pp. 83-87.

Muller, P. e Pénin, J. (2006). Why do firms disclose knowledge and how does it matter?. *Journal of Evolutionary Economics*. Vol. 16, No. 1, pp. 85-108.

Muller, L.; Lammer-Gamp, T.; Kocker, G.; Christensen, T. (2012). *Clusters are Individuals*. Copenhagen: The Danish Ministry of Science Innovation and Higher Education.

Nahapiet, J. e Ghoshal, S. (1998). Social Capital, Intellectual Capital and the Organizational Advantage. *Academy of Management Review*. Vol. 23, No. 2, pp. 242-266.

Nalebuff, B. e Brandenburger, A. (1996). *Co-Opetition*. New York: Currency Doubleday.

Nelson, R. e Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Nonaka, I. e Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation*. New York, NY: Oxford University Press.

Nonaka, I. e Konno, N. (1998). The concept of “Ba”: Building foundation for Knowledge Creation. *California Management Review*. Vol. 40, No. 3, pp. 40-54.

Observatório do QREN (2009). *Estratégias de Eficiência Colectiva (EEC) - Notas de apoio à participação do Observatório do QREN na Comissão de Avaliação das EEC*. Observatório do QREN.

OECD (1997). *National Innovation Systems*. Paris: OECD Publications.

OECD (1999). *Boosting Innovation: The Cluster Approach*. Paris: OECD Publications.

OECD (2005). *Oslo Manual, Guidelines for collecting and Interpreting innovation Data*. (3<sup>rd</sup> Edition). Paris: OECD Publications.

OECD (2007). *Competitive Regional Clusters: National Policy Approaches*. Paris: OECD Publications.

OECD (2013). *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2013*. Paris: OECD Publications.

Ojasalo, J. (2004). Key network management. *Industrial Marketing Management*. Vol. 33, pp. 195-204.

Ojasalo, J. (2008). Management of innovation networks: a case study of different approaches. *European Journal of Innovation Management*. Vol. 11, No. 1, pp. 51-86.

Parise, S. e Henderson, J. (2001) Knowledge resource exchange in strategic alliances. *IBM Systems Journal*. Vol. 40, No. 4, pp. 908-924.

Partanen, J.; Chetty, S.; e Rajala, A. (2014). Innovation Types and Network Relationships. *Entrepreneurship Theory and Practice*. Vol. 38, No. 5, pp. 1027-1055.

Penrose, E. (1959). *The Theory of the Growth of the Firm*. Cambridge, Massachusetts: Basil Blackwell.

Peteraf, M. (1993). The Cornerstones of Competitive Advantage: A Resource-Based View. *Strategic Management Journal*. Vol. 14, No. 3, pp. 179-191.

Pfeffer, J. e Salancik, G. (1978). *The external control of organizations: A resource dependence perspective*. New York: Harper & Row.

Porter, M. (1980). *Competitive Strategy*. New York: Free Press.

Porter, M. e van der Linde, C. (1995). Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. *The Journal of Economic Perspectives*. Vol. 9, No. 4, pp. 97-118.

Porter, M. (1998). *Clusters and Competition: New Agendas for Companies, Governments, and Institutions, on Competition*. Boston, MA: Harvard Business School Press.

Powell, W. (1987). Hybrid organizational arrangements: New form or transitional development?. *California Management Review*. Vol. 30, No. 1, pp. 67-87.

Powell, W. (1990). Neither Market nor Hierarchy: Network Forms of Organization. *Research in Organizational Behaviour*. Vol. 12, pp. 295-336.

Powell, W.; Koput, K.; e Smith-Doerr, L. (1996). Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation in Biotechnology. *Administrative Science Quarterly*. Vol. 41, No. 1, pp. 116-145.

Powell, W. e Grodal, S. (2005). Networks of Innovators. *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, Editors: Fagerberg, J., Mowery, D. and Nelson, R.

Prahalad, C. e Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*. Vol. 90, No. 3, pp. 79-91.

Priem, R. e Butler, J. (2001). Is the Resource-Based Theory a Useful Perspective for Strategic Management Research?. *Academy of Management Review*. Vol. 26, No. 1, pp. 22-40.

PROINOV (2002). Clusters e política de inovação — IV - Os clusters em Portugal: para uma abordagem exploratória. Presidência do Conselho de Ministros.

Purchase, S.; Olaru, D.; e Denize, S. (2014). Innovation network trajectories and changes in resource bundles. *Industrial Marketing Management*. Vol. 43, pp. 448-459.

Pyka, A. (2002). Innovation networks in economics. *European Journal of Innovation Management*. Vol. 5, No. 3, pp. 152-163.

QREN (2008). Enquadramento das Estratégias de Eficiência Colectiva

Rappa, M. e Debackere, K. (1992). Technological Communities and the Diffusion of Knowledge. *R&D Management*. Vol. 22, No. 3, pp. 209-220.

Richardson, G. (1972). The Organization of Industry. *The Economic Journal*. September, pp. 883-896.

Riedle, K. (1989). Demand for R&D activities and trade-off between inhouse and external research: a viewpoint from industry with reference to large companies and small and medium-sized enterprises. *Technovation*. Vol. 9, pp. 213-225.

Rip, A. e Van der Meulen, B. (1996). The Post-Modern Research System. *Science & Public Policy*. Vol. 23, No. 5, pp. 343-352.

Ritter, T.; Wilkinson, I.; Wesley, J. (2004). Managing in complex business networks. *Industrial Marketing Management*. Vol. 33, pp.175-183.

Rosenkopf, L.; Metiu, A.; e George, V. (2001). From the bottom up? Technical committee activity and alliance formation. *Administrative Science Quarterly*. Vol. 46, pp. 748-772.

Rousseau, D.; Sitkin, S.; Burt, R.; e Camerer, C. (1998). Not so different after all: a cross-discipline view of trust. *Academy of Management Review*. Vol. 23, pp. 393-404.

Ruef, M. (2002). Strong ties, weak ties and islands: structural and cultural predictors of organizational innovation. *Industrial and Corporate Change*. Vol. 11, pp. 427-449.

Rugman, A. e D’Cruz, J. (1997). The Theory of the Flagship Firm. *European Management Journal*. Vol. 15, No.1, pp. 403-411.

Salavisa, I.; Sousa, C. e Fontes, M. (2012). Topologies of innovation networks in knowledge-intensive sectors: Sectoral differences in the access to knowledge and

complementary assets through formal and informal ties. *Technovation*. Vol. 32, No. 6, pp. 380–399.

Samarra, A. e Biggiero, L. (2008). Heterogeneity and specificity of inter-firm knowledge flows in innovation networks. *Journal of Management Studies*. Vol. 45, No. 4, pp. 800-828.

Saunders, M.; Gray, D.; e Goregaokar, H. (2014). SME innovation and learning: the role of networks and crisis events. *European Journal of Training and Development*. Vol. 38, No. 1/2, pp. 136-149.

Saunila, M. (2016). Performance measurement approach for innovation capability in SMEs. *International Journal of Productivity and Performance Management*. Vol. 65, No. 2, pp. 162-176.

Saxenian, A. (1991). *The Origins and Dynamics of Production Networks in Silicon Valley*. *Research Policy*. Vol. 20, pp. 423-537.

Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Schmitz, H. (1995). Collective efficiency: growth path for small-scale industry. *Journal of development studies*. Vol. 34, No. 4, pp. 529-566.

Senge, P. (1990). *The Fifth Discipline: The art and practice of the learning organization*. New York, NY: Doubleday.

Silva, M.J.; Raposo, M; Ferrão, M. e Jiménez, J. (2005). Relacionamentos externos no âmbito da inovação empresarial: modelo aplicado aos avanços inovadores. *ISEG - Estudos de Gestão*, Vol. 10, No. 1, pp.5-20.

Silva, M.J.; Simões, J.; Moreira, J.; e Sousa, G. (2012). Investment and Expenditure on Innovation Activities and Innovative Capability: Empirical Evidence from Portuguese Services Firms and KIBS. *International Business Research*. Vol. 5, No. 2, pp. 114-122.

Silva, M.J. et al. (2014). Determinants of innovation capacity: Empirical evidence from services firms. *Innovation: Management, Policy & Practice*. Vol. 16, No. 3, pp. 404-416.

Simões, V.C. (1999). Aprendizagem Organizacional: Da dimensão individual à relacional. *Comportamento Organizacional e Gestão*. Vol. 5, No. 2, pp. 227-251.

Simões, V.C. (2000). *Efeitos do Investimento Estrangeiro sobre a Modernização do Tecido Produtivo Nacional: O Caso da Indústria Automóvel*. Lisboa: AIP.

Simões, V. C. (2003) O sistema nacional de Inovação em Portugal: diagnóstico e prioridades, in Rodrigues, M.J.; Neves, A. e Godinho, M.M. (eds) *Para uma Política de Inovação em Portugal*, Dom Quixote, Lisboa.

Simon, H. (1951). A Formal Theory of the Employment Contract *Econometrica*. Vol.19, pp. 293–305.

Simonin, B. (2004). An empirical investigation of the process of knowledge transfer in international strategic alliances. *Journal of International Business Studies*. Vol. 35, pp. 407-427.

Sirmon, D., Hitt, M. e Ireland, R. (2007). Managing firm resources in dynamic environments to create value: looking inside the black box. *Academy of Management Review*. Vol. 32, No. 1, pp. 273-292.

Sivadas, E. e Dwyer, F. (2000). An Examination of Organizational Factors Influencing New Product Success in Internal and Alliance-Based Processes. *Journal of Marketing*. Vol. 64, No. 1, pp. 31-49.

Smart, P.; Bessant, J.; e Gupta, A. (2007). Towards Technological Rules for Designing Innovation Networks: A Dynamic Capabilities View. *International Journal of Operations and Production Management*. Vol. 27, pp. 1069-1092.

SPI e InnoTSD (2013a). Estudo de Avaliação da Estratégia e do Processo de Implementação das Estratégias de Eficiência Colectiva Tipologia Clusters. Lisboa: Observatório do QREN.

SPI e InnoTSD (2013b). Balanço dos desenvolvimentos, realizações e primeiros resultados. Lisboa: Observatório do QREN.

SPI e InnoTSD (2013c). Cluster Policies in Europe - Benchmarking report. Lisboa: Observatório do QREN.

Stuart, T. (2000). Interorganizational alliances and the performance of firms: A study of growth and innovation rates in a high-technology industry. *Strategic Management Journal*. Vol. 21, No. 8, pp. 791–811.

Subramaniam, N. e Youndt, M. (2005). The influence of intellectual capital on the types of innovative capabilities. *Academy of Management Journal*. Vol. 48, pp. 450-463.

Taatila, V., Suomala, J., Siltala, R. e Keskinen, S. (2006). Framework to study the social innovation networks. *European Journal of Innovation Management*. Vol. 9, No. 3, pp. 312-326.

Tamayo, J. et al. (2015). Do Innovation and Cooperation Influence SMEs' Competitiveness? Evidence From the Andalusian Metal-Mechanic Sector. *Innovar: Revista de ciencias administrativas y sociales*. Vol. 25, No. 55, pp. 101-116.

Tavares, A. e Teixeira, A. (2006). *Multinationals, Clusters and Innovation: Does Public Policy Matter?* New York: Palgrave Macmillan.

Teece, D. J. (1981). The market for know-how and the efficient international transfer of technology. *Annals of the Academy of Political and Social Science*. Vol. 458, pp. 81-96.

Teece, D.J., Pisano, G. e Schuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*. Vol. 18, No. 7, pp. 509-33.

Teece, D.J. (2007). Explicating Dynamic Capabilities: The Nature and Microfoundations of (Sustainable) Enterprise Performance. *Strategic Management Journal*. Vol. 28, pp. 1319–1350.

Thomke, S. e Von Hippel, E. (2002). Customers as innovators: A new way to create value. *Harvard Business Review*, Vol. 80, No. 4, pp. 74-81.

Thompson, G. Frances, J., Levacic, R. and Mitchell, J. (1991). *Markets, Hierarchies, Networks: the Co-ordination of Social Life*. London: Sage.

Thorelli, H. (1986). Networks: Between Markets and Hierarchies. *Strategic Management Journal*. Vol. 7, No. 1, pp. 37-51.

Tsang, E. (2006). Behavioral Assumptions and Theory Development: The Case of Transaction Cost Economics. *Strategic Management Journal*. Vol. 27, pp. 999-1011.

Tushman, M. e Anderson, P. (1986). Technological discontinuities and organizational environments. *Administrative Science Quarterly*. Vol. 31, pp. 439-65.

Uzzi, B. (1997). Social Structure and Competition in Interfirm Networks: The Paradox of Embeddedness. *Administrative Science Quarterly*. Vol. 42, No. 2, pp.35-67.

Uzzi, B. e Spiro, J. (2005). Collaboration and creativity: the small world problem. *American Journal of Sociology*. Vol. 111, pp. 447–504.

Van de Ven, A. (1986). Central Problems in the Management of Innovation. *Management Science*. Vol. 32, No. 5, pp. 590-607.

Van de Ven, A.; Polley, D.; Garud, R.; e Venkataraman, S. (1999). *The Innovation Journey*. Oxford: Oxford University Press.

Verbeke, A. e Greidanus, N. (2009). The end of the opportunism vs trust debate: Bounded reliability as a new envelope concept in research on MNE governance. *Journal of International Business Studies*. Vol. 40, pp. 1471-1495.

Von Hippel, E. (1987). Cooperation between Rivals: Informal Know-how Trading. *Research Policy*. Vol. 16, pp.291-302.

Von Hippel, E. (1998). Economics of Product Development by Users: The Impact of “Sticky” Local Information. *Management Science*. Vol. 44, No. 5, pp. 629-644.

Von Hippel, E. (2001). Perspective: User toolkits for innovation. *Journal of Product Innovation Management*. Vol. 18, No. 4, pp. 247-257.

Von Hippel, E. (2005). *Democratizing Innovation*. London: The MIT Press.

Wack, P. (1985). Scenarios: uncharted waters ahead. *Harvard Business Review*. Vol. 63, No. 5, pp. 73–89.

Walker, G. e Weber, D. (1984). A Transaction Cost Approach to Make-or-Buy Decisions. *Administrative Science Quarterly*. Vol. 29, No.3, pp.373-391.

Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*. Vol. 5, No.2, pp. 171–180.

Wernerfelt, B. e Montgomery, C. (1986). What is an Attractive Industry?. *Management Science*. Vol. 32, No. 10, pp. 1223-1230.

Williamson, O. (1975). *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*. New York: Free Press.

Williamson, O. (1985). *The Economic Institutions of Capitalism*. New York: Free Press.

Williamson, O. (1991). Comparative Economic Organization: The Analysis of Discrete Structural Alternatives. *Administrative Science Quarterly*. Vol. 36, No. 2, pp. 269–296.

Williamson, O. (2005). The Economics of Governance. *American Economic Review*. Vol. 95, No. 2, pp. 1-18.

Williamson, O. (2009). Transaction Cost Economics: The natural progression. Nobel Prize Lecture. pp. 455-476.

Wilson, I. (2000). From Scenario Thinking to Strategic Action. *Technological Forecasting & Social Change*. Vol. 65, pp. 23-29.

Yin, R. (1981). The case study crisis: Some answers. *Administrative Science Quarterly*. Vol. 26, pp. 58-65.

Yin, R. (2003). *Case Study Research: Design and Methods*, 3rd Ed. Thousand Oaks, CA. Sage.

Yin, E.; Bao, Y. (2006). The Acquisition of Tacit Knowledge in China: An Empirical Analysis of the ‘Supplier-side Individual Level’ and ‘Recipient-side’ Factors. *Management International Review*. Vol. 46, No. 3, pp. 327-348.

Zhang, J. e Cui, X. (2017). In Search of the Effects of Business and Political Ties on Innovation Ambidexterity. *International Journal of Innovation Management*. Vol. 21, No. 2, pp 1-27.

Zheng, W. (2010). A Social Capital Perspective of Innovation from Individuals to Nations: Where is Empirical Literature Directing Us?. *International Journal of Management Reviews*. Vol. 12, No. 2, pp.151-183.