

# Sociologia da inovação econômica

Francesco Ramella

# Sociologia da inovação econômica



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO RIO  
GRANDE DO SUL

---

Reitor

**Carlos André Bulhões**

Vice-Reitora e Pró-Reitora  
de Coordenação Acadêmica  
**Patricia Helena Lucas Pranke**

---

EDITORA DA UFRGS

Diretora

**Luciane Gonçalves Delani**

Conselho Editorial

**Carlos Eduardo Espindola Baraldi**

**Clarice Lehnen Wolff**

**Janette Palma Fett**

**João Carlos Batista Santana**

**Luís Frederico Pinheiro Dick**

**Maria Flávia Marques Ribeiro**

**Naira Maria Balzaretto**

**Otávio Bianchi**

**Sergio Luiz Vieira**

**Virgínia Pradelina da Silveira Fonseca**

**Luciane Gonçalves Delani, presidente**

# Sociologia da inovação econômica

Francesco Ramella



© de Francesco Ramella

1ª edição: 2020

Título original em italiano: *Sociologia dell'innovazione economica* (Bolonha: Il Mulino, 2013)

Direitos reservados desta edição:

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Tradução: Gabriela Rockenbach de Oliveira

Revisão textual: Sandro Ruduit Garcia

Revisão editorial: Marleni Matte

Capa: Carla M. Luzzatto

Projeto gráfico: Clarissa Felkl Prevedello

Editoração eletrônica: Cláudio Marzo da Silva

A grafia desta obra foi atualizada conforme o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa, de 1990, que entrou em vigor no Brasil em 1º de janeiro de 2009.

**Francesco Ramella** é professor de Sociologia do Desenvolvimento na Universidade de Turim, Itália, e presidente da Sociedade Italiana de Sociologia Econômica (SISEC).



---

R172s Ramella, Francesco  
Sociologia da inovação econômica [recurso eletrônico] / Francesco Ramella ; tradução de Gabriela Rockenbach de Oliveira ; revisão de Sandro Ruduit Garcia. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2020.

374 p.: pdf

Título original: *Sociologia dell'innovazione economica*. Bologna: Il Mulino, 2013.

1. Sociologia. 2. Sociologia econômica. 3. Inovação econômica. 4. Mudança social. 5. Criatividade. 6. Invenção econômica. 7. Desenvolvimento local. I. Oliveira, Gabriela Rockenbach de. II. Garcia, Sandro Ruduit. III. Título.

CDU 304.5

---

CIP-Brasil. Dados Internacionais de Catalogação na Publicação.  
(Jaqueline Trombin– Bibliotecária responsável CRB10/979)

ISBN 978-65-5725-020-4

O livro é dedicado a Anna



# Agradecimentos

Este livro foi publicado em italiano sob o título *Sociologia dell'innovazione economica* por Il Mulino, em 2013. A edição pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – traduzida por Gabriela Rockenbach de Oliveira e revisada por Sandro Ruduit Garcia, em 2016 – é uma versão atualizada da publicação em italiano. Muitas das reflexões contidas neste livro foram amadurecidas no curso de pesquisas desenvolvidas junto a Carlo Trigilia, que me estimulou a refletir de maneira mais sistemática sobre o tema da inovação. Por isso, devo agradecê-lo. Sou igualmente grato a Ben Martin e a Jan Faberberg, por colocarem a minha disposição dados e informações de seus estudos. Finalmente, estou também em dívida com Sônia Guimarães. Sem o seu apoio, a versão em língua portuguesa deste livro não seria possível.



# Sumário

Introdução

## **Os *Innovation Studies* ..... 13**

Um campo de pesquisa interdisciplinar ..... 13

A contribuição da sociologia ..... 17

Uma primeira definição ..... 22

A inovação econômica ..... 27

Os tipos de inovação ..... 29

Capítulo 1

## **Inovação e mudança social ..... 33**

Capitalismo, sociedade e inovação ..... 33

Adam Smith e a divisão do trabalho ..... 35

Entre conflito e consenso: Marx e Durkheim ..... 39

Os inova-atores: Simmel, Sombart e Weber ..... 50

Schumpeter e a economia da inovação ..... 60

Os modelos do capitalismo ..... 66

As redes inovadoras ..... 83

A sociologia econômica da inovação ..... 94

## Capítulo 2

### **Inventores e criatividade..... 97**

Gênios ou marionetes?.....	97
Sobre os ombros de gigantes.....	100
A “descoberta” dos inventores.....	103
Psicologia da criatividade.....	117

## Capítulo 3

### **A sociologia das invenções econômicas ..... 133**

Sombart, Tarde e Ogburn: cem mil inventores, um ou nenhum?.....	133
A classe criativa.....	146
Melhor sozinhos ou bem acompanhados?.....	150
Pluralização e descentralização.....	154
As invenções coletivas.....	155
As comunidades de <i>open innovation</i> .....	156
A democratização da inovação.....	158
A estratégia da <i>open innovation</i> .....	159
Organizar a inovação.....	160
Quem são os inventores.....	164

## Capítulo 4

### **Os pequenos mundos da criatividade e da inovação..... 171**

Seis graus de separação .....171

O mundo é pequeno .....176

Quanto um mundo é pequeno? Os experimentos  
*small-world*: um aprofundamento .....178

O experimento dos anos 1960  
com o correio tradicional.....178

O experimento dos anos 2000  
com o correio eletrônico.....180

As redes *small-world*.....184

As redes com invariância de escala .....191

As redes de afiliação.....199

A indústria dos musicais ..... 204

As alianças estratégicas  
e as parcerias de patentes ..... 208

Os *hubs* do Vale do Silício .....210

## Capítulo 5

### **Os sistemas da inovação ..... 217**

Uma abordagem de estudo integrado .....217

Os pressupostos.....218

Os sistemas nacionais ..... 221

Os sistemas setoriais..... 238

A hélice tripla .....249



Capítulo 6

**A geografia da inovação ..... 259**

A morte da distância e a redescoberta da geografia .....	259
Conhecimento tácito e proximidade .....	263
Os <i>spillovers</i> de conhecimento .....	268
Os sistemas regionais.....	279

Capítulo 7

**Inovação  
e desenvolvimento local ..... 295**

As economias de aglomeração .....	295
A “escola italiana” .....	298
Mundos da produção e <i>milieu</i> inovador.....	305
Os distritos <i>high-tech</i> .....	308
Vizinhança territorial e proximidade relacional .....	323

**Referências ..... 331**

# Os *Innovation Studies*

Nesta introdução discute-se a possível contribuição da sociologia econômica aos estudos sobre a inovação e são fornecidas algumas coordenadas conceituais para a leitura dos capítulos sucessivos, a partir da definição de inovação econômica e dos diversos tipos de inovação. Em nível internacional, os *Innovation Studies* estão se configurando como um campo de pesquisa emergente que tende a transpor os limites das disciplinas acadêmicas tradicionais. Diversos estudos e pesquisas sociológicas ofereceram uma contribuição relevante ao desenvolvimento deste novo âmbito científico.

## Um campo de pesquisa interdisciplinar

O livro propõe um panorama sobre as teorias e as pesquisas sociológicas (ou não) sobre a inovação econômica. Em economia existe uma ampla e já consolidada literatura sobre o tema. No curso das últimas décadas, de fato, a *economia da inovação* deu vida a uma ampla corrente de estudos, com manuais, cursos universitários e múltiplas pesquisas empíricas. Algo de análogo, ao contrário, não aconteceu na sociologia econômica. Existem poucos volumes dedicados explicitamente à inovação e faltam inclusive análises seletivas sobre esse tema. Por exemplo, o tópico “inovação econômica” está completamente ausente na primeira edição do *Handbook of economic sociology* (Smelser; Swedberg, 1994), livro que determina a situação sobre as

temáticas e o estado da arte da disciplina. Somente na segunda edição surgiu um capítulo dedicado à relação entre tecnologia e economia, cuja redação foi confiada a três economistas (Dosi; Orsenigo; Sylos Labini, 2005). Na *International encyclopedia of economic sociology* (Beckert; Zafirovski, 2006) falta um tópico específico.<sup>1</sup> Parafraseando o conhecido paradoxo de Robert Solow sobre a *new economy*, poder-se-ia afirmar que hoje se vê a inovação em todos os lugares, exceto nos livros de sociologia econômica.<sup>2</sup>

Essa lacuna não se deve à ausência de uma reflexão sociológica sobre o tema. Ao contrário – a partir dos clássicos –, existe uma longa tradição de estudos que abordam a questão da inovação econômica ligando-a à dinâmica dos sistemas capitalistas. Na economia, ao contrário, o tema da inovação foi mais controverso, e mais recente a sua afirmação como objeto de pesquisa (apesar das indicações presentes na obra de Adam Smith). Foi no início do século XX, com a contribuição pioneira de um economista heterodoxo como Joseph Schumpeter – não por acaso muito aberto às outras ciências sociais –, que a questão da inovação foi tratada de maneira orgânica e colocada em relação ao desenvolvimento econômico. Essa reflexão original, porém, foi redescoberta somente entre os anos 1950 e 1960, quando as primeiras contribuições por parte de economistas sobre temas da inovação e da pesquisa científica e tecnológica foram reunidos em um volume coletivo aos cuidados de Richard Nelson: *The rate and direction of inventive activity* (NBER, 1962).

Em seguida, em 1974, Christopher Freeman publicou o livro – que se tornou um clássico – que resume os principais resultados alcançados na década precedente: *The economics of industrial innovation*. Enfim, os estudos sobre a inovação ganharam impulso nos anos 1980, com a publicação do trabalho de Richard Nelson e Sidney Winter, *An evolutionary theory of economic change* (1982). O volume, que coloca o tema da inovação tecnológica no centro da reflexão sobre a mudança econômica, assinala de fato a fundação de uma *abordagem evolutiva* à economia que representa uma alternativa às teorias neoclássicas

---

1 Constam, ao contrário, um dedicado à mudança tecnológica e um à inovação organizacional.

2 A frase original, conhecida como o paradoxo de Solow, afirma: “*You can see the computer age everywhere but in the productivity statistics*” (Pode-se ver a era do computador em todos os lugares, exceto nas estatísticas sobre a produtividade) (Solow, 1987, p. 36).

do crescimento. Progressivamente, a contribuição dos economistas torna-se prevalente nos estudos sobre a inovação. Trata-se, porém, de abordagens “heterodoxas”, que se colocam no limite do filão *mainstream*. O livro de Nelson e Winter, não obstante seja um dos trabalhos mais citados sobre a inovação, permanece às margens da ciência econômica “ortodoxa”.<sup>3</sup>

Isso não é por acaso. A inovação representa um objeto de difícil compreensão junto às habituais categorias analíticas da ciência econômica neoclássica; uma disciplina que argumenta em termos de escolhas maximizantes realizadas por autores individuais que possuem preferências e funções de utilidade bem definidas e competem entre si pela aquisição de recursos escassos. Os comportamentos inovadores, em vez disso, são sinalizados por instituições e escolhas operadas em condições de profunda incerteza, que tornam pouco apropriados os cálculos probabilísticos e maximizantes do ator racional. Além disso, são guiados por motivações que não se deixam limitar por estímulos exclusivamente econômico-utilitaristas, e seguem lógicas de interação em que frequentemente a confiança e a cooperação mesclam-se com as habituais transações de mercado. Por essas razões, o tema da inovação representa um terreno de fronteira, aberto à contribuição de outras disciplinas.

Em nível internacional, de fato, os *Innovation Studies* (IS) estão configurando-se como um campo de pesquisa emergente, que tende a transpor as fronteiras das disciplinas acadêmicas tradicionais. Esse campo científico:

- a. define-se a partir de um *focus* cognitivo em comum, centrado no tema da inovação econômica;
- b. tem uma ampla comunidade de estudiosos provenientes de diversos países;
- c. possui referências intelectuais em comum, e centros de pesquisa e locais de encontro específicos.

Uma recente pesquisa mostra um constante incremento dos artigos dedicados à inovação a partir dos anos 1960, com uma forte aceleração nas últi-

---

<sup>3</sup> No início de 2013, o motor de pesquisa Google Scholar apresentava mais de 22 mil citações a esse livro; um número extraordinariamente elevado para as ciências sociais. As citações, porém, provêm predominantemente de artigos publicados nas revistas de ciência da organização, de administração e de estudos sobre a inovação (Fagerberg; Verspagen, 2009, p. 229).

mas duas décadas (Fagerberg; Verspagen, 2009, p. 220, Figura 1; Fagerberg; Sapprasert, 2010, Figura 1). Os pesquisadores que se ocupam de inovação e identificam-se nesse campo de estudo são estimados, em escala mundial, em cerca de 4 mil (Fagerberg; Verspagen, 2009, nota 33), e existem 136 centros de pesquisa dedicados ao assunto. A maior parte desses estudiosos pertence às disciplinas econômicas (58 %); seguem a engenharia (9 %), a geografia (8 %), a administração (6 %) e a sociologia (5 %). Os 14 % restantes provêm de outros setores como ciência política, psicologia, história, entre outros.

O campo é composto por uma multiplicidade de pequenos grupos que interagem estritamente entre si, mas que são ligados a uma comunidade científica mais ampla, que possui uma literatura de referência em comum, certo número de *leading scholars*,<sup>4</sup> revistas científicas<sup>5</sup> e associações profissionais,<sup>6</sup> locais de encontro e conferências que estruturam a sua organização social (Fagerberg; Verspagen, 2009, p. 228). Os estudiosos europeus representam a maioria (71 %) e junto aos provenientes dos Estados Unidos (17 %), dominam decisivamente as investigações na área.<sup>7</sup> Na Europa, de fato, os estudos sobre a inovação logram uma boa tradição. Uma contribuição fundamental foi dada em 1965 pela Science Policy Research Unity (SPRU), junto à Universidade de Sussex, dirigida inicialmente por Christopher Freeman, que organizou mestrados e doutorados de pesquisa de matriz interdisciplinar (envolvendo economistas, sociólogos, psicólogos, engenheiros etc.) e conduziu pesquisas pioneiras sobre o papel da inovação nas mudanças econômicas e sociais (por exemplo, o projeto Sappho sobre fatores de sucesso e insucesso

---

4 Entre eles, surgem figuras como Joseph Schumpeter, Richard Nelson, Christopher Freeman, Bengt-Åke Lundvall, Nathan Rosenberg, Keith Pavitt, Giovanni Dosi e outros.

5 As mais conceituadas são: *Research Policy, Industrial and Corporate Change, Journal of Evolutionary Economics*.

6 Por exemplo, a International Schumpeter Society (ISS), a Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID) e outras.

7 Em um estudo sucessivo, conduzido sobre a *core literature* sobre a inovação (as publicações mais citadas nos principais *handbooks* do setor), emerge um papel maior dos Estados Unidos, tanto na produção quanto na utilização dessa literatura (*knowledge users*). Entre as 20 mais importantes contribuições aos IS, 11 pertencem a estudiosos norte-americanos, 8 a europeus e 1 a um japonês. Entre os *users*, por sua vez, 46 % são europeus, 42 % norte-americanos e os 12 % restantes de outras nacionalidades (Fagerberg; Sapprasert, 2010).

nas inovações). Deve-se a esse centro de pesquisa a fundação da revista mais prestigiada do setor, *Research Policy*, instituída em 1972 e inicialmente dirigida pelo próprio Freeman (Fagerberg, 2007). Comparativamente, nos Estados Unidos, prevalecem os estudos sobre inovação contidos no interior de lógicas e contextos disciplinares e isso contribui, em parte, para explicar a exígua cota de estudiosos que “identificam-se” com esse campo científico que, como dito, possui, ao contrário, uma forte conotação interdisciplinar (Fagerberg; Verspagen, 2009, p. 223).

## A contribuição da sociologia

Os IS representam, portanto, um novo espaço científico que está se afirmando em nível internacional, centrado em um tema de pesquisa particular (a inovação), compartilhado por pesquisadores pertencentes a uma pluralidade de disciplinas. A julgar pela sua consistência numérica, a contribuição da sociologia parece bastante limitada. Na realidade, isso é apenas parcialmente verdade. Um estudo conduzido por Ben Martin (2012), de fato, evidencia a contribuição seminal dada pela sociologia.<sup>8</sup> Martin analisa os trabalhos científicos que tiveram maior impacto (os artigos mais citados) naqueles que define – em sentido amplo – como *Science Policy and Innovation Studies* (SPIS, Estudos sobre a Política da Ciência e da Inovação).

No grupo dos chamados *precursores* dos SPIS (trabalhos publicados antes do final dos anos 1950), junto às obras de Schumpeter, encontra-se também um estudo sobre a mudança social conduzida nos anos 1920 por um sociólogo, William Ogburn (1922), que coloca as mudanças tecnológicas no centro da sua reflexão. Além disso, entre os trabalhos *pioneiros* – aqueles publicados a partir dos anos 1950 – encontramos diversas contribuições sociológicas. Em primeiro lugar, a pesquisa conduzida em 1954 por James Coleman, Elihu Katz e Herbert Menzel sobre o processo de difusão de novos fármacos em campo médico (1957, 1966). O estudo trata a adoção de um novo antibiótico

---

8 Ben Martin é professor de Science and Technology Policy Studies (Estudos de Política da Ciência e da Tecnologia) junto ao SPRU – um dos centros mais importantes do mundo para os estudos sobre a inovação –, que dirigiu de 1997 a 2004.

de amplo espectro – a tetraciclina – por parte dos doutores de quatro pequenas cidades de Illinois e mostra a importância das redes de comunicação interpessoal e o papel dos *opinion leaders* na circulação das inovações. Os autores evidenciam como a difusão das novidades ocorre segundo processos de “contágio social” derivados das discussões informais dentro da profissão médica, e como a dinâmica do contágio (a programação da taxa de adoção) depende muito das propriedades formais da rede relacional. O trabalho de Coleman, Katz e Menzel, mesmo que relevante para os estudos sobre a difusão das inovações, permaneceu predominantemente circunscrito à sociologia.

Diferente desse é o caso de outra contribuição pioneira de matriz sociológica, o influente livro de Everett Rogers, *Diffusion of innovations*, cuja primeira edição é de 1962, e que representa ainda hoje o ponto de referência para os “estudos difusionistas”. Ele reconstitui sistematicamente os processos de adoção das inovações, mostrando como esses têm atores e papéis bem definidos e seguem um modelo de difusão recorrente: a curva logística das taxas de adoção (curva em S). A obra de Rogers teve até hoje cinco edições diferentes (a última em 2003, ano precedente ao de sua morte) e constitui a publicação mais citada em absoluto no setor dos SPIS (Martin, 2012).<sup>9</sup>

Outras contribuições pioneiras provêm da sociologia industrial e da organização. Trata-se, em particular, de dois trabalhos. O primeiro, de Joan Woodward (1965), evidencia a estreita relação existente entre o tipo de tecnologia empregada, a organização do trabalho e o desempenho econômico das empresas. O segundo contrapõe dois modelos organizacionais que terão uma grande influência sobre as pesquisas sucessivas. Em um estudo sobre as empresas eletrônicas, Burns e Stalker<sup>10</sup> (1961) elaboram dois modelos típico-ideais: uma organização do trabalho “mecânica”, de tipo hierárquica e centralizada, e uma “orgânica” mais descentralizada, horizontal e complexa. Segundo os dois pesquisadores, o segundo modelo permite uma maior

---

9 Na pesquisa de Fagerberg e Sappasert (2010) sobre a *core literature* dos IS – que é identificada seguindo um método diferente do de Martin –, o livro de Rogers também recebe o maior número de citações em absoluto. Além disso, aparece no oitavo lugar na *short-list* das 20 contribuições de maior impacto (a classificação é obtida com base no valor *J-Index*: um índice de citação normalizado que leva em consideração os diversos anos de publicação dos volumes).

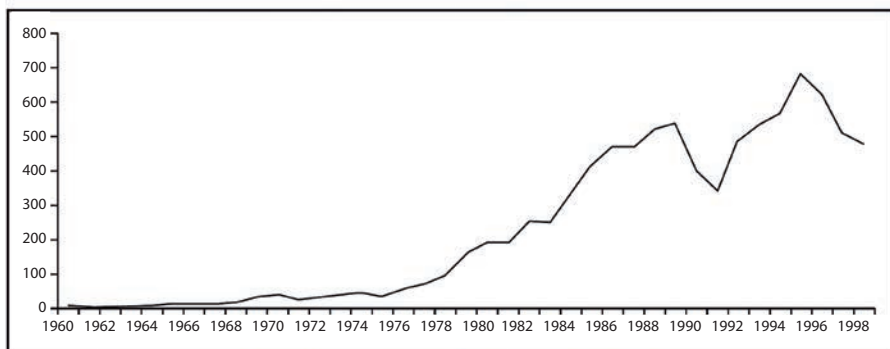
10 Somente o primeiro dos dois autores é um sociólogo.

fluidez e flexibilidade nas comunicações, tanto no interior quanto no exterior das organizações, e desse modo favorece a criatividade e a inovação, garantindo uma melhor adaptação às mudanças tecnológicas e de mercado.

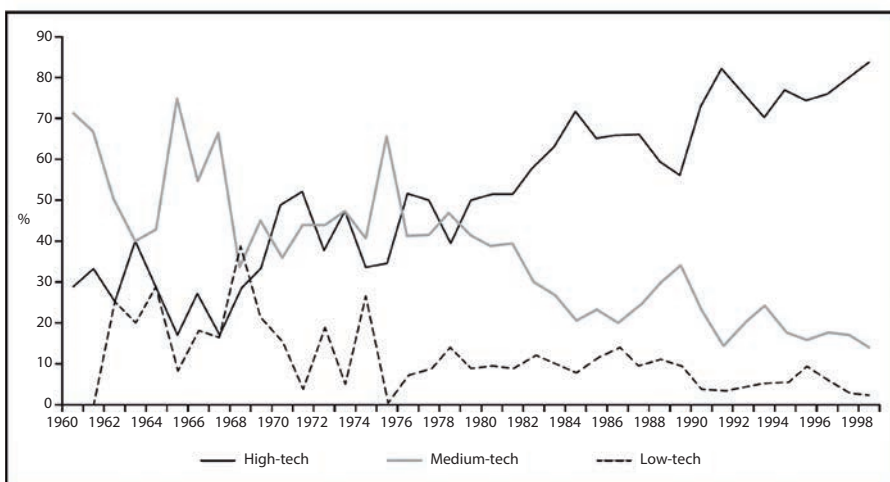
No período da *maturidade* dos SPIS – trabalhos publicados depois dos anos 1980 – também não faltam contribuições sociológicas. O reexame por parte de Ronald Burt (1987) do estudo de Coleman, Katz e Menzel sobre as inovações médicas, que critica a ideia do contágio social, é muito citado. O artigo de Burt – como o original de Coleman e colegas – permanece, porém, confinado na literatura sociológica. O ensaio de Mark Granovetter – “Economic action and social structure: the problem of embeddedness” (1985) – possui uma difusão muito maior. O referido artigo aborda a importância das redes sociais para a circulação das informações, sendo considerado uma espécie de manifesto da “nova sociologia econômica”, uma abordagem que dedica atenção privilegiada às redes sociais. Mesmo não tratando explicitamente o tema da inovação, esse trabalho está entre os mais citados dentro dos IS, e o mesmo vale para o livro sobre os “buracos estruturais” – também dedicado às redes sociais e à circulação das informações – escrito por Ronald Burt alguns anos depois (1992b).

A atenção dos IS pela sociologia que se ocupa de redes sociais – mesmo quando não trata explicitamente sobre inovação – não deve surpreender. A partir da metade dos anos 1990, de fato, os IS mostraram um interesse crescente pelas relações interorganizacionais por causa do crescimento exponencial das relações de colaboração entre as empresas (Meeus; Faber, 2006). Em particular, as parcerias em pesquisa e desenvolvimento (P&D) cresceram no mundo em poucas dezenas durante os anos 1960 e 1970, e em diversas centenas nos anos 1980, alcançando um pico de mais de 700 acordos na metade dos anos 1990 (Figura 1). A partir do início dos anos 1980, além disso, esses acordos interessaram sobretudo aos setores da alta tecnologia – farmacêutica, informática e telecomunicações, aeroespacial etc. (Hagedoorn, 2002, p. 479-482) – (Figura 2).





**Figura 1** – O crescimento das parcerias interempresariais na P&D (1960-1998).  
 Fonte: Hagedoorn (2002, p. 480).



**Figura 2** – As parcerias interempresariais em P&D de acordo com os setores (1960-1998).  
 Fonte: Hagedoorn (2002, p. 482).

O segundo motivo pelo qual a nova sociologia econômica recebe atenção está ligado ao desenvolvimento da literatura sobre sistemas de inovação da alta tecnologia, que dedica uma posição de destaque às redes de colaboração. Não por acaso, a pesquisa conduzida por Walter Powell, Kenneth Koput e Laurel Smith-Doerr (1996) sobre as biotecnologias teve uma ampla ressonância. O estudo mostra que, em um setor caracterizado por uma rápida

mudança científica e tecnológica, em que a base cognitiva e as competências necessárias são complexas e dispersas entre uma pluralidade de sujeitos, os *network of learning* (redes de aprendizado) tornam-se o local da inovação por excelência. Os processos inovadores, em outros termos, ultrapassam os limites das empresas individuais e colocam raízes nas redes interorganizacionais.

Outras contribuições sociológicas relevantes para os IS provêm de alguns estudos de matriz organizacional (Kimberly; Evanisko, 1981; Ettlie *et al.*, 1984; Dewar; Dutton, 1986) e do neoinstitucionalismo, em particular, de um trabalho de Powell e DiMaggio (1991) sobre os mecanismos de isomorfismo institucional que condicionam os processos de difusão e de adoção das inovações organizacionais. Em outro aspecto, também recebeu muita atenção o célebre trabalho de Piore e Sabel (1987) sobre a especialização flexível, que mostra as mudanças nos modelos de competição e de organização das empresas nos novos cenários do pós-fordismo, com a passagem da produção de bens de massa padronizados a bens diversificados de qualidade.

Por fim, para concluir esse rápido panorama sobre os aportes da sociologia econômica aos IS, duas contribuições muito citadas provêm de alguns setores limítrofes. O primeiro, que tem origem nos estudos sobre a ciência e a tecnologia, é o livro de Wiebe Bijker, Thomas Hughes e Trevor Pinch (1987) dedicado à construção social dos sistemas tecnológicos. O segundo trabalho diz respeito às modalidades de produção do conhecimento e é fruto de uma colaboração interdisciplinar em que foram envolvidos também alguns sociólogos. O livro de Michael Gibbons e colegas, com o título emblemático *The new production of knowledge* (1994), analisa a passagem do Modo 1 ao Modo 2 de produção do conhecimento. No primeiro, prevalece a produção acadêmica e disciplinar, com uma forte autonomia científica em relação às demandas e às necessidades da sociedade. No segundo, em oposição, os limites disciplinares diminuem, e as “torres de marfim” se abrem: a pesquisa torna-se mais interdisciplinar e envolve uma pluralidade de centros e instituições; as fronteiras entre indústria e sociedade ficam mais indefinidas, e a comunidade científica torna-se mais reativa em relação às exigências sociais.

Como se vê, tanto a sociologia em geral quanto a sociologia econômica, em particular, deram uma contribuição aos IS. Deve-se acrescentar, porém,

que o seu aporte foi, até o momento, episódico e pouco sistemático, confinado predominantemente em restritos sulcos disciplinares (por exemplo, nos estudos organizacionais). Esse estado das coisas não é justificado. Muitos estudiosos da inovação usam conceitos e enfrentam questões (instituições, confiança, redes de colaboração etc.) sobre os quais a sociologia pode oferecer uma contribuição significativa: tanto sobre temas de nível macro e meso (sistemas nacionais, regionais e setoriais da inovação), quanto de nível micro (*learning networks* e parcerias inovadoras). Nos últimos anos, além disso, o tema da inovação também se tornou cada vez mais presente dentro das duas maiores abordagens da sociologia econômica: a *political economy comparada* e a *nova sociologia econômica*. A sociologia econômica retomou vigor próprio graças a esses dois filões, que, porém, permaneceram separados (Trigilia, 2009, 2010; Barbera; Negri, 2008; Regini, 2007). Os IS oferecem a oportunidade de um diálogo entre esses para desenvolver uma abordagem analítica de tipo integrada. Retornaremos a esse ponto ao final do Capítulo 1. Antes, porém, devemos fornecer algumas coordenadas conceituais para circunscrever o tema que nos interessa.

## Uma primeira definição

O que se entende por *inovação*? No seu uso corrente, o verbo “inovar” e o substantivo “inovação”, de derivação latina, indicam a *mudança de um estado de coisas existentes, a fim de introduzir algo de novo*.<sup>11</sup> A referência, por isso, é tanto a ação da mudança quanto seu resultado e implica uma contextualização e uma comparação diacrônica. A inovação deve ser colocada dentro do contexto em que acontece, e os seus resultados podem ser compreendidos somente fazendo-se um confronto entre um antes e um depois: o estado de coisas precedente e aquele que sucede à sua introdução. Essas simples considerações dão-nos, portanto, uma ideia processual e relacional do conceito.

1 – A *inovação é processual*. Isto é, é uma atividade complexa que compreende uma série de fenômenos interconexos. Implica uma pluralidade de

---

11 Trata-se de uma definição bastante difundida, encontrada nos melhores dicionários da língua italiana, inglesa e francesa.

atividades e de passagens que os estudiosos frequentemente reuniram em fases. Everett Rogers (2003, p. 137 e seguintes), por exemplo, distingue seis: 1) a identificação de uma necessidade ou de um problema que requer uma solução; 2) a decisão de fazer pesquisas (básicas e/ou aplicadas) para resolver a questão;<sup>12</sup> 3) o desenvolvimento da inovação para dar-lhe uma forma e um conteúdo que respondam às exigências de quem deverá usá-la; 4) a comercialização ou a produção e distribuição do produto/serviço que contém a inovação; 5) a sua adoção e difusão; 6) as consequências da inovação, que se referem às mudanças ligadas à sua adoção.

As fases propostas por Rogers são pensadas para inovações de diversos gêneros. Nos últimos anos, uma abordagem processual e uma subdivisão em etapas foram desenvolvidas também para as inovações das empresas:

- a. fase de *input*: no início de todo o processo, tem-se a decisão de iniciar as atividades de pesquisa e inovação investindo nelas recursos humanos e financeiros;
- b. fase de *throughput*: no meio, está o percurso que a empresa deve realizar para transformar o *input* em *output*, mediante a inovação empresarial;
- c. fase de *output*: no fim, têm-se os resultados alcançados, ou seja, os

---

12 Por pesquisa básica entende-se uma pesquisa do tipo exploratório, orientada sobretudo ao avanço dos conhecimentos científicos e à compreensão teórica dos fenômenos estudados. Por pesquisa aplicada entende-se uma pesquisa finalizada à aplicação prática dos conhecimentos para resolver problemas específicos. Não obstante a aparente clareza dessa distinção, não é sempre óbvio em que categoria um tipo particular de pesquisa se encontra e nem mesmo qual é a relação entre os dois tipos. Frequentemente, assume-se um nexo hierárquico: pesquisa de base liga-se à pesquisa aplicada. Na realidade, as coisas são mais complexas, especialmente, se utilizada uma acepção ampla de pesquisa aplicada, que inclui todas as atividades orientadas à resolução de problemas técnicos. A técnica é uma forma de conhecimento operativo que diz respeito ao “saber fazer”; pode ser definida como o conjunto de regras que são aplicadas no desenvolvimento de uma atividade, uma profissão, um processo de manufatura e na utilização dos relativos instrumentos e maquinários. A tecnologia é o conjunto dos conhecimentos relativos às questões técnicas. Os limites que separam pesquisa aplicada e conhecimento tecnológico são indefinidos, e as relações de influência entre o último e o conhecimento científico não são unidirecionais. Historicamente, a pesquisa de uma solução prática aos problemas produtivos precedeu (e orientou) a compreensão científica dos mesmos. Além disso, não é infrequente que exatamente a pesquisa aplicada e as inovações técnicas permitam progressos na pesquisa científica. Sobre isso, ver as considerações desenvolvidas por Nathan Rosenberg (1991, p. 229-253).

frutos das inovações em termos de novos produtos ou serviços inseridos no mercado.

A pesquisa europeia sobre a inovação das empresas (CIS) segue essa diretriz, com a coleta de dados sobre cada uma dessas três passagens (Kemp *et al.*, 2003).

Para evitar equívocos é, porém, oportuno um esclarecimento: a subdivisão em diversas etapas do processo inovador tem uma *validade puramente analítica*, isto é, serve para definir categorias e referências típico-ideais para a análise de casos concretos. Não implica que a inovação deva ser pensada em termos estritamente sequenciais, ou seja, como uma sucessão ordenada e linear de fases, rigidamente distintas umas das outras. E nem mesmo que as atividades inovadoras incluam necessariamente uma atividade explícita de pesquisa científica, da qual derivem as inovações. O processo inovador sempre tem relação com a criação, a difusão e o uso de novos conhecimentos. Nem sempre, porém, esses novos conhecimentos derivam da pesquisa científica: frequentemente provêm das experiências dos fornecedores, dos produtores e dos utilizadores de certos bens e serviços.

Por muito tempo, os estudos sobre a inovação econômica foram dominados pelo chamado *modelo linear da inovação*, que define uma sequência rígida de etapas. Parte-se da pesquisa básica, passa-se à aplicada, entra-se depois na fase de desenvolvimento da inovação e termina-se com a produção e a difusão.<sup>13</sup> Uma sequência que prevê uma única direção: do início (pesquisa básica) ao final (mercado). Essa diretriz foi severamente criticada por Kline e Rosenberg (1986), que contrapuseram o chamado *modelo em cadeia*, destacando como a inovação é um processo incerto, complexo, desordenado, que na maioria dos casos não parte de uma atividade de pesquisa. Um processo em que existem muitos *feedbacks* cruzados entre as várias etapas, por isso *inputs* de grande relevância para a pesquisa provêm exatamente das fases finais.

A inovação tem uma conotação circular e recorrente, por isso seria errado confinar a dimensão “criativa” somente dentro da primeira fase indicada anteriormente, aquela de *input*. Por exemplo, em relação às empresas, a

---

13 Para uma detalhada reconstrução histórica da afirmação desse modelo, ver Godin (2005). Na sua origem, colocam-se também as primeiras reflexões sociológicas de Ogburn e Gilfillan que, nos anos 1920, integram o tema das invenções com aquele das inovações (Godin, 2008). Falaremos da contribuição desses sociólogos no Capítulo 3.

fase de transformação de *input* em *output* não é simplesmente um momento de implementação das invenções produzidas pelos setores de P&D. É dessa que frequentemente provêm os estímulos e as ideias que se tornam objeto de pesquisa sistemática por parte da empresa. Na fase de implementação, além disso, as invenções saídas dos laboratórios são profundamente modificadas, com uma interação contínua entre os responsáveis pela pesquisa e pela produção. O mesmo vale para a fase final, que se refere à valorização econômica das inovações. Os *feedbacks* do mercado, as necessidades e as sugestões fornecidas pelos clientes de ponta das empresas fornecem contribuições essenciais para a geração e a sistematização de novos produtos. O processo de inovação, por isso, não pode ser representado como uma *corrente contínua*, como um fluxo de intensidade e direção estabelecidos no tempo. Deve ser pensado como uma *corrente alternada*, como um fluxo cuja intensidade e direção variam no tempo.

2 – *A inovação é relacional*. Sobretudo é relativa, isto é, deve ser colocada em relação em um período e em um contexto. Pode ser compreendida e definida somente através de um confronto entre o estado de coisas existente dentro de um setor econômico, de uma empresa, de uma área geográfica no tempo  $T_1$ , e o estado de coisas que se imagina poder realizar e que será depois realizado no tempo  $T_2$ . A inovação, posteriormente, vale-se da contribuição – de forma explícita ou implícita – de outros sujeitos, tanto na fase de geração (trocas de ideias, leituras etc.) quanto na fase de atuação. Para exercer um impacto no contexto de referência, além disso, deve ser aceita e difundir-se, e isso ocorre através da mediação de relações interpessoais, como mostram os estudos sociológicos sobre a difusão (Rogers, 2003).

3 – *A inovação é diversa da mudança*. Este segundo termo é mais amplo e genérico e refere-se a uma modificação que não necessariamente é de tipo inovador. A inovação comporta sim mudanças, mas sempre para introduzir algo de novo; implica “o fazer novas coisas, ou fazer coisas que já sejam feitas de um novo modo (inovação)” (Schumpeter, 1947, p. 151).

4 – *Inovação deve ser distinguida de invenções*. Inventar significa conceber um novo produto ou processo; inovar implica colocar em prática, pela primeira vez, essas novas ideias (Fagerberg, 2007, p. 34). Foi ainda

Schumpeter que sugeriu esta distinção, traçando um limite entre o inventor e o inovador-empresendedor: “O inventor produz ideias, o empresário as realiza”. Enquanto a primeira atividade permanece confinada no âmbito do avanço dos conhecimentos, a segunda assume uma significativa relevância econômica. Como nota o economista austríaco “realizar novas coisas não é somente um processo distinto, mas é um processo que produz consequências que são uma parte essencial da realidade do capitalismo” (Schumpeter, 1947, p. 152). Dito isso, o limite entre invenções e inovações nem sempre é fácil de se traçar, já que em alguns setores produtivos a atividade inventiva e a inovadora tendem a sobrepor-se (biotecnologias, *software* etc.). Além disso – como nota o próprio Schumpeter –, os inventores frequentemente tendem a explorar suas invenções de forma empreendedora. Nesta obra, por isso, trataremos também de inventores (industriais e acadêmicos) e de invenções para a economia. Nisto, seguimos a sugestão de um dos maiores historiadores econômicos da tecnologia, quando observa que “a invenção e a inovação são complementares” (Mokyr, 1995, p. 21). Visto que inventores e invenções – economicamente relevantes – foram deixados de lado pela sociologia econômica, dedicar-lhe-emos alguma atenção nesta obra, incluindo-os no âmbito dos *mecanismos geradores* das inovações (Hedström; Swedberg, 1998; Barbera, 2004).

5 – *Inovação nem sempre traz resultados positivos*. O termo inovação possui um indubitável poder evocativo; uma espécie de *bias* que induz a supor que as novidades aportadas tenham sempre um valor positivo. O termo “inovação” acaba por se tornar um sinônimo de “progresso”. Isso é um erro, uma vez que gera a fusão de dois níveis analíticos que, ao contrário, devem ser mantidos distintos: aquele das intenções dos inovadores e das suas expectativas de melhoramento e aquele da avaliação dos resultados produzidos. A introdução de uma novidade não é necessariamente positiva; nem sempre, ao menos, traz os resultados esperados. As inovações, de fato, podem falhar e/ou gerar consequências inesperadas, não necessariamente benéficas para os inovadores e/ou para a coletividade de referência. As muitas inovações nocivas que foram introduzidas nos últimos anos no mundo financeiro exemplificam bem a ideia. Nesta obra, por isso, usaremos o termo

em uma acepção neutra. Por três motivos. O primeiro é que tal utilização nos permite problematizar – ou seja, orientar em âmbito analítico – o impacto econômico e social das inovações. O segundo é que esse uso é congruente com as indicações provenientes do *Manual de Oslo*,<sup>14</sup> que fornece as linhas-guia padronizadas para a coleta de dados e o estudo de fenômenos de inovação em nível de empresa (OECD/Eurostat, 2005). O terceiro é que a inovação é uma atividade problemática exatamente porque arriscada e incerta; isto é, está sujeita a insucessos que podem ser tecnológicos (relativos às soluções técnicas testadas), sociais (relativos à resistência dos atores envolvidos ou ameaçados pela nova solução), econômicos (ligados a razões de mercado). A introdução de mudanças marginais expõe a situações de risco (em que é possível calcular as probabilidades de sucesso baseando-se em experiências do passado), enquanto a introdução de inovações fundamentais expõe a situações de incerteza radical (em que o cálculo das probabilidades não é possível porque faltam experiências precedentes).<sup>15</sup>

## A inovação econômica

O objeto de estudo do qual nos ocupamos neste livro, todavia, não é a inovação em geral, mas a inovação econômica. Nas ciências sociais existem dois modos diferentes de conceber a economia. Na primeira acepção, que Karl Polanyi define como *formal*, o termo é aplicado ao nexo que une os meios aos fins da ação econômica; isto é, faz referência a uma hipotética situação de escolha, em que o ator segue critérios racionais ao avaliar os benefícios que derivam da alocação dos próprios recursos (escassos) entre fins alternativos. A racionalidade, portanto, não se refere nem aos meios nem aos

---

14 O *Manual* é fruto do trabalho conjunto da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OECD) e da União Europeia (UE).

15 A distinção entre risco e incerteza foi introduzida pelo economista Frank Knight (1921). Nelson e Katzenstein, escrevendo sobre a recente crise financeira, referem-se ao “mundo de risco” e ao “mundo da incerteza” (Nelson; Katzenstein, 2014; Katzenstein; Nelson, 2011). Por *incerteza radical* “entende-se aquele tipo de incerteza que não pode ser transformada em risco calculável com base probabilística, nem pode ser submetida a avaliações de tipo estatístico-matemáticas” (Mutti, 2009, p. 262).



fins, mas à relação meios-fins. O problema dessa abordagem é cair em uma espécie de “falácia economicista” (Polanyi, 1983, p. 28). São universalizadas as motivações (utilitaristas) e as lógicas de ação (baseadas no pressuposto da escassez de meios e da conseqüente racionalidade maximizante dos comportamentos) que são próprias somente de uma determinada época histórica: aquela do capitalismo liberal, em que as trocas ocorrem dentro de um sistema de mercados que regulam os preços.

Uma definição de economia deste tipo é muito restrita para investigar, em âmbito histórico-comparado, a relação economia-sociedade. Por isso, a sociologia usa um conceito mais amplo de “economia”, de tipo *substantial*, que parte do pressuposto que o homem depende da natureza e dos outros homens para a sua sobrevivência e satisfação das próprias necessidades.

Na origem do conceito *substantial* estão os sistemas econômicos concretos. Esses podem ser definidos [...] como um processo institucionalizado de interação entre o homem e o seu ambiente, que dá vida a um contínuo fluxo de meios materiais para a satisfação das necessidades (Polanyi, 1980, p. 140-141).

O que é então a inovação econômica? Com base no que foi referido, podemos fornecer uma primeira definição geral. *Inovação econômica* é um processo de mudança que introduz elementos de novidade econômica: nas necessidades que são satisfeitas, nos bens e serviços que são produzidos e nos modos de produção, distribuição e uso dos mesmos. A unidade de referência varia de acordo com os níveis analíticos com os quais nos deparamos: pode ser uma empresa, podem ser consumidores, mas podem ser também as economias locais, regionais, nacionais, entre outros.

Acolhendo a sugestão de Schumpeter,<sup>16</sup> diversos autores definem a inovação como um processo de *problem-solving* de tipo combinatório, orientado à busca de novas combinações a partir de elementos conhecidos. Frequentemente, essas definições referem-se à inovação tecnológica (Fleming, 2001; Fleming, Sorenson, 2001). A busca de novas soluções técnicas, porém, é somente um aspecto do fenômeno do qual nos ocupamos, que é mais amplo e complexo.

---

16 Schumpeter refere-se a “novas combinações dos meios de produção” (1976, p. 84).

A inovação econômica não se limita à mudança tecnológica. Seguindo uma sugestão de Kaith Pavitt (2005, p. 88), podemos pensá-la como um processo que se refere à “combinação de oportunidades tecnológicas com necessidades de mercado e práticas organizacionais”. O papel do inovador (seja ele um indivíduo ou uma unidade organizacional) é ativar e coordenar todos os fatores que são necessários para alcançar esse objetivo (Fagerberg, 2007, p. 34).

Em relação à sociologia econômica, essas definições requerem, porém, duas especificações: a) as necessidades e os atores que essa considera não são somente aqueles de mercado; b) o seu escopo é mostrar que, em cada uma das fases do processo inovador, junto aos elementos econômicos, operam também fatores sociais.

## Os tipos de inovação

Busquemos agora definições mais específicas e operativas, úteis para orientar o estudo desses fenômenos. Partimos da inovação em nível de empresa. A referência, nesse caso, é o *Manual de Oslo*, que guia a coleta de dados nas pesquisas conduzidas nos países da União Europeia: “uma inovação consiste na implementação de um novo – ou significativamente melhorado – produto (bem ou serviço) ou processo, de um novo método de *marketing* ou de um novo método organizacional nas práticas empresariais, na organização dos locais de trabalho ou nas relações externas”<sup>17</sup> (OECD/Eurostat, 2005, p. 46). Portanto, existem quatro tipos de inovação:

1. as *inovações de produto* comportam a realização de bens ou serviços inteiramente novos, ou modificados em relação aos precedentes;

---

17 A última versão do *Manual de Oslo* fornece uma definição muito ampla de inovação, que cobre também dimensões deixadas de lado no passado. Nas versões precedentes (a primeira e segunda edições são, respectivamente, de 1992 e 1997) foram elucidadas sobretudo as inovações tecnológicas de produto e de processo que interessavam às empresas ativas no setor manufatureiro. Na nova edição são consideradas também as inovações de tipo não tecnológico, ou seja, as organizacionais e as relativas à comercialização dos produtos. Além disso, é dada maior importância às inovações presentes nos setores menos guiados por P&D, como os serviços ou as atividades manufatureiras de baixa tecnologia. Enfim, é reconhecido o caráter sistêmico e relacional da inovação, dando maior atenção à análise das relações com as outras empresas e instituições que interagem no processo de inovação (OECD/Eurostat, 2005, p. 12).

2. as inovações de processo referem-se às mudanças nos modos de produção de bens e serviços;
3. as *inovações organizacionais* referem-se a novas formas de organização das atividades empresariais;
4. as *inovações de marketing* podem estar relacionadas com o *design* e/ou com a embalagem do produto, suas modalidades de promoção e de colocação no mercado, assim como métodos de determinação dos preços de venda de bens e serviços.

Cada mudança nessas atividades deve comportar certo grau de novidade. A graduação, porém, pode ser muito diferente. Na literatura, distinguem-se principalmente dois tipos de inovação: a) as *inovações incrementais* introduzem mudanças menores, isto é, modificações limitadas na produção ou no uso de um determinado bem/serviço; b) as *inovações radicais* que comportam novidades muito mais relevantes, que reconfiguram o estado dos conhecimentos e das competências até então utilizados em um determinado setor e podem, por sua vez, criar novos mercados.

Exemplos do primeiro tipo de inovação, quanto ao grau de novidade, são as contínuas mudanças introduzidas nos carros, TVs e computadores que utilizamos. Trata-se de modificações aportadas pelos produtores para melhorar as suas funcionalidades e/ou estética, com a finalidade de induzir novos consumos e superar a concorrência. Exemplos do segundo tipo, por sua vez, são a introdução no mercado dos primeiros automóveis, dos primeiros aparelhos televisivos e dos primeiros computadores para uso pessoal. As inovações incrementais não devem ser menosprezadas: por motivo de quantidade, já que representam a maioria das inovações econômicas, e por motivo de qualidade, uma vez que inovações incrementais de tipo cumulativo acabam por determinar mudanças de grande relevância.

Existe também um terceiro tipo de inovação, que se refere às relações entre os componentes dos produtos. Estes últimos, de fato, são compostos de vários elementos colocados juntos. Às vezes as inovações podem se referir aos componentes individuais sem que isso altere as suas relações. Quando as inovações referem-se ao modo como os componentes são integrados entre si, verificam-se *inovações arquiteturais*, que implicam uma

reconfiguração global do produto. Um exemplo citado pelos dois estudiosos que por primeiro chamaram a atenção sobre esse fenômeno é o da Xerox (Henderson; Clark, 1990). No fim dos anos 1940, a empresa americana lança no mercado a primeira máquina para fotocópias, tornando-se em seguida líder nesse setor de mercado. Na metade dos anos 1970, porém, a Xerox entra em dificuldade por causa da concorrência de algumas empresas capazes de produzir fotocopiadoras menores e confiáveis. Embora não houvesse inovações tecnológicas de grande envergadura nessas novas máquinas, a Xerox levou muitos anos para responder ao desafio de modo eficaz, uma vez que isso comportou a modificação da arquitetura dos seus produtos.

Junto às inovações individuais, devemos também ter em mente mudanças tecnológicas de maior abrangência. As *modificações de sistema tecnológico* são muito amplas, investem diversos setores econômicos e veem a introdução de uma constelação de inovações interconexas, algumas de tipo radical, outras incrementais e outras ainda de tipo organizacional. Um exemplo desse gênero é a introdução de novas técnicas de produção de materiais sintéticos que, na primeira metade de 1900, foram acompanhadas por inovações no setor petroquímico e de maquinários. As *modificações de paradigma técnico-econômico* são mudanças de abrangência ainda mais ampla, que modificam todo o desenvolvimento econômico. O exemplo mais apropriado é a revolução tecnológica ocorrida no final de 1700 com a introdução da máquina a vapor (Freeman, 1994, p. 734).

Concluindo, neste livro, ocupar-nos-emos da inovação econômica em uma perspectiva sociológica.<sup>18</sup> O objetivo é duplo: o primeiro é suscitar o interesse dos estudantes e dos estudiosos de sociologia econômica, mostrando que o tema da inovação oferece espaço para uma reflexão de cunho sociológico. Já o segundo é sustentar a ideia de que o estudo da inovação requer uma abordagem integrada, isto é, um diálogo interdisciplinar e explicações conduzidas a uma pluralidade de níveis geográficos e analíticos. Para entender os processos de inovação, é necessário observar

---

18 Ocupar-nos-emos menos dos estudos organizacionais e daqueles sobre a ciência e a tecnologia, que no curso dos anos desenvolveram uma vasta e interessante literatura, a qual resulta, porém, mais conhecida e cujo estudo requereria um espaço não disponível neste livro.

os *atores* da inovação, as *relações* que os unem e os *contextos* setoriais e territoriais em que operam.

Iniciaremos, no Capítulo 1, apresentando várias contribuições sociológicas ao estudo da inovação, utilizando-as como *focusing devices*<sup>19</sup> – mecanismos de focalização – úteis para enquadrar e analisar diversas dimensões da inovação. Nos Capítulos 2 e 3, dedicar-nos-emos a um tipo particular de *atores da inovação*: os inventores. No Capítulo 4, o foco será na configuração peculiar das *relações inovadoras*: as redes *small-world*. Enfim, nos últimos três capítulos, ocupar-nos-emos de alguns *contextos da inovação*: os sistemas nacionais, regionais e locais.

## Percurso de autoavaliação

1. O que são os *Innovation Studies*?
2. Qual é a contribuição da sociologia para esse campo de estudo?
3. O que se entende por inovação?
4. Quais elementos caracterizam esse conceito?
5. Como se define a inovação econômica?
6. Quais são os principais tipos de inovação?

---

<sup>19</sup> Expressão utilizada por Bengt-Åke Lundvall (um dos estudiosos de ponta dos *Innovation Studies*) em relação aos “sistemas nacionais de inovação”, dos quais falaremos no Capítulo 5.

## Capítulo 1

# Inovação e mudança social

Este capítulo propõe um panorama das contribuições teóricas da sociologia sobre o tema da inovação econômica. Depois de apresentar a reflexão de Smith sobre a divisão do trabalho, na primeira parte são introduzidos os clássicos da sociologia, mostrando como a inovação é estudada em estreita conexão com a mudança social. A segunda parte abre-se com Schumpeter e concentra-se depois em sociólogos contemporâneos, ilustrando o aporte da economia política comparada e da abordagem estrutural da nova sociologia econômica. O primeiro eixo de estudos chama a atenção para a relação entre modelos de capitalismo e regimes de inovação, o segundo, por sua vez, para o aporte das redes sociais às parcerias inovadoras.

## Capitalismo, sociedade e inovação

A sociologia nasce no curso do século XIX ocupando-se essencialmente da mudança social e da sociedade capitalista. Como foi observado, essa nova disciplina “é filha de uma grande ruptura histórica, que viu surgir a sociedade industrial moderna”, e que imprimiu um forte impulso ao processo produtivo (Ferrarotti, 1986, p. 11). A consciência – carregada de certa admiração – do caráter intrinsecamente inovador do capitalismo encontra uma de suas formulações magistrais exatamente no livro que marca a crítica mais radical ao modo de produção capitalista, *O Manifesto do Partido Comunista*:

A burguesia não pode existir sem *revolucionar continuamente os instrumentos de produção*, ou seja, as relações de produção, portanto, todas as relações sociais. A primeira condição de existência de todas as classes industriais precedentes era,

ao contrário, a conservação inalterada do velho modo de produção. A ininterrupta transformação da produção, a contínua variação de todas as instituições sociais, a eterna incerteza e o eterno movimento distinguem a época da burguesia de todas as épocas precedentes [...] A burguesia produziu, no curso do seu quase centenário domínio de classe, forças produtivas mais maciças e colossais que todas as outras gerações colocadas juntas (Marx; Engels, 1999, p. 14, grifos do autor).

A interrupção provocada pelo capitalismo a respeito do “tradicionalismo econômico” é salientada também por outro clássico da sociologia econômica, Max Weber, que por trás da contínua corrida produtiva vê – ao menos nas suas origens – o papel preeminente e mais autônomo da dimensão cultural e religiosa. Nem sempre encontram-se nos sociólogos clássicos reflexões que se detenham especificamente na inovação econômica. Mesmo que o termo não apareça explicitamente, encontram-se, porém, indicações de que o dinamismo do capitalismo esteja ligado a novidades introduzidas nos modos de produção e de consumo. A reflexão dos clássicos sobre o tema é prevalentemente de tipo “macrossociológico”, isto é, liga-se ao estudo das mudanças abrangentes da economia e da sociedade capitalista. Todavia, não faltam também observações em nível “micro”, relativas às dinâmicas mais específicas da inovação econômica: dedicadas à mudança tecnológica, aos agentes inovadores (empreendedores, inventores etc.) e aos mecanismos da inovação (divisão especializada do trabalho, efervescência coletiva, marginalização e intermediação social, carisma pessoal). Existe, além disso, a percepção de que a introdução de novidades econômicas implique relações de poder e de conflito. Esses aspectos fogem ao debate atual sobre inovação, especialmente entre os economistas. Dito isso, foram exatamente estes últimos os primeiros a falar, de maneira abrangente e aprofundada, sobre inovação econômica. Veremos isso ao tratarmos as contribuições fundamentais oferecidas por Adam Smith e Joseph Schumpeter. Não por acaso, trata-se de estudiosos atentos às questões do desenvolvimento, aproximando-se de sociólogos que se ocupam da mudança social e econômica.

Nas últimas décadas, o tema da inovação conheceu posteriores elaborações no âmbito da sociologia econômica, com análises que se posicionam

tanto em nível macro quanto microsociológico. Neste capítulo, ilustraremos as reflexões de autores da disciplina, sejam clássicos, sejam contemporâneos (com o acréscimo de Smith e Schumpeter), com o fim de mostrar a contribuição que a sociologia econômica pode oferecer aos IS. Faremos uma resenha que não pretende ser exaustiva – mas exemplificativa – concentrando-se seletivamente nas reflexões mais próximas ao tema que nos interessa: a inovação econômica.

## Adam Smith e a divisão do trabalho

Ao falar de inovação, é inevitável partir da contribuição pioneira oferecida pelo fundador da ciência econômica, Adam Smith, na sua obra principal, publicada em 1776, com o título emblemático de *Uma investigação sobre a natureza e as causas da riqueza das nações*. Para Smith, a riqueza de uma nação não é senão o trabalho desenvolvido em um ano, isto é, o conjunto de bens produzidos internamente ou adquiridos do exterior mediante trocas; a riqueza será maior ou menor de acordo com a relação entre o produto e as pessoas que devem consumi-lo. A quantidade de bens produzidos – ou seja, a capacidade produtiva de uma nação – depende, por sua vez, de dois parâmetros: 1) da cota de pessoas que desenvolvem um “trabalho útil” sobre o total da população; 2) da produtividade dos trabalhadores, isto é, da competência e destreza com que desenvolvem o seu trabalho. Smith não teve dúvidas de que a “causa última” da riqueza de uma nação devia ser pesquisada neste segundo parâmetro.

Mas de que depende a produtividade dos trabalhadores? A resposta é simples: da *divisão do trabalho*. Para explicar esse ponto, o economista escocês recorreu ao célebre exemplo da *fábrica de alfinetes*. Escreveu Smith: se todas as partes de um alfinete fossem feitas por um só homem, ele conseguiria produzir a muito custo um por dia; nas manufaturas inglesas, todavia, esse “simples” trabalho é dividido em 18 operações “especiais”, cada uma delas realizada por pessoas com profissões específicas. Em uma fábrica do gênero, com 10 operários, a produção diária de alfinetes alcança em média 48.000 unidades, significando 4.800 alfinetes por pessoa (Smith, 1973, p. 10).



A divisão do trabalho permite um incremento exponencial da produtividade, uma vez que gera três tipos de vantagens: 1) aumenta a destreza dos trabalhadores que, especializando-se numa só atividade, conseguem cumpri-la com maior habilidade; 2) economiza tempo, dado que não se deve passar de uma tarefa a outra; 3) facilita a invenção de novas máquinas (Smith, 1973, p. 12-14). O fator que mais nos interessa é o terceiro. Segundo Smith, grande parte das novas máquinas empregadas nas manufaturas foram criadas diretamente pelos trabalhadores, interessados em aliviar os próprios esforços. Nisso, foram favorecidos pela plena concentração em uma tarefa específica, que facilitou as descobertas que visavam a melhorar as relativas técnicas de produção. Outras invenções decorreram da “engenhosidade” daqueles que construíaam as máquinas, quando essa atividade se tornou uma ocupação profissional específica. As invenções mais simples originam-se dos utilizadores das máquinas, isto é, dos trabalhadores; as mais complexas, dos construtores. Em ambos os casos, trata-se de inovações incrementais, de pequenas melhorias progressivas, introduzidas de modo cumulativo e coletivo em virtude de um processo de *learning by doing* (aprender fazendo) (Smith, 1997, p. 20). Com o aumento da engenhosidade das invenções, o discurso muda. As inovações radicais, de fato, requerem a utilização de noções mais complexas, de posse dos chamados “filósofos ou especulativos”, isto é, por pessoas:

[...] cuja profissão não consiste em fazer algo, mas em observar tudo, exatamente por isso são capazes de *combinar e unificar as possibilidades ínsitas nos objetos mais diferentes e distantes entre si* (Smith, 1973, p. 10).

Smith observa que, com o progresso da sociedade, essas atividades filosófico-especulativas tornam-se, por sua vez, uma ocupação especializada, diferenciam-se em ramos diversos, e essa subdivisão especializada do trabalho acresce enormemente a sua produtividade.

Das reflexões de Smith, portanto, afloram *dois diferentes mecanismos que geram inovações*. O primeiro é *um processo incremental baseado na divisão*

*do trabalho*: as inovações derivam de melhoramentos graduais introduzidos pelas pessoas ocupadas diretamente nas atividades “produtivas”. Essas inovações incrementais são fruto de uma forte especialização. O segundo é *um processo mais descontínuo e radical baseado no uso de conhecimentos teóricos*: as inovações são de maior relevância e provêm de “trabalhadores intelectuais” que combinam saberes amplos e diversos. Como observa Smith (1997, p. 21, grifos do autor):

Aplicar de modo mais vantajoso forças que já são conhecidas e que já são utilizadas para um escopo particular, não está acima das capacidades de um artesão engenhoso; mas pensar na utilização de *novas forças que são desconhecidas* e que nunca foram utilizadas antes para um escopo análogo, é característico somente daqueles que estão em um *nível mais alto de pensamento e possuem uma visão mais ampla* que aquela do simples artesão.

O ponto sobre o qual quero chamar a atenção é que no segundo mecanismo o processo de especialização não parece a mola determinante da inovação (quando muito, da produtividade científica). É, em vez disso, a capacidade de combinar componentes diferentes, superando as rígidas barreiras da especialização para juntar saberes e fenômenos “mais diversos e distantes entre si”. Esse ponto – frequentemente deixado de lado no comentário à obra de Smith – antecipa (mesmo que de forma embrionária) a definição de Schumpeter de inovação, entendida como uma nova combinação dos fatores produtivos que introduz uma forte descontinuidade na economia.

Qual é a motivação originária da divisão do trabalho? Segundo Smith, trata-se da propensão natural nos homens a “comerciar, a permutar e a trocar uma coisa por outra” (Smith, 1973, p. 16). Nas “sociedades civilizadas” os homens sempre precisam da cooperação e da assistência dos outros. Essa “cooperação interessada” é o fundamento último da divisão do trabalho e está presente também nas sociedades precedentes à comercial (capitalista). Dito isso, a tendência natural a “comerciar” manifesta-se de maneira diversa nas várias sociedades. A perseguição da vantagem é temperada pela busca da aprovação dos outros: torna-se socialmente regulado, as instituições, econômicas ou não, têm um papel. A riqueza de uma nação, de fato, depende

também do seu arranjo socioinstitucional: da presença de um mercado concorrencial; da eficiência do aparato estatal e administrativo; do modo como a riqueza é distribuída entre as classes sociais, assegurando baixos lucros aos empreendedores e altos salários aos operários, para estimular a inovatividade dos primeiros e a colaboração dos segundos (Trigilia, 2002, p. 63-65). Recapitulemos alguns dos aspectos notáveis da reflexão de Smith.

Em primeiro lugar, não há qualquer determinismo tecnológico na sua concepção de inovação e de desenvolvimento econômico. É verdade que as invenções e os novos maquinários são fundamentais para aumentar a capacidade produtiva de uma nação, mas o que gera as condições que facilitam essas descobertas é a divisão social do trabalho. Isto é, tudo depende das modalidades de organização social e econômica do processo produtivo. Inclusive as diferenças de inventividade pessoal derivam, em última instância, não tanto do “talento natural” dos indivíduos, quanto dos diversos papéis socioprofissionais e da divisão do trabalho entre esses (Smith, 1997, p. 26-27). Nisso, paradoxalmente, Smith mostra uma sensibilidade sociológica maior do que a presente na obra de Durkheim, que – como veremos mais adiante – fala, por sua vez, de qualidades inatas das pessoas.

Em segundo lugar, a divisão do trabalho afirma-se progressivamente com a evolução social e com a ampliação do mercado. Esse desenvolvimento, por outro lado, é ligado, mais uma vez, a fatores socioinstitucionais: à transformação em sentido capitalista dos arranjos sociais e econômicos das várias nações; e à eficiência e eficácia da regulação estatal, por exemplo, ao facilitar as comunicações internas em uma cidade e ao tornar seguras as vias de comunicação e os comércios (Smith, 1973, Cap. III).

Exatamente na obra do fundador da ciência econômica encontra-se, portanto, uma leitura longe de “economicista” da inovação. Esta última, de fato, depende em última instância de uma complexa construção social: de um contexto socioinstitucional que consente a ampliação do mercado; de uma organização específica do processo produtivo baseada na divisão do trabalho. Segundo Smith, essas condições realizam-se em máxima medida nas sociedades comerciais, onde se tem um arranjo de tipo capitalista, baseado na concorrência entre muitos produtores e a plena mobilidade de todos os fatores da

produção (terra, trabalho, capitais). Smith, por isso, enquadra a questão da inovação dentro de uma análise que mantém juntos economia e sociedade, comportamentos econômicos e regulação institucional, assim como fará a sociologia econômica que se afirmará nos anos sucessivos.

Diferentemente dos sociólogos clássicos, porém, o economista escocês não prevê o caráter contraditório e conflituoso do processo. Para Smith, de fato, a divisão do trabalho cria mais riqueza, e nas sociedades evoluídas – não obstante as maiores desigualdades presentes – esse mais elevado bem-estar estende-se também às classes inferiores (Smith, 1997, p. 14). Em síntese: *a divisão do trabalho produz inovação e desenvolvimento econômico e, graças à riqueza distribuída, também consenso social*. Como mostra o próximo subcapítulo, a sociologia econômica oferece uma leitura menos “pacificada” do capitalismo.

## Entre conflito e consenso: Marx e Durkheim

A ideia de Smith de que a divisão do trabalho tenda inevitavelmente a qualificar o trabalho e a criar um maior bem-estar é contestada na raiz por dois sociólogos clássicos: Marx e Durkheim, considerados os fundadores de duas tradições sociológicas antagônicas: a do conflito (Marx) e a da ordem social (Durkheim) (Collins, 1987). Ambos, porém, dedicaram grande atenção à questão da divisão do trabalho e, como foi apuradamente observado, eram conscientes tanto do seu lado cooperativo e solidário, quanto do seu lado conflituoso (Giovannini, 1987, p. 11).

Partimos da contribuição de Karl Marx. Como antecipado, o estudioso alemão era profundamente consciente do caráter inovador do capitalismo, sendo atento observador da tecnologia. Não somente porque estava interessado em entender os seus efeitos sobre as condições de trabalho da classe operária, mas também porque advertia que o aumento da capacidade produtiva do capitalismo está intimamente ligado ao progresso científico-tecnológico (Rosenberg, 1991, p. 57-58). Talvez por isso não tenham faltado leituras de Marx atribuindo-lhe certo determinismo tecnológico. Algumas passagens das suas obras, frequentemente citadas pelos defensores dessa tese, de fato fazem pensar que são as invenções e as mudanças tecnológicas que deter-

minam – em última instância – a mudança social e econômica. Na *Miséria da filosofia*, por exemplo, lê-se:

Empossando-se de novas forças produtivas, os homens mudam o seu modo de produção e, mudando o modo de produção, a maneira de ganhar a vida, mudam todas as suas relações sociais. *O moinho manual lhes dará a sociedade com o senhor feudal, e o moinho a vapor a sociedade com o capitalista industrial* (Marx, 1950, p. 89, grifos do autor).

Uma interpretação similar pode ser dada também a uma passagem da famosa introdução à *Para a crítica da economia política*, na qual Marx sintetiza a concepção materialista da história e da modificação social:

[...] na produção social da sua existência, os homens entram em determinadas relações, necessárias, independentes da sua vontade, em *relações de produção que correspondem a um determinado grau de desenvolvimento das suas forças produtivas materiais*. O conjunto dessas relações de produção constitui a estrutura econômica da sociedade, ou seja, a base real sobre a qual se eleva uma superestrutura jurídica e política e à qual correspondem formas determinadas da consciência social. [...] *Em um dado ponto do seu desenvolvimento, as forças produtivas materiais da sociedade entram em contradição com as relações de produção existentes*, isto é, com as relações de propriedade (que são somente a sua expressão jurídica) dentro das quais tais forças haviam se movido no passado. Essas relações, de formas de desenvolvimento das forças produtivas, convertem-se em suas cadeias. E então sucede-se uma época de revolução social (Marx, 1971, p. 5, grifos do autor).

A análise mais aprofundada dos textos de Marx, porém, não justifica a sua leitura no âmbito do determinismo tecnológico. Essencialmente por dois motivos. O primeiro é que as forças produtivas não coincidem com os instrumentos técnicos empregados no processo produtivo, mas incluem também a força de trabalho (MacKenzie, 1984, p. 476-477). O segundo é que, na origem do capitalismo e nas suas fases iniciais, a mudança tecnológica não tem nenhum papel (Rosenberg, 1991, p. 60). Vejamos melhor.

Para Marx, *o trabalho é uma força produtiva que cria valores de uso*: isto é, serve para produzir bens úteis para satisfazer necessidades. Na sua forma geral abstrata – independente do tipo de sociedade em que aparece – o trabalho “é um processo que se desenvolve entre o homem e a natureza” e se compõe de três elementos: 1) a atividade consciente orientada ao escopo, isto é, o próprio trabalho; 2) o objeto do trabalho; e 3) os meios de trabalho. Esses dois últimos elementos representam os *meios de produção* (Marx, 1980, p. 211-215). Os instrumentos técnicos, portanto, são *meios* que o homem utiliza intencionalmente para alcançar seus objetivos:

A tecnologia revela o comportamento ativo do homem em relação à natureza, o imediato processo de produção da sua vida, e com esses também o imediato processo de produção das suas relações sociais vitais e das ideias do intelecto que derivam delas (Marx, 1980, p. 414, nota 89).

Portanto, é o homem, por meio da tecnologia, que muda o curso da sua história. Essas primeiras observações levantam, por si só, dúvidas sobre uma leitura de Marx como abordagem de determinismo tecnológico. Acrescente-se a isso que a mudança técnica não exerce, na sua concepção, nenhum papel nas primeiras fases do capitalismo.<sup>1</sup> Examinemos em detalhe esse segundo ponto.

O processo produtivo assume formas diferentes de acordo com as épocas históricas e, com o advento do capitalismo, não pode ser cindido do processo de valorização do capital. Esse novo modo de produção tem início quando os capitalistas começam a empregar um número extenso de operários em um mesmo local sob o seu comando (Marx, 1980, p. 363). Em uma primeira fase isso ocorre através da *manufatura*, que, porém – por afirmação do próprio Marx –, representa somente uma extensão quantitativa da indústria artesã das corporações medievais. Com a manufatura, verifica-se somente “um

---

<sup>1</sup> Como foi observado, para Marx, o capitalismo começa a desenvolver-se na Europa com a ampliação dos mercados ligada às descobertas geográficas do século XV (Rosenberg, 1991, p. 60).

aumento da oficina do mestre artesão”. A *base técnica do trabalho permanece idêntica* àquela da fase precedente ao desenvolvimento industrial – que é denominada “artesanal” – mesmo com as mudanças dos modos de divisão do trabalho (Marx, 1980, p. 381).

O incremento da capacidade produtiva que se registra na fase manufatureira decorre de uma *inovação organizacional*: uma “revolução nas condições de produção”, que assumem uma forma cooperativa (Marx, 1980, p. 353-354). Muitos operários são colocados a trabalhar juntos pelo capitalista, segundo um plano, e isso aumenta o seu rendimento. O trabalho, porém, não perde a sua conotação artesanal, isto é, depende da força e habilidade de cada operário ao manejar seus instrumentos de trabalho. O emprego das máquinas é ainda completamente limitado, e o incremento da produtividade deve-se à concentração e à coordenação dos operários e à sua *crecente especialização unilateral*. Junto aos operários especializados, além disso, formam-se exércitos de operários sem nenhuma habilidade. Em ambos os casos, os custos de formação se reduzem. Inicia, assim, um processo de *desvalorização da força de trabalho* que caminha junto com a crescente *valorização do capital*, que se apropria de uma cota mais ampla de mais-valia.

A inteligência produtiva, que fora própria do artesão ou do camponês, separa-se, progressivamente, do trabalhador, concentrando-se no capital. Esse processo se completa com a introdução das máquinas e com a aplicação da ciência ao processo produtivo, que caracteriza a fase sucessiva de desenvolvimento do capitalismo, aquela da *grande fábrica*.

Esse *processo de cisão* começa na cooperação simples, na qual o capitalista representa a unidade e a vontade do corpo laboral social diante de cada operário; desenvolve-se na manufatura, que mutila o operário fazendo dele um operário parcial, completa-se na grande indústria que separa a *ciência* fazendo dela uma potência produtiva independente do trabalho e a obriga a entrar a serviço do capital (Marx, 1980, p. 405).

Somente com o advento da grande indústria completa-se um processo de alienação radical, que separa o operário do seu trabalho, empobrece-o economicamente e o desqualifica profissionalmente, reduzindo-o a um

“insignificante apêndice da máquina” (Marx, 1980, p. 706). Na fase manufatureira, a revolução do modo de produção parte da força de trabalho; na grande indústria, ao contrário, parte do meio de trabalho. O instrumento de trabalho do artesão é substituído pela máquina-ferramenta, ou seja, por um mecanismo que executa de modo mecânico as operações que antes eram executadas manualmente pelos operários. Às máquinas-ferramentas é depois aplicada a força motriz das máquinas a vapor, gerando assim um complexo “sistema de máquinas”, que é empregado também para “produzir máquinas mediante máquinas” (Marx, 1980, p. 427). Nas grandes fábricas, ocorrem, por isso, *inovações de processo* devidas ao emprego de novas tecnologias que mudam radicalmente a organização do trabalho: a cooperação torna-se assim uma “necessidade técnica imposta pela natureza do próprio meio de trabalho” (Marx, 1980, p. 429).

Com o advento de uma base tecnológica de tipo mecânico, *a ciência transforma-se em uma força produtiva de importância primária*. Na fase manufatureira, de fato, a subjetividade das competências artesanais tornava o processo produtivo imponderável. A mecanização, por sua vez, torna-o mais “impessoal” e objetivo, analisável e calculável aplicando critérios científicos. Somente com a mecanização, portanto, a ciência aplicada à produção consente aumentar de modo exponencial a produtividade das máquinas e do trabalho. Essa “reviravolta” pressupõe a ação convergente de três elementos distintos: 1) incentivos fornecidos pelas instituições capitalistas (a concorrência e o lucro), que tornam os capitais sensíveis à mudança tecnológica; 2) desenvolvimento de um corpo de conhecimentos científicos que, mesmo ligado às exigências da esfera econômica e às necessidades materiais do homem, possui certo grau de autonomia desses; e 3) uma base técnica adequada, que não existia na fase artesanal e manufatureira (Rosenberg, 1974, p. 718).

O processo de mecanização encontra-se, porém, contra a resistência oposta pelo proletariado. Até porque, em uma primeira fase, as máquinas têm o “efeito da peste” sobre os operários de ofício, com os quais entram em direta concorrência (Marx, 1980, p. 492-494). A luta dos operários marca todo o processo de afirmação do capitalismo, mas, somente na fase da grande indústria, o conflito endereça-se contra os meios de produção, que encarnam o



“fundamento material do modo capitalista de produção” (Marx, 1980, p. 472). Essa luta, todavia, estimula uma posterior mecanização; ao contrário, muitas invenções tecnológicas daqueles anos, segundo Marx, objetivam exatamente reduzir o poder da mão de obra qualificada, neutralizando a resistência dos operários. Será necessário tempo e experiência para que os proletários aprendam a distinguir as máquinas do seu emprego capitalista e, portanto, a transferir a sua luta do meio de produção à sua “forma social de exploração” (Marx, 1980, p. 473).

O uso estratégico das invenções feito pela burguesia induz Marx a ler a inovação tecnológica no conflito de classe. A introdução de novas máquinas consente aumentar a extração da mais-valia dos operários e superar a concorrência dos outros capitalistas. Todavia, aquilo que é racional para o capitalista, a longo prazo, produz consequências desastrosas para os capitalistas como classe social. Consequências inesperadas e indesejadas. A mecanização crescente, de fato, tende a criar desemprego, alimentando a miséria do proletariado e o conflito de classe. Além disso, reduz a cota de capital variável (o salário dado aos trabalhadores), da qual os capitalistas extraem a mais-valia, enquanto aumenta aquela do capital constante (maquinários e instalações), da qual não se extrai mais-valia. Isso determina uma tendencial queda da taxa de lucro, que enfraquece os capitalistas. Em suma, a inovação tecnológica e a inovação do processo produtivo tendem a criar condições que facilitam o advento do socialismo.<sup>2</sup>

Para além da não concretização dessas previsões, o que nos interessa salientar aqui são alguns pontos da análise de Marx.

1. Primeiramente, a inovação econômica não coincide e não se exaure na mudança tecnológica.
2. As origens do capitalismo não são determinadas por inovações técnicas, mas sim por uma transformação mais abrangente das relações de produção (MacKenzie, 1984, 482). É somente no interior dessas relações sociais que a ciência e a tecnologia, aplicadas ao processo produtivo, desdobram seus efeitos.

---

2 Para uma explicação mais detalhada desses mecanismos, ver Trigilia (2002, p. 92 e seguintes) e Aron (1984, p. 159 e seguintes).

3. As invenções e as inovações não são fruto da engenhosidade dos indivíduos, mas devem ser lidas como processos sociais complexos a serem enquadrados dentro de um contexto histórico-social específico.<sup>3</sup>

4. Entre economia e tecnologia, existe um processo de interação recíproca e múltiplos efeitos de retroação (Rosenberg, 1991, p. 59).

5. A inovação tecnológica e econômica enquadra-se nas relações de poder que podem desencadear dinâmicas de conflito.

6. No capitalismo, a divisão do trabalho na sociedade e aquela técnica dentro da indústria provocam um processo de radical desqualificação dos artesãos/operários, que gera alienação e cria obstáculo ao desenvolvimento da sua capacidade criativa. Para Marx, de fato, a superação do capitalismo requererá também a superação da divisão do trabalho, em particular daquela entre trabalho manual e intelectual.

É a partir daqui que podemos abordar a reflexão de Émile Durkheim, que dedica um livro inteiro, *A divisão do trabalho social*, à questão. Para o sociólogo francês, a divisão do trabalho tem, em teoria, uma valência positiva para a coesão social. Nas sociedades antigas, existia uma solidariedade de tipo mecânica, baseada na semelhança dos componentes do grupo e em uma “consciência coletiva” difundida que, além dos valores comuns, prescrevia normas detalhadas de comportamento. Nas sociedades modernas, em que se afirma a divisão do trabalho, ao contrário, a solidariedade é de tipo orgânico e se baseia na diferenciação dos indivíduos que, especializando-se em atividades diversas, tornam-se indispensáveis uns aos outros. Nesse caso, a consciência coletiva é menos forte e difundida, por isso os indivíduos são mais livres para escolher as próprias preferências e normas de ação. O imperativo, nesse caso, não é uniformizar-se pelos valores e comportamentos do grupo, mas individualizar-se, realizando da melhor forma as próprias capacidades e inclinações. Isso não significa que a coesão social seja menor. Cada indivíduo, de fato, especializando-se “colabora com outros na manutenção da vida geral” (Durkheim, 1977, p. 347-348).

---

3 Em uma nota do *Capital*, Marx escreve: “Uma história crítica da tecnologia demonstraria, em geral, quanto é pequeno o papel de um indivíduo em uma invenção qualquer do século XVIII” (Marx, 1980, p. 211-212).

Durkheim (1977) delineou, então, duas formas distintas de coesão social que derivam “de uma fonte dupla: a uniformidade das consciências e a divisão do trabalho social”. Nas sociedades modernas, a moralidade coletiva – que garante a coesão do grupo – desenvolve-se reforçando a personalidade individual e deixando “ampla margem à iniciativa dos indivíduos”. A divisão do trabalho, por outro lado, gera uma forma de cooperação baseada em trocas e em normas de reciprocidade, que exprimem-se através de contratos, os quais pressupõem uma regulação normativa, não somente de tipo jurídica, mas também de tipo moral.<sup>4</sup> O sociólogo francês, em outros termos, reconhece que a divisão do trabalho aumenta o rendimento do trabalho, colocando à disposição mais recursos e de melhor qualidade. Disso, os economistas deduziram que na origem da divisão do trabalho existe um desejo dos homens de aumentar incessantemente o próprio bem-estar material e a própria felicidade (Durkheim, 1977, p. 237). Todavia, uma leitura similar utilitarista e economicista não é convincente para Durkheim.

Os economistas veem na divisão do trabalho “a lei superior das sociedades humanas e a condição do progresso” (Durkheim, 1977, p. 39). Durkheim, porém, objeta que a mudança nem sempre coincide com o progresso, que o aumento dos prazeres não comporta necessariamente uma maior felicidade: não existe “nenhuma relação entre as variações da felicidade e os progressos da divisão do trabalho” (Durkheim, 1977, p. 252 e 274). Anos depois, no estudo sobre o suicídio, mostrará que, para produzir integração social, ao contrário, é necessário equilíbrio entre os desejos individuais e as possibilidades de satisfazê-los. Ou seja, uma regulação social dos desejos e dos modos (legítimos) para satisfazê-los. A divisão do trabalho e a concorrência econômica não produzem maior bem-estar através dos consumos materiais e não geram inevitavelmente progresso e solidariedade social. De fato, por si só, não são forças de coesão: a divisão do trabalho deixa os interesses “distintos e rivais”, enquanto a concorrência exerce uma “influência dispersiva”, por isso, “se opõe indivíduos isolados e estranhos, não pode senão separá-

---

4 De fato, “nem tudo, no contrato, é contratual”. Para que esses funcionem, é necessária uma regulação social que é fruto mais da sociedade que dos indivíduos e dos seus interesses (Durkheim, 1977, p. 218). O interesse, de fato, é uma barreira muito tênue e instável para conter os egoísmos individuais e para cimentar os laços sociais.

los posteriormente” (Durkheim, 1977, p. 220 e 275). Decorre disso, para Durkheim, a exigência de coesão moral e de regulação coletiva de que, contrário senso, carecem as sociedades industriais de seu tempo. A última parte da *Divisão do trabalho social*, de fato, é dedicada a uma análise de suas formas anormais que, em vez de produzir solidariedade, geram conflito e divisão.<sup>5</sup> Quais são as implicações dessas reflexões – talvez as mais interessantes – para a inovação econômica? Principalmente duas.

1. A divisão do trabalho, para produzir efeitos positivos (progresso), deve *associar-se à solidariedade e justiça social*. Em outros termos, a especialização pode obter resultados positivos – inclusive em termos de inovação – somente se associa-se com bases adequadas de consenso. São exatamente as formas anormais de divisão do trabalho que – por contraste – indicam as condições a serem respeitadas para gerar progresso. A *divisão coercitiva do trabalho* (a segunda forma anormal da qual Durkheim fala) é, por exemplo, patológica, isto é, divisiva, uma vez que vincula os indivíduos a desenvolver atividades abaixo das suas capacidades. Os indivíduos, de fato, são obrigados a desenvolver determinado trabalho exclusivamente com base nas suas origens sociais. Esse modo de dividir o trabalho não gera solidariedade social, já que viola um princípio de equidade, baseado no mérito individual e provoca um desperdício de recursos e de capacidades (inovadoras), desvinculando a atribuição das funções sociais da “distribuição dos talentos naturais” (Durkheim, 1977, p. 266).

2. A divisão do trabalho, para produzir efeitos positivos (progresso), deve *associar-se a uma adequada qualificação, coordenação e motivação dos trabalhadores*. Falando da terceira forma anormal, Durkheim nota que essa *patologia* da divisão do trabalho verifica-se quando há um excessivo empobrecimento das tarefas, que não “oferecem suficiente matéria à atividade dos indivíduos”. Presenciamos um depauperamento funcional que não satisfaz a necessidade de trabalho dos indivíduos. Isso faz com que as funções definham e se coordenem mal, já que os trabalhadores “têm consciência de modo incompleto sobre a sua mútua dependência”

---

<sup>5</sup> Como é sabido, o remédio proposto por Durkheim é aquele de uma nova regulação através das corporações profissionais.

(Durkheim, 1977, p. 380). Algo de análogo acontece também na primeira forma anormal, a *anômica*, na qual Durkheim fala do antagonismo entre capital e trabalho, que se manifesta na grande indústria. Também nesse caso, o conflito surge de um déficit de regulação que induz uma excessiva desqualificação do trabalho. Se de fato o operário torna-se um simples apêndice da máquina, exerce um trabalho fragmentado e monótono, do qual não percebe o sentido. Assim, perde-se o fim último, moral, da divisão do trabalho, que é consentir o “aperfeiçoamento individual”. Esse objetivo requer que o indivíduo não se dedique exclusivamente à sua tarefa, mas que permaneça em contato com outras funções próximas a ele, colaborando com os outros trabalhadores especializados. O operário, em outros termos, não deve se tornar uma “máquina que repete movimentos dos quais não percebe a direção”; deve, ao contrário, saber que “eles tendem de algum lugar em direção a um fim, que compreende mais ou menos distintamente”. Somente assim, “ele é consciente de que serve para alguma coisa” (Durkheim, 1977, p. 364).

Essas observações de Durkheim evidenciam dois pontos. Primeiro, para que a divisão do trabalho alimente a colaboração e, potencialmente, a capacidade inovadora dos trabalhadores é necessário: a) que o trabalho não seja excessivamente empobrecido, uma vez que, de outro modo, gera-se desqualificação; e b) que haja também um envolvimento subjetivo em relação às finalidades do trabalho e no grupo de trabalho. O segundo ponto sugere uma estimulante linha de reflexão sobre o tema da inovação. Esta última, de fato, não é fruto somente da especialização e da diferenciação, mas requer: 1) envolvimento subjetivo (os psicólogos sociais falam de “motivações intrínsecas”); 2) a exploração e a combinação de elementos diversos; e 3) frequentemente uma coordenação e um trabalho de grupo. Essa linha de raciocínio foi desenvolvida por Durkheim em um livro dedicado às religiões, no qual fala dos ritos e dos momentos de “*efervescência coletiva*”. Os momentos rituais de festa não servem somente para revitalizar as velhas crenças do grupo, mas também para criar novas (Giddens, 1998, p. 86). Em determinadas situações, de fato, a intensificação das relações sociais pode gerar estados de exaltação coletiva que reforçam as capacidades dos indivíduos, tornando-os capazes de produ-

zir novas religiões, valores coletivos ou, de todo modo, de potencializar a sua ação.<sup>6</sup> Essa modalidade inovadora – de tipo fusão – enriquece, por isso, o *kit* de instrumentos conceituais utilizáveis na análise da inovação.

Resumindo, tanto Marx quanto Durkheim confrontaram-se com a tese de Smith.

1. Ambos consideraram que na sociedade capitalista a divisão do trabalho não determina (necessariamente) um aumento do bem-estar individual e coletivo: porque nem todas as classes sociais beneficiam-se na mesma medida (Marx) ou porque a riqueza material não coincide com a felicidade individual (Durkheim).

2. Tanto Marx quanto Durkheim, além disso, viam o “lado obscuro” da divisão do trabalho que, no capitalismo, tende a gerar conflito em vez de consenso.

3. Enfim, concordam sobre o fato de que uma excessiva especialização do trabalho tende a empobrecer ao invés de enriquecer a qualificação profissional, reduzindo a disponibilidade subjetiva e a capacidade inovadora dos trabalhadores.

Daqui em diante, as estradas desses dois grandes sociólogos divergem. Durkheim considerou que a divisão do trabalho – adequadamente regulada – cria solidariedade, sendo um traço insuprimível da modernidade. Para Marx, ao contrário, a divisão capitalista do trabalho não é “reformável”, devendo ser superada na sociedade comunista do futuro.

---

6 No segundo livro das *Formas elementares da vida religiosa* (1969, Cap. VII), Durkheim fala de períodos na história em que – por causa de algum choque coletivo – as interações sociais tornam-se mais frequentes e ativas, e essa efervescência geral deságua em épocas revolucionárias ou criativas. A intensidade da interação social estimula as forças individuais produzindo mudanças de grande relevância. Como observa Durkheim, esse *empoderamento* individual, mediante a interação social, não se manifesta somente em situações extraordinárias, mas também nas atividades ordinárias.

## Os inova-atores: Simmel, Sombart e Weber

Se em Marx e Durkheim a atenção era focada sobretudo nas dimensões estruturais e processuais da inovação, amplamente impessoais, outros sociólogos econômicos – pertencentes à “escola alemã” – concentraram-se, ao contrário, sobretudo nos atores. Georg Simmel, Werner Sombart e Max Weber examinaram as origens históricas e sociais de uma nova figura, a do empreendedor, sobre a qual não indagaram os economistas clássicos. Antes de focalizar a nossa atenção em Weber, trataremos, mesmo que de modo sintético, de algumas ideias formuladas por Simmel e Sombart, que evidenciam um mecanismo de inovação econômica baseado na *marginalidade social*. Junto às condições histórico-institucionais, que facilitam o advento do capitalismo, esses dois autores estudaram os grupos sociais que promovem o uso da moeda, a acumulação dos capitais, a difusão do comércio e das trocas, fazendo-se portadores de uma nova mentalidade econômica: o “espírito do capitalismo”.<sup>7</sup>

Simmel (1984, p. 324) foi o primeiro a chamar a atenção para indivíduos e grupos que são “desconexos do círculo social”. Grupos sociais, étnicos e religiosos desvalorizados e oprimidos, que são relegados (ou se autorrelegam) às margens da sociedade e são excluídos do pleno desfrute dos direitos de cidadania.<sup>8</sup> Não podendo obter reconhecimento e prestígio mediante percursos profissionais legítimos, isto é, reconhecidos e apreciados socialmente, esses sujeitos dedicam-se a atividades consideradas moralmente dúbias: os negócios, o comércio exterior, os empréstimos a juros. A posse de dinheiro os torna procurados e indispensáveis; permite a eles adquirir poder e influência, obtendo um reconhecimento social que, de outro modo, lhes seria impedido. De fato, inclusive em sociedades em que existem restrições muito rígidas em relação a certas profissões (por exemplo, as atividades de crédito), “qualquer um pega dinheiro de qualquer um” (Simmel, 1984, p. 326, grifos do autor).

---

7 Sombart define essa nova mentalidade econômica como uma combinação de “espírito empreendedor” e “espírito burguês”. Sobre isso, ver Trigilia (2002, p. 164).

8 O sociólogo alemão indica muitos exemplos históricos: os libertos romanos, alguns escravos de Atenas, os armênios na Turquia, os *chettiar* e os párias na Índia, os huguenotes na França, os *quaker* na Inglaterra, etc.

Quem encarna típico-idealmente esse tipo de figuras sociais são, sobretudo, *os hebreus e os estrangeiros*,<sup>9</sup> que estão dispostos a desempenhar essas atividades “moralmente duvidosas”, uma vez que as outras lhes são impedidas. De fato, não podem acessar cargos públicos e outras oportunidades ligadas à plena posse dos direitos civis; nem penetrar nas profissões mais comuns, aquelas de produção (agrícola e artesanal), que já são controladas pelos componentes (nativos) da comunidade. Devem, por isso, *innovar* para encontrar a sua posição específica. Na medida em que as normas do grupo e as relativas proibições não valem para eles, podem empreender atividades financeiras e comerciais que os outros não estão dispostos a desempenhar, posto que são negativamente sancionadas na comunidade. Desse modo, contribuem progressivamente ao seu enraizamento, favorecendo a difusão da economia monetária, fenômeno que Simmel estuda na *Filosofia do dinheiro*.<sup>10</sup>

A figura do estrangeiro merece um posterior aprofundamento, uma vez que as reflexões de Simmel a esse propósito exerceram certa influência nos estudos dedicados à difusão das inovações (Rogers, 2003, p. 42). A posição formal do estrangeiro é uma “síntese de proximidade e de distância”: não é um viajante, posto que decide sediar-se na comunidade, mas, ao mesmo tempo, não pertence a ela completamente, pelas suas origens e pelas relações que o ligam a outros sujeitos distantes, externos à comunidade. A distância em relação ao grupo de estabelecimento significa que “o sujeito próximo é distante”, ao passo que “o sujeito distante é próximo” (Simmel, 1998, p. 580-581). Essa peculiar posição social confere ao estrangeiro atitudes particulares: por exemplo, uma maior liberdade das normas do grupo, que o torna menos vinculado nas suas ações “ao hábito, à piedade, aos precedentes” (Simmel, 1998, p. 582). Em outros termos, é potencialmente mais inovador. Nisso é ajudado também pela sua colocação – cultural e relacional – na fronteira entre mundos diversos. A atividade comercial consente-lhe entrar em contato com ideias diversas; contaminar-se e fertilizar-se culturalmente,

---

9 Sombart acrescenta também os “hereses”, isto é, aqueles que não pertencem à confissão religiosa dominante em um Estado.

10 Como nota Simmel (1984, p. 330), no século XVI a prosperidade das bolsas mundiais de Lyon e Antuérpia é estritamente ligada à ação dos estrangeiros, graças à “ilimitada liberdade comercial de que o mercante estrangeiro gozava nessas praças”.



criando-lhe, assim, a oportunidade de experimentar “novas combinações” impedidas aos outros componentes da comunidade:

[...] somente o comércio torna possível combinações ilimitadas, e nisso a inteligência encontra cada vez mais ampliações e novas estradas, as quais resultam difíceis ao produtor originário com a sua escassa mobilidade, com a sua dependência de uma clientela que pode aumentar apenas lentamente (Simmel, 1998, p. 580).

Essas ideias são enriquecidas pelas reflexões de Sombart sobre os “migrantes”, nos quais ele observa que quem decide migrar é normalmente o mais capaz, volitivo e audaz da comunidade de origem. Trata-se de um sujeito que se projeta em direção ao novo. Emigrando, rompe os vínculos com os velhos hábitos e as tradições da própria terra, enquanto aquelas do grupo em que se estabelece lhe são estranhas; por isso:

[...] o estrangeiro não é detido por *nenhum freio* no desenvolvimento no seu espírito de empreendedor [...]. Nenhuma tradição! Nenhuma velha empresa! Tudo deve ser criado *ex novo* e ao mesmo tempo do nada (Sombart, 1967, p. 282).<sup>11</sup>

As observações sobre o perfil social do estrangeiro/migrante oferecem dois pontos de partida relevantes para os estudos sobre a inovação. O primeiro evoca uma *dimensão sacionormativa*: alude ao distanciamento que torna menos prescritivas e vinculantes as normas sociais e culturais das comunidades, tanto de origem quanto de chegada. Para o estrangeiro/migrante, as comunidades e as relações sociais são menos fechadas, os limites menos intransponíveis e, portanto, os mecanismos de controle sacionormativos, que impõem a conformidade ao grupo, mais tênues. O segundo ponto alude, ao contrário, a uma *dimensão sociocognitiva*: a posição do estrangeiro/migrante no limite entre mundos diversos possibilita-lhe construir pontes

---

11 Retornaremos a Sombart no Capítulo 3, quando falaremos das suas reflexões sobre a técnica e os inventores. Por razões de espaço, não é possível tratar, nessa oportunidade, de algumas partes da sua obra que seriam interessantes para os estudos sobre a inovação: em particular, aquelas relativas à racionalização, cientificação e despersonalização do trabalho e das empresas que ocorrem no capitalismo maduro e que acompanham a padronização dos produtos e a uniformização das necessidades. Para esses aspectos, ver os capítulos de XLV a LII de Sombart (1967).

entre os mesmos. Permite-lhe – para usar a terminologia de Burt, que apresentaremos mais adiante – obter informações e conhecimentos *não redundantes*, isto é, colocar em comunicação ideias diversas que podem ser combinadas em uma multiplicidade de novos modos.

Tais pontos também possibilitam explicitar dois mecanismos distintos da inovação econômica. O *primeiro mecanismo é baseado na marginalidade*: em um setor econômico que oferece oportunidades de inovação (por exemplo, ligadas à mudança tecnológica), é fácil notar que estas sejam acolhidas por novas empresas marginais (talvez de pequenas dimensões) mais do que pelas grandes empresas *incumbent*, isto é, dominantes, uma vez que estas últimas tendem à inércia em meio a vínculos de diversas naturezas. O *segundo mecanismo é baseado na intermediação*: colocar-se no limite de círculos sociais e econômicos distintos multiplica as chances de introduzir novas combinações, frutificando ideias provenientes de “mundos diversos”.<sup>12</sup> Como veremos nos próximos capítulos e subcapítulos, esses “mecanismos” foram amplamente utilizados e desenvolvidos nos estudos contemporâneos sobre a inovação.

Passemos, então, a Weber, quem nos oferece outro tipo de explicação sobre o nascimento do empreendedorismo burguês. Partamos da sua definição de capitalismo. Tem-se capitalismo onde a resposta às necessidades de um grupo humano ocorre por meio de uma empresa. Esta última é de tipo racional quando a sua rentabilidade é controlada através do cálculo do capital<sup>13</sup>

---

12 Como veremos mais adiante, ambos pontos foram retomados na abordagem estrutural da nova sociologia econômica.

13 O conceito de racionalidade, em Weber, refere-se a um procedimento de controle sobre a realidade interna e externa ao homem; refere-se a comportamentos práticos – não à compreensão de leis sociais objetivas – e implica em orientação ao cálculo, à previsão e à generalização dos meios em relação a um fim de controle sobre o mundo (Rusconi, 1981, p. 189). Weber, com referência ao agir econômico, distingue duas formas de racionalidade: a *racionalidade formal*, que indica “a medida do cálculo tecnicamente possível e realmente aplicado”; a *racionalidade material*, que indica “o grau em que o abastecimento de determinados grupos humanos [...] com determinados bens, mediante um agir orientado economicamente, configura-se do ponto de vista de determinados postulados avaliativos” (Weber, 1981, p. 80). No primeiro caso, evoca-se uma forma de *ação racional em relação ao escopo*, que implica um cálculo racional dos meios em relação aos fins; no segundo caso, ao contrário, entra em jogo também uma *ação racional em relação ao valor*, isto é, uma orientação e uma avaliação dos comportamentos econômicos à luz de alguns valores aos quais pretende-se dar consequência.

(Weber, 1993, p. 243). Formas diversas de capitalismo, segundo Weber, existiram em vários períodos históricos; somente no Ocidente, porém – a partir da segunda metade do século XIX –, assiste-se a uma plena satisfação das “necessidades cotidianas” mediante empresas racionais que produzem para o mercado.

Essa *forma moderna de capitalismo* funda-se sobre alguns pressupostos socioinstitucionais: a) sobre o cálculo racional do capital, tornado possível pela “organização racional do trabalho formalmente livre” e pela “organização racional da indústria orientada segundo as conjunturas de mercado”; b) sobre uma ordenação institucional “previsível” (Estado racional-legal, direito racional-formal etc.) nas suas modalidades de funcionamento; e c) sobre a perene renovação da técnica e sobre o emprego da ciência como fator produtivo:

O capitalismo especificamente ocidental foi, evidentemente, *determinado em forte medida também pelo desenvolvimento das possibilidades técnicas*. A sua racionalidade é hoje fortemente condicionada pela calculabilidade dos fatores técnicos decisivos; pelo fundamento em suma a um cálculo exato; o que, na realidade, significa pelo caráter particular da ciência europeia, especialmente das ciências naturais de fundamento racional, experimental e matemático. O desenvolvimento dessas ciências e da técnica que se baseia nelas recebeu, a seu tempo, e recebe ainda hoje impulsos decisivos das probabilidades de rendimento capitalista, que se conectam a sua aplicação econômica como “prêmios”. Mas o surgimento da ciência ocidental não foi determinado por tais *chances* (Weber, 1977, p. 74-75, grifos do autor).

Weber observou que as sociedades antigas (aquelas grega e romana) tiveram um notável florescimento capitalista, sem que houvesse um progresso tecnológico correspondente. Nas sociedades modernas, ao contrário, esses dois fenômenos processam-se lado a lado (Weber, 2005, p. 27-28). Esse desenvolvimento científico-tecnológico pode florescer graças ao “desencantamento do mundo” ligado à racionalização religiosa e cultural do Ocidente, que consentiu uma livre aplicação da razão na compreensão dos fenômenos naturais e depois nas atividades produtivas. Nesse processo, a cidade ocidental também teve seu papel, que foi o terreno de cultivo, não somente de uma

burguesia empreendedora orientada em sentido aquisitivo, mas, também, e desde a antiguidade, da ciência moderna (Weber, 1993, p. 277). A aplicação da ciência e da técnica à esfera econômica teve um efeito duplo: 1) emancipou a produção dos bens “*de cada vínculo com a tradição*” ligando-a, estreitamente, com o “livre pensamento racional” (Weber, 1993, p. 268); e 2) consentiu uma redução sistemática dos custos de produção, promovendo, a partir do século XVII, uma “caça febril às *invenções*” que, na Inglaterra, deu vida à primeira “lei racional sobre *patentes*” (Weber, 1993, p. 274). Também para Weber, como para Marx, isso representa uma virada decisiva na história do capitalismo ocidental: a *democratização do luxo*, tornada possível pela redução dos custos, deu um impulso fundamental à “*comercialização de massa*” e à industrialização capitalista baseada na competição dos preços (Weber, 1993, p. 272-273). Somente o Ocidente conhece essa forma de capitalismo racional orientado ao mercado que, observa Weber, “quanto mais é racional, mais é ligado a uma demanda de massa e à satisfação de necessidades de massa” (Weber, 1993, p. 292). A inovação tecnológica, portanto, desenvolve um papel de primeiro plano no desenvolvimento do capitalismo ocidental. Weber, todavia, convida a evitar qualquer forma de determinismo tecnológico e a aplicar uma abordagem de análise de tipo bidirecional: seguindo em ambos os sentidos a cadeia de nexos causais que vão da tecnologia à economia, à política e à religião (Weber, 2005, p. 31).

Mas, vamos ao ponto que mais nos interessa. Aquilo que para Weber contradistingue o capitalismo ocidental é a presença de uma ética econômica racional orientada à inovação. Em particular, o sociólogo alemão focalizou a sua atenção na formação de uma burguesia empreendedora para a qual a orientação ao lucro e à acumulação indefinida do capital tornam-se uma espécie de dever profissional. Uma “ética social” que legitima o ganho e impulsiona rumo a comportamentos aquisitivos, de tipo inovador, que se distanciam da tradição, isto é, das rotinas produtivas e de consumo estabelecidas no passado. Nas próximas páginas, deter-nos-emos em dois aspectos específicos da reflexão weberiana: 1) as origens ascético-religiosas dessa ética econômica; e 2) a ruptura que a mesma representa em relação ao tradicionalismo econômico.

Weber liga o capitalismo moderno aos traços específicos da civilização ocidental, isto é, ao processo de racionalização em sentido formal que se desdobra em uma pluralidade de esferas de vida (Rossi, 1981, p. 154). Segundo Weber, somente o Ocidente criou a organização racional do trabalho, o Estado moderno de tipo legal-racional, o direito racional-formal, a cidade e os cidadãos, a ciência e a técnica racional; mas sobretudo, a “cultura ocidental distingue-se de qualquer outra pela presença de homens com um *ethos racional da condução da vida*” (Weber, 1993, p. 275). Essa forma de capitalismo, portanto, nasce de uma complexa constelação de fatores socioinstitucionais aos quais acrescenta-se – integrando-as – um “*ethos econômico racional*” (Weber, 1993, p. 308).

Weber aprofundou o originário “fundamento religioso” dessa conduta racional de vida, explorando o nexos existente entre a ética protestante e o espírito do capitalismo. A tese é bem conhecida e pode ser sintetizada em poucas passagens:

- a. Os dogmas e os preceitos do protestantismo ascético (primeiro de todo o calvinismo) induzem os fiéis a uma constante racionalização ética da conduta de vida.
- b. Os fiéis operam um controle metódico do seu “estado de graça” mediante um empenho ativo nas atividades profissionais.
- c. Do sucesso nos negócios, eles obtêm a confirmação do seu “estado de eleição”: ou seja, a certeza de pertencer ao grupo daqueles que foram predestinados por Deus à salvação eterna.

Vejamos em maior detalhe essas passagens.

A ascese intramundana, típica do calvinismo, confere um caráter profundamente inovador aos seus comportamentos. O mundo terreno tem o único escopo de servir à glorificação de Deus, e os “eleitos” não são senão instrumentos desse desenho divino: o seu empenho “mundano” é para aumentar a glória de Deus e isso vale também para o trabalho profissional que é “a serviço da vida terrena da comunidade” (Weber, 1977, p. 185). O dogma da predestinação, todavia, precipita os fiéis em um perene estado de ânsia sobre o próprio destino ultraterreno, mesmo que esses sejam convidados a afastar essas dúvidas e a conquistar na “luta cotidiana a certeza da própria eleição”,

mediante um trabalho profissional incansável (Weber, 1977, p. 191-192). Para alcançar subjetivamente a segurança do seu “estado de graça”, devem por isso desenvolver uma ação ascética no mundo, sentindo-se “*instrumento* da potência divina”: a deles, de fato, deve ser uma “fé eficaz” (*fides efficax*).

Eis então que desencadeia-se um potente silogismo psicossocial que tem profundas consequências econômicas: a) somente um eleito é capaz de aumentar a glória de Deus através das “obras boas”; b) mas uma vez que os eleitos são simples instrumentos nas mãos de Deus; c) as “obras eficazes” (por exemplo, o sucesso profissional com “maior glória de Deus”) tornam-se um sinal inequívoco do pertencimento ao exército dos eleitos (Weber, 1977, p. 197). A necessidade de comprovar a própria fé na vida profissional laica, portanto, cria uma aristocracia de santos *no mundo*, predestinados por Deus, que se exprime também na criação de seitas (Weber, 1977, p. 208-209). O ponto a destacar é que essa conduta ascética não se desdobra mais, fora do mundo, como nas comunidades monásticas da Idade Média, mas sim dentro dele: começa assim a “impregnar de seu caráter metódico a vida cotidiana profana, e a transformá-la em uma vida racional *no mundo*, e todavia não *deste* ou *para* este mundo” (Weber, 1977, p. 258).

É aqui que Weber individualiza as origens religiosas do “espírito do capitalismo”, que se manifesta em um sentido do dever profissional rumo à acumulação indefinida do capital. Uma ética social utilitarista que não tem fins hedonistas, ou seja, que não serve para satisfazer necessidades materiais, mas coloca-se a serviço do ganho de dinheiro como escopo em si mesmo. Para Weber (1977, p. 103-106), esse sentido de obrigação moral, esse sentido de dever profissional, tem por isso um fundamento irracional e até mesmo transcendente, que tem origem na ascese protestante.

Chegamos, portanto, ao segundo ponto, a ruptura nos confrontos do tradicionalismo econômico e o fundamento ascético e carismático da inovação econômica. Como dissemos, o capitalismo moderno funda-se em comportamentos econômicos e condutas de vida racionais. Mas isso foi impedido por longo tempo pela prevalência do tradicionalismo. Um agir econômico tradicional significa que a cobertura da necessidade ocorre na base de “técnicas transmitidas e de relações sociais habituais” (Weber, 1981, p. 63). No

início de toda ética econômica está, para Weber, o tradicionalismo, isto é, a sacralização do passado e do costume, que dispõe a seguir, nas atividades econômicas, um único modo de agir herdado das gerações precedentes. À ruptura da tradição, opõem-se tanto os interesses materiais das classes que extraem benefícios do *status quo*, quanto elementos mágicos presentes nas visões do mundo e nas orientações práticas de ação. Esses elementos mágicos criam obstáculo à ruptura dos costumes, uma vez que temem-se efeitos negativos devidos à reação dos espíritos. Por isso, Weber afirma que o domínio da magia “foi um dos impedimentos mais graves à racionalização da vida econômica. Magia significa *estereotipação da técnica e da economia*” (Weber, 1993, p. 313). Em outras palavras, o tradicionalismo econômico, especialmente onde é reforçado por elementos mágicos, opõe-se a qualquer forma de inovação econômica.

A ruptura da magia é fruto do processo de racionalização desencadeado pelas religiões universais e pelas grandes profecias éticas por obra de líderes religiosos carismáticos (Cavalli, 1981a). Como foi observado, a descrição dos profetas carismáticos, que rompem com as rotinas tradicionais, assemelha-se muito àquela do “inovador dinâmico” de Schumpeter, do qual falaremos no próximo subcapítulo (Ferrarotti, 1985, p. 103-105). Esse processo de racionalização antitradicional encontra plena realização dentro da civilização hebraico-cristã ocidental, na ascese protestante e na ética do *Beruf* (Weber, 1977, p. 298). Uma vocação profissional vivida como um “empenho racional no trabalho” que se exprime na “atividade capitalista aquisitiva como cumprimento de uma tarefa querida por Deus” (Weber, 1993, p. 319). Esse ascetismo intramundano rompe com qualquer forma de tradicionalismo econômico: com a conduta tradicional da vida, com a medida tradicional do lucro e do trabalho, com os usos tradicionais nos negócios e nas relações com operários, clientes etc. (Weber, 1977, p. 124).

Tudo isso, porém, não ocorre sem resistências: “uma onda de desconfiança, às vezes de ódio, mas sobretudo de indignação moral *opunha-se geralmente ao primeiro inovador*” (Weber, 1977, p. 126, grifos do autor). Para sustentar a inovação, portanto, foi necessário um caráter “extraordinariamente sólido” e dotes pessoais e motivações tais para dar à inovação a “capa-

cidade de subtrair-se às tradições recebidas” (Weber, 1977, p. 127). Em suma, os novos empreendedores burgueses deviam possuir um grande carisma e capacidade de liderança pessoal:

Junto com a clareza de visão e com a energia, foram sobretudo qualidades éticas muito especiais e muito fortes aquelas que adquiriram a sua confiança, indispensável em tais inovações, dos clientes e dos operários, e conservaram-lhe a energia necessária para superar as resistências não calculadas (Weber, 1977, p. 126).

Isso teve um impacto também sobre a inovação tecnológica. Mesmo que, de fato, a ciência moderna não tenha nascido com a Reforma, todavia, “o fato de ter colocado a ciência a serviço da técnica e da economia, é uma realização específica do protestantismo” (Weber, 1993, p. 320).

Esses são, portanto, os fundamentos ascético-religiosos do dinamismo inovador que distingue a burguesia empreendedora no capitalismo moderno das formas originais. O progresso da racionalização, com a crescente laicização dos comportamentos econômicos, modifica, porém, o quadro. Para Weber, o dessecamento da “raiz religiosa do homem econômico moderno” tende a criar problemas ao capitalismo. Em primeiro lugar, porque libera o conflito das classes subprivilegiadas, não mais contidas nos seus protestos pela espera por recompensas ultraterrenas. Em segundo lugar, porque exaure as fontes ético-motivacionais do empreendedorismo burguês (Weber, 1977, p. 298). Weber temia que a racionalização ocidental, laicizando-se e radicalizando-se, levasse a prevalecer – tanto na esfera econômica quanto na política – uma mentalidade burocrática adversa ao risco e à inovação, que reduz o espaço para a ação individual e o carisma pessoal (Cavalli, 1981a; 1981b). Nos “escritos políticos” dos últimos anos, de fato, receia a difusão de um espírito de disciplina que enfraquecesse a responsabilidade pessoal e a capacidade de direção das quais os empreendedores privados e os “chefes políticos” são portadores (Weber, 1982, p. 93-97). Tratava-se de preocupações que, como veremos no próximo subcapítulo, encontram eco também na obra de Schumpeter.

Para concluir e recapitular, Weber nos oferece duas leituras relativas à formalização de um empreendedorismo capitalista orientado em sentido inovador. A primeira, de tipo “macro”, salienta a importância de um conjunto



de fatores institucionais, sociais e culturais para a criação de um *ethos* profissional-racional, o qual impulsiona comportamentos inovadores que rompem com o tradicionalismo econômico. A segunda, de nível “micro”, chama a atenção sobre um *mecanismo carismático da inovação*: isto é, sobre as qualidades ético-pessoais dos empreendedores puritanos que, para subtrair-se à influência da tradição e vencer as resistências à inovação, devem exercer uma função de liderança de traços carismáticos.

## Schumpeter e a economia da inovação

Joseph Schumpeter foi um economista muito particular. Ainda que tenha se formado no âmbito da “escola austríaca” de economia, e compartilhado muitos dos assuntos da análise neoclássica, também sofreu influências da “escola histórica” da economia, na época bastante difundida na Alemanha, assim como do marxismo e da abordagem sociológica.<sup>14</sup> Essa pluralidade de influências tornaram-no muito atento ao estudo dos “fatores não econômicos” do desenvolvimento. A importância desses elementos socioinstitucionais foi percebida já na *Teoria do desenvolvimento econômico*, em 1912, a obra mais famosa do período juvenil. Trata-se de um livro que aborda o tema do desenvolvimento, colocando a função empreendedora no centro da explicação. Nisso, Schumpeter tomou, claramente, distância da análise econômica tradicional (de tipo neoclássico), indicada como substancialmente estática e incapaz de explicar o elemento central do desenvolvimento capitalista: a inovação.

O ensaio inicia com uma descrição tipificada do “fluxo circular da vida econômica”: uma situação caracterizada por um equilíbrio de mercado que determina a quantidade e o preço das mercadorias produzidas, com base em rotinas e costumes consolidados. Os fenômenos de *crescimento* que se encontram nele são de tipo contínuo, marginais e incrementais, e ocorrem sem modificar de modo substancial o quadro das condições dadas. Essa teoria estática não acolhe, ao contrário, os fenômenos de *desenvolvimento*:

[...] não é capaz de descrever as consequências de mudanças descontínuas no modo tradicional de realizar as coisas [...] não pode explicar nem a verificação

---

14 Para uma biografia intelectual de Schumpeter, ver Swedberg (1998).

de revoluções produtivas nem os fenômenos que se produzem em tais ocasiões. [...] Acrescentem-se sucessivamente tantas diligências quanto se queira, nunca se obterá uma ferrovia (Schumpeter, 1977a, p. 72 e 74, nota 6).

Portanto, a análise econômica tradicional não consegue dar conta das mudanças radicais que estão na base dos processos de desenvolvimento e dos andamentos cíclicos da economia capitalista. Para que esses fenômenos se realizem, são necessárias *inovações* nos modos de “combinar materiais e forças” produtivos, isto é, devem ser introduzidas “novas combinações de meios de produção” (Schumpeter, 1977a, p. 76). Essas inovações podem comportar: 1) a produção de um novo bem, não familiar aos consumidores; 2) um novo método de produção ou de comercialização; 3) a abertura de novos mercados; 4) a aquisição de novas fontes de fornecimento de matérias-primas e de semitrabalhados; e 5) a reorganização de uma indústria, como a criação ou destruição de um monopólio. São os empreendedores que realizam essas inovações, dando uma “resposta criativa” às situações com as quais se deparam (Schumpeter, 1947, p. 150).

Schumpeter leu a inovação como um fenômeno social que modela o desenvolvimento econômico (Faberberg, 2003, p. 135). Diferentemente dos economistas do seu tempo – os chamados neoclássicos –, não considerou as mudanças nos estados de equilíbrio como devidos a fatores exógenos à economia. O capitalismo, de fato, tem um caráter essencialmente dinâmico que deve ser explicado – assim como fez Marx – com fatores endógenos: as novidades econômicas que são introduzidas por “homens novos” mediante “novas empresas” (Schumpeter, 1977b, p. 91-92). Esse dinamismo, além disso, não se baseia em uma concorrência de preço entre as empresas, mas em uma competição de tipo tecnológico e organizacional: isto é, no “fazer as coisas de maneira diversa” no reino da vida econômica (Schumpeter, 1977b, p. 80). O desenvolvimento ocorre mediante uma mudança industrial que revoluciona *incessantemente* a estrutura econômica do interior, destruindo *incessantemente* a velha e criando *incessantemente* a nova. É esse processo de “destruição criadora” que caracteriza de maneira específica o capitalismo (Schumpeter, 1994, Cap. VII).

As inovações que têm sucesso asseguram aos empreendedores um lucro econômico que, porém, é de natureza transitória, uma vez que as novidades

são logo imitadas por empresas concorrentes. Outros aspectos das inovações, sobre os quais Schumpeter chama a atenção, são os seguintes: a) não se apresentam em todas as partes na economia, mas concentram-se em setores particulares; b) tendem a aparecer em grupos (*cluster*), alimentando inovações ligadas entre si (Schumpeter, 1994, p. 98); c) têm um caráter cíclico; d) em sua maior parte, são ligadas ao nascimento de novas empresas, ou ao advento de novos homens na direção de velhas empresas, uma vez que estas últimas, em geral, mostram os “sintomas do que é eufemisticamente chamado conservadorismo” (Schumpeter, 1994, p. 94).

Schumpeter operou uma clara distinção entre os *empreendedores-inovadores* e aqueles que, na gestão das empresas, desenvolvem unicamente tarefas administrativas e de direção, desfrutando os conhecimentos já adquiridos e as rotinas consolidadas. Os empreendedores não são nem mesmo os proprietários dos meios de produção ou do capital financeiro. Para assegurar a eles os recursos necessários, é crucial a ação do sistema de crédito que – através da utilização dos depósitos – cria um poder de compra ampliado destinado a financiar as inovações. Os empreendedores são também diferentes dos inventores, uma vez que a sua função não é tanto descobrir coisas novas, mas introduzir novidades na esfera econômica, vencendo as muitas resistências de natureza psicológica e social que esses suscitam.<sup>15</sup> Para vencer essas oposições, é necessário uma personalidade particular, dotada de energia, determinação e intuição. É também importante a capacidade de guiar os outros, criando consenso em relação a um projeto sobre cujos resultados domina uma notável incerteza.

As lógicas da ação empreendedora são bastante diversas daquelas utilitaristas e maximizantes, utilizadas pela teoria convencional para descrever o “homem econômico”. De fato, faltam ao empreendedor as informações necessárias para aplicar uma avaliação racional dos custos e dos benefícios do próprio comportamento, uma vez que este último distancia-se das rotinas

---

15 Em *Business cycles*, o economista austríaco oferece um balanço histórico detalhado das resistências – algumas vezes violentas – de tipo econômico, social e político opostas pelas classes ameaçadas pelas inovações. Nesse sentido, é pragmática a reconstrução feita pelo desenvolvimento da indústria do algodão na Inglaterra. Com o fim de realizar suas inovações, além de agir do lado da produção, os empreendedores devem também agir do lado da demanda, mudando os hábitos de consumo da população (McCraw, 2007, p. 258).

consolidadas. As motivações que o impulsionam a agir, além disso, não são nem de tipo racional, nem de tipo hedonista:

Em primeiro lugar, existe neles o sonho de fundar um império privado e, em geral, mesmo que não necessariamente, uma dinastia. [...] Existe depois a vontade de vencer. Por um lado, vontade de lutar, por outro, vontade de obter o sucesso enquanto tal mais do que os frutos do sucesso. [...] Uma terceira família de motivos é constituída enfim pela alegria de criar (Schumpeter, 1977a, p. 102-103).

Se ao delinear o perfil do empreendedor, Schumpeter enfatizou as características individuais e psicológicas que o contradistinguem, todavia, existe também uma falta de atenção com o quadro histórico no interior do qual essa figura se afirma. O contexto socioinstitucional e os atores são colocados em uma relação de recíproca interdependência. Schumpeter, além disso, era consciente de que o desenvolvimento muda o quadro institucional sobre o qual baseia-se o capitalismo, modificando as próprias lógicas da competição e da inovação. Distinguiu, de fato, o *capitalismo competitivo* do *capitalismo trustificado* (Schumpeter, 1977b, p. 93). No primeiro modelo, as inovações são introduzidas por empreendedores individuais: novos homens que se colocam no comando de novas empresas. O típico empreendedor industrial do século XIX era um homem que inovava, colocando-se no comando de uma empresa que dirigia pessoalmente e da qual era proprietário. No segundo modelo, ao contrário, a inovação é fruto dos laboratórios de P&D das grandes empresas oligopolistas que, sobretudo nos Estados Unidos, dominam o capitalismo a partir do início do século XX.<sup>16</sup> Nesse segundo cenário, a competição torna-se mais restrita: desenvolve-se entre poucas empresas gigantes, nas quais a propriedade separa-se da gestão (confiada a dirigentes) e a função empreendedora perde os traços pessoais da fase precedente (Fagerberg, 2003, p. 133).

---

<sup>16</sup> Esses dois modelos de inovação são conhecidos entre os economistas como *Schumpeter Mark I* e *Schumpeter Mark II* (Freeman, 1994, p. 741). Sideny Winter (1984) colocou-os em relação a dois diferentes regimes tecnológicos nos quais têm um papel distinto, como fontes de inovação, as novas empresas (*entrants*) ou as empresas dominantes (*established*). Encontraremos novamente esses dois modelos no Capítulo 5, falando dos sistemas setoriais de inovação.

Dito isso, qual é a relação que liga a burguesia e o capitalismo à função empreendedora? Os empreendedores não constituem uma classe social específica e não devem, por isso, ser confundidos com a burguesia, da qual não necessariamente provêm.

Uma vez que aquela empreendedora não é uma profissão e nem mesmo, via de regra, uma condição durável, os empreendedores não formam uma classe social em sentido técnico como, por exemplo, os proprietários de terras, ou os capitalistas ou os trabalhadores (Schumpeter, 1977a, p. 88).

Todavia, existe uma relação estreita entre a burguesia e a função empreendedora, uma vez que essa tende a absorver os empreendedores e as suas famílias nas próprias classes, extraíndo deles nova força. O papel inovador e o dinamismo econômico assegurado pelo empreendedor conferem à burguesia o prestígio e a legitimação social que está no fundamento da sua posição de classe:

Assim, economicamente e sociologicamente, diretamente e indiretamente, a burguesia depende do empreendedor e, como classe, vive e morrerá com ele (Schumpeter, 1994, p. 129-130).

Essa citação também nos ajuda a esclarecer as causas que, segundo Schumpeter, conduzem à crise do capitalismo e da sua classe dominante; um tema que constitui o fulcro do seu livro mais famoso: *Capitalismo, socialismo e democracia*. A originalidade da posição de Schumpeter, que o diferencia de Marx, consiste em especificar algumas “contradições socioculturais” que podem conduzir à crise do capitalismo, uma vez que seu próprio sucesso (o desenvolvimento) “mina na base os institutos sociais que o protegem” (Schumpeter, 1994, p. 59). De um ponto de vista estritamente econômico, o capitalismo ainda tem condições de assegurar um bem-estar crescente. As grandes empresas oligopolistas, de fato, possuem estruturas organizacionais capazes de promover – em escala ampliada e contínua – a introdução de novas combinações dos fatores produtivos.

A inovação, ao contrário, é em alguma medida rotinizada, assegurada por equipes de especialistas que trabalham como empregados. O processo econômico tende, por isso, a despersonalizar-se e a automatizar-se (Schumpeter, 1994, p. 129). Essa burocratização da inovação, porém, tira espaço da figura do empreendedor: reduzem-se as margens para uma liderança individual baseada na força de vontade, no intuito e na responsabilidade pessoal (Schumpeter, 1994, 1947, p. 157-158). Com isso, a classe dominante perde grande parte da sua legitimação social, que era ligada ao exercício dessa função social.

Se a evolução capitalista – o “progresso” – cessa ou torna-se completamente automática, a base econômica da burguesia industrial terminará por reduzir-se a salários como aqueles pagos para o trabalho administrativo corrente [...]. A unidade industrial gigante, perfeitamente burocratizada, supera não somente a empresa, pequena e média, e nem “expropria” os proprietários, mas supera definitivamente o empreendedor e expropria a burguesia, como classe destinada a perder tanto a sua renda, quanto (muito mais importante) a sua posição (Schumpeter, 1994, p. 130).

As reflexões de Schumpeter sobre a inovação são de grande interesse. Em primeiro lugar, porque mostram uma abordagem de estudo de perspectiva interdisciplinar, em que a análise histórico-institucional do desenvolvimento capitalista conjuga-se com uma microfundação baseada nos comportamentos inovadores dos empreendedores. Em segundo lugar, porque suas obras tiveram um profundo impacto na economia da inovação contemporânea. A contribuição de Schumpeter foi por muito tempo ignorada pelas teorias econômicas dominantes, que tenderam a considerar o progresso tecnológico como um fator exógeno à economia (Freeman, 1994, 732; Helpman, 2008, p. 19). Nas últimas décadas, todavia, houve um forte despertar de atenção para a inovação, que, progressivamente, foi “endogenizada” no interior das novas teorias do crescimento econômico (Helpman, 2008, p. 56 e seguintes). As reflexões de Schumpeter foram assim redescobertas, especialmente a obra

da chamada “economia evolucionária”, que vê na inovação e na competição tecnológica entre as empresas a força motriz do desenvolvimento capitalista.<sup>17</sup>

## Os modelos do capitalismo

Vejamos então a sociologia econômica contemporânea. Nesse âmbito, ocupar-nos-emos exclusivamente de duas abordagens analíticas, aquela da *political economy comparada* e da *nova sociologia econômica*, mas – como já feito nas páginas precedentes – somente em relação aos temas da inovação. A primeira abordagem – que trataremos neste subcapítulo – segue uma diretriz de tipo prevalentemente macro; a segunda abordagem – que trataremos no próximo subcapítulo – é, ao contrário, de tipo micro. A *political economy* representa um filão de estudos que analisa as relações de recíproca influência entre fenômenos econômicos, sociais e políticos e os seus modos de regulação em diferentes contextos institucionais.<sup>18</sup> Desse filão, interessa-nos um tema específico que, a partir do fim dos anos 1980, chamou a atenção sobretudo dos sociólogos e dos cientistas políticos: o estudo das diversas formas institucionais das economias avançadas, isto é, o debate sobre a *variedade dos capitalisms*.

A análise comparada evidencia a existência de diversos modelos de capitalismo que diferenciam-se entre si no modo em que regulam toda uma série de atividades economicamente relevantes: por exemplo, o financiamento e a gestão das empresas, as relações com os fornecedores e os clientes, a formação

---

17 Não é aqui possível descrever os vários filões teóricos de pesquisa presentes no interior da economia da inovação. Para uma comparação entre a abordagem da economia neoclássica e aquela da economia evolucionária, ver Malerba (2000, em particular, os capítulos I-IV). Para uma detalhada reconstrução das abordagens neoschumpeterianas e para as diferenças em relação às novas teorias do crescimento, ver Fagerberg (2003).

18 Para uma reconstrução desse filão de estudos, ver Ballarino e Regini (2008), Ramella (2007), Regini (2006), Trigilia (2006; 2009, Cap. III). A sua consolidação é bem testemunhada pela recente publicação de um *handbook* dedicado à *análise institucional comparada*. O objetivo desta última – muito similar àquele da *political economy comparada* – é entender “como as formas, os resultados, e as dinâmicas da organização econômica (empresa, redes, mercados) são influenciados e modelados por outras instituições sociais (por exemplo, os sistemas de formação, os sistemas jurídicos, os sistemas políticos, os sistemas de educação, etc.) e com quais consequências para o crescimento econômico” (Morgan *et al.*, 2010a, p. 2).

do capital humano, os sistemas de relações industriais e aqueles de proteção social. Essas diferenças dependem dos arranjos institucionais, políticos e sociais que historicamente formaram-se nos vários países e que condicionam seus desempenhos econômicos em nível nacional, regional e setorial: em termos de crescimento, emprego, níveis de desigualdade social e capacidade de inovação (Albert, 1991; Dore, 1987, 2000; Hall; Soskice, 2001; Hollingsworth; Schmitter; Streeck, 1994; Hollingsworth; Boyer, 1997; Soskice, 1999).

Em particular, essa literatura elaborou dois modelos típico-ideais de capitalismo contemporâneo: de um lado, o *modelo anglo-saxão*, isto é, as *economias de mercado liberais*; de outro, o *modelo renano*, isto é, as *economias de mercado coordenadas*. O primeiro tipo (que compreende países como os Estados Unidos e a Inglaterra) caracteriza-se pelo maior espaço concedido ao mercado da regulação da economia.<sup>19</sup> Ao contrário, nas economias coordenadas (que incluem, além da Alemanha e do Japão, muitos países da Europa central e do norte), a ação conjunta das instituições políticas e econômicas e das organizações dos interesses tende a limitar os mecanismos de mercado e a desenhar sistemas de produção social mais extensos e inclusivos.

Vários estudos analisaram os diversos desempenhos econômicos oferecidos por esses dois modelos. Em relação aos anos 1980, foi salientada a vantagem do modelo renano ao favorecer a estabilidade de empregos e o dinamismo das empresas. Na década sucessiva, ao contrário, o forte despertar das economias anglo-saxãs levou a serem reavaliados alguns pontos de força do outro modelo. Em um contexto de rápida mudança tecnológica e de crescimento da competição internacional, a maior flexibilidade das economias liberais consentiu não somente uma melhor performance de empregos, especialmente no setor de serviços, mas também uma elevada especialização nos setores mais dinâmicos da alta tecnologia.<sup>20</sup>

---

19 Com o conceito de *regulação*, faz-se referência aos “diversos modos em que aquele particular conjunto de atividades e de relações entre atores que diz respeito à esfera da produção e da distribuição de recursos econômicos é coordenado, os recursos que lhes são conexos são alocados, e os relativos conflitos, reais ou potenciais, são estruturados – isto é, prevenidos e compostos” (Ragini, 1991, p. 20).

20 Esses modelos suscitaram muitas críticas e, sobretudo nos últimos anos, foram ao encontro de numerosas reelaborações. Para uma reconstrução do debate, ver Hancké (2009), Streeck (2009; 2010), Trigilia (2009, p. 313 e seguintes).



Dessa literatura, interessa-nos um ponto específico: *o nexo que é estabelecido entre os dois modelos de capitalismo e os relativos regimes de inovação*. Hall e Soskice (2001), por exemplo, sustentam que os dois modelos geram vantagens institucionais específicas, que orientam em direções diversas os esforços inovadores das empresas. Os dois autores propõem uma concepção relacional das empresas, que são concebidas como atores que devem desenvolver suas *capacidades dinâmicas* e inovadoras para competir eficazmente no mercado (Hall; Soskice, 2001, p. 6). Isso depende da qualidade das relações que as mesmas estabelecem no próprio interior com os empregados e, no exterior, com uma pluralidade de outros atores: clientes, fornecedores, organizações financeiras, instituições públicas.

Essas relações servem para resolver “problemas de coordenação” em cinco esferas de atividades cruciais para a competitividade das empresas:

1. a esfera das relações industriais, para gerir as questões ligadas às retribuições e à produtividade do trabalho;
2. a esfera da educação e da formação profissional, para ter um capital humano dotado das competências profissionais necessárias;
3. a esfera da governança empresarial e do acesso aos financiamentos para a inovação;
4. a esfera das relações externas com as outras empresas, os subfornecedores e os clientes;
5. a esfera das relações internas para assegurar-se a cooperação dos empregados para o alcance dos objetivos empresariais.

A tese avançada por Hall e Soskice (2001, p. 9) é que, para resolver esses problemas de coordenação, as “empresas gravitarão rumo ao modelo de coordenação pelo qual há um apoio institucional”. Os dois modelos de capitalismo, de fato, possuem uma elevada “complementariedade institucional”, isto é, uma congruência de lógicas nas várias esferas de atividades, que tende a reforçar o rendimento global das instituições e a promover um certo tipo de ações.<sup>21</sup> Em cada uma das cinco esferas supracitadas, as empresas das eco-

---

21 O conceito de complementariedade institucional foi interpretado de modos bastante diversos na literatura. Sobre esse ponto, ver Crouch (2010).

nomias liberais recorrerão à hierarquia interna e à competição de mercado. Inversamente, as empresas das economias coordenadas confiarão principalmente em relações “de não mercado”, isto é, em formas de interação com outros atores mais colaborativos.

Os incentivos fornecidos pela moldura institucional orientam as empresas a produzirem certos bens, a especializar-se em certos setores e a inovar de um certo modo. Em particular, as economias coordenadas favorecem inovações graduais, que comportam pequenos melhoramentos a produtos e a processos produtivos existentes. Essas modalidades inovadoras são típicas de setores produtivos caracterizados por mudanças tecnológicas não muito rápidas (*slow-tech*), como, por exemplo, a indústria mecânica, dos meios de transporte e dos bens de consumo duráveis (eletrodomésticos etc.). Em outros termos, o capitalismo renano sustenta um *regime de inovação incremental* congruente com o seu arranjo institucional. As economias coordenadas, de fato, possuem um sistema de financiamento baseado nos bancos, isto é, em um “capital paciente” que sabe avaliar no tempo os resultados das empresas; um tipo de relações industriais que orienta à colaboração e à moderação salarial; uma força de trabalho bem formada e dotada de garantias de emprego; relações estáveis e cooperativas com subfornecedores e clientes. Todos esses elementos dão suporte a uma estratégia gerencial orientada a longo prazo, além de especializações produtivas e inovações graduais que requerem competências adequadas e tempos médio-longos de desenvolvimento.

O oposto ocorre para as economias liberais, que se distinguem por um “capital pouco paciente” (baseado na bolsa e no capital de risco) e por relações de mercado que não garantem estabilidade contratual (entre as empresas) e de emprego (para os empregados). Esse modelo encurta, por isso, os horizontes temporais do gerenciamento, mas garante também uma flexibilidade, agilidade e propensão ao risco que podem resultar úteis para projetos caracterizados por elevada incerteza. Esse complexo de orientações dá sustentação, por isso, a um *regime de inovação radical* e à especialização em setores de rápida mudança tecnológica (*fast-tech*), como aquelas da alta tecnologia (biotecnologias, semicondutores, informática e telecomunicações), ou em setores que requerem novidades contínuas, como aqueles do

entretenimento e da publicidade. Os dois autores encontram confirmação dessas diversas vocações dos “dois capitalismo”, analisando as especializações produtivas dos seus países mais representativos: a Alemanha e os Estados Unidos (Hall; Soskice, 2001, p. 41 e seguintes).

Mais recentemente, essa linha de raciocínio foi adaptada para interpretar alguns desenvolvimentos econômicos que representam anomalias em relação à lógica interna dos dois modelos recém ilustrados. Ou seja, a difusão de *startups* (novas empresas) inovadoras no setor da alta tecnologia também nas economias coordenadas da Europa. As políticas introduzidas para desenvolver os setores da *new economy* (das biotecnologias, aos *softwares* e às telecomunicações) ressaltaram alguns êxitos inesperados: por exemplo, experiências de sucesso na Alemanha no setor das biotecnologias, e na Suécia, no setor de *software* para a internet; experiências, ao contrário, mais decepcionantes na Grã-Bretanha nas biotecnologias (Casper; Soskice, 2004, p. 349).

Trata-se de resultados surpreendentes à luz do debate sobre a variedade dos capitalismo, visto que os primeiros dois países citados são economias coordenadas, ao passo que o último é uma economia liberal. Em teoria, seria a Grã-Bretanha que teria um arranjo institucional mais favorável aos setores altamente dinâmicos e inovadores da alta tecnologia. O problema é resolvido contaminando a literatura sobre os modelos institucionais do capitalismo, com aquela sobre os sistemas setoriais de inovação (de que falaremos amplamente no Capítulo 5). Esse filão de estudos salienta como as dinâmicas inovadoras variam de setor a setor, em razão das diferentes oportunidades de inovação e de cumulatividade dos conhecimentos presentes nos seus regimes tecnológicos. O quebra-cabeça se resolve observando que as *novas* políticas praticadas nas economias coordenadas criaram incentivos para o nascimento de empresas de alta tecnologia, mas essas orientaram-se rumo aos subsectores mais compatíveis com o arranjo institucional do modelo renano.

As empresas tecnológicas devem enfrentar alguns dilemas organizacionais e de coordenação: por exemplo, devem dotar-se de adequados recursos de conhecimento, colaborando com as universidades; devem recrutar cientistas e técnicos altamente motivados e mantê-los em um setor muito instável do ponto de vista de emprego; devem obter recursos financeiros para seus proje-

tos de inovação, etc. (Casper, 2006, p. 488 e seguintes; 2010). A solução desses dilemas varia de acordo com o contexto institucional em que as empresas se movem, uma vez que esse condiciona as modalidades de regulação do sistema da pesquisa, do mercado de trabalho, do sistema de crédito e financeiro etc. A tese desenvolvida é, por isso, a seguinte: um conjunto de políticas focadas em criar um ambiente institucional mais favorável ao nascimento de empresas tecnológicas teve um discreto sucesso em algumas economias coordenadas europeias, por exemplo na Alemanha.<sup>22</sup> A análise desenvolvida sobre os subsetores de atividade dessas empresas mostra, porém, que o arranjo institucional do modelo renano teve um papel na escolha das suas especializações.

No caso alemão das biotecnologias, os incentivos e os bens coletivos fornecidos, junto às outras características do sistema institucional, orientaram as empresas rumo aos subsetores de especialização com regimes tecnológicos de alta cumulatividade de conhecimentos e, portanto, sujeitos a inovações incrementais: por exemplo, as tecnologias de plataforma vendidas aos laboratórios de pesquisa para desenvolver algumas operações de rotina, como a purificação do DNA e de outras moléculas, ou então as aplicações finalizadas à automação de alguns processos de descoberta (*screening* dos componentes terapêuticos etc.). Trata-se dos subsetores mais compatíveis com a estabilidade e a orientação a longo prazo que conota o sistema industrial alemão.

As características institucionais ajudam a explicar também o caso inglês, que possui uma forte presença nas biotecnologias, sobretudo nas especializações de maior incerteza, mas que, a partir do fim da década de 1990, registrou resultados bastante decepcionantes. Em comparação com o caso similar dos Estados Unidos – também esse especializado nos subsetores mais avançados

---

22 A Alemanha é um dos países líderes na Europa no setor das biotecnologias, e isso foi favorecido pelo início, na metade da década de 1990, de uma iniciativa pública – o programa Bio-Regio – que promoveu uma maior ligação entre a pesquisa biotecnológica e suas aplicações industriais. Hoje na Alemanha, contam-se 25 biorregiões, com mais de 500 empresas ativas. No âmbito desse programa, foram criados parques tecnológicos, escritórios públicos para suporte às *startups* biotecnológicas e para os *spin-off* universitários (empresas para usufruir inovações nascidas da pesquisa científica). Além disso, foram promovidas várias formas de *venture capital* (capital de risco) e – na frente privada – foi favorecido o nascimento de uma nova bolsa de valores orientada às tecnologias avançadas (Neuer Markt).

e arriscados –, a Inglaterra apresenta dois problemas de escala: 1) dimensões insuficientes do sistema científico-formativo, não adequado para fornecer o pessoal de gerência e de pesquisa necessário para fazer o setor decolar; 2) carências do mercado de trabalho que não forneceram oportunidades adequadas para os *star scientists* das biotecnologias, levando-os a optarem por trabalhos mais seguros nas grandes empresas farmacêuticas, ou por estratégias de *exit* (emigração) rumo aos Estados Unidos (Casper; Soskice, 2004, p. 380). Uma verificação conduzida nas empresas cotadas nos mercados da bolsa das novas tecnologias confirma a tese da compatibilidade entre os arranjos institucionais dos dois países europeus e suas especializações na *new economy*: 88 % das empresas alemãs gravita rumo aos subsetores de inovação incremental, enquanto o mesmo percentual de empresas britânicas trabalha naqueles caracterizados por inovações mais radicais (Casper; Whitley, 2004).

Uma abordagem comparada de tipo institucional foi também utilizada para examinar o papel do Estado na promoção da inovação. O tema está retornando ao centro da atenção, também da opinião pública, graças ao livro de uma economista, Marina Mazzucato (2013), que convida a abandonar as visões “mercado-cêntricas” do desenvolvimento e da inovação e a reconsiderar o papel empreendedor do Estado. Para argumentar sua tese, a estudiosa ítalo-inglesa refere-se à conhecida distinção entre risco e incerteza, introduzida pelo economista americano Frank Knight (1921). As *situações de risco* são aquelas em que os resultados das ações, apesar de desconhecidos, são todavia previsíveis com certa aproximação, com base em uma distribuição de probabilidade que é conhecida pelos atores. Estes últimos, por isso, podem aplicar regras de decisão baseadas na maximização da utilidade esperada. As *situações de incerteza*, ao contrário, são aquelas em que não somente o êxito das ações é desconhecido, mas não são conhecidas nem mesmo as probabilidades de que se verifique um certo evento ou outro.

Os empreendedores privados tendem a distanciar-se das situações de incerteza que, por exemplo, caracterizam os projetos na fronteira da pesquisa científica. Esse tipo de projetos – que requerem grandes capitais e confrontam-se com um risco imensurável – são, porém, essenciais para o desenvol-

vimento a longo prazo e estão na base de quase todas novas “tecnologias de uso geral”, descobertas a partir do segundo pós-guerra: da internet às biotecnologias, até as nanotecnologias atuais e energias renováveis.

É aqui que entra em campo a função empreendedora do Estado: no financiamento de projetos de pesquisa de longo prazo e incertos, a partir do momento do seu início até a comercialização dos resultados. A teoria econômica *mainstream* justifica a intervenção pública somente em algumas situações específicas, para remediar as chamadas “falências do mercado”. Segundo Mazzucato, porém, essa posição não faz jus ao papel, visionário e antecipador, do Estado no *front* da mudança tecnológica, no qual executa duas tarefas insubstituíveis: fornece aos inovadores um “capital paciente”, que é escasso na economia de mercado; promove parcerias inovadoras entre pesquisadores, universidades, laboratórios públicos e empresas, orientando os interesses particulares de cada um em direções compatíveis com o bem público. O *Estado empreendedor*, em outros termos, explora o “panorama do risco”, criando novos mercados, especialmente onde são requeridos fortes investimentos de capitais em situações de radical incerteza. Desenvolve, por isso, uma função de condução de *risk-taker* e *market-shaper*.

O livro de Mazzucato não nasce do nada. Basta pensar no *institutional turn* verificado nas décadas passadas no âmbito da economia do desenvolvimento (Evans, 2005), ou na literatura sobre o *developmental state* (Block; Evans, 2005) e sobre os sistemas de inovação (ver mais adiante o Capítulo 5); ou ainda na recente descoberta da “mão invisível do governo” no progresso tecnológico dos Estados Unidos (Block, 2011). Todas essas contribuições salientam a importância do contexto institucional para explicar tanto a inovação quanto as trajetórias de desenvolvimento seguidas por vários países (Rodrik, 2007; Acemoglu; Robinson, 2012).

Em particular, quero chamar a atenção sobre um eixo de estudos – aquele do *new developmental state* – que analisou o desenvolvimento de algumas economias emergentes em setores produtivos na fronteira tecnológica. Na origem desse eixo, estão algumas pesquisas de *political economy* comparada, desenvolvidas nos anos 1980, sobre os percursos de “industrialização tardia” seguidos pelo Japão e por outras economias asiáticas no segundo pós-guerra.

Como foi observado:

[...] os países de industrialização tardia têm em comum a industrialização baseada em aprendizado [...]. Esses países industrializaram-se por meio de empréstimos de tecnologia estrangeira, em vez da geração de novos produtos, a marca das nações de primeira industrialização (Amsden, 1989, p. v).

Nesses primeiros estudos, o sucesso econômico dos países asiáticos é atribuído à presença de um *developmental state*, que de um lado protege as indústrias nascentes da concorrência externa e, de outro, estimula a competitividade e as exportações das empresas estratégicas, “definindo normas de desempenho rigorosas” aos grupos que recebiam o sustento público (Amsden, 1989, p. 145).

Mas quais são as características essenciais do *developmental state*? O primeiro elemento refere-se à *estratégia de desenvolvimento*. A ação do Estado é voltada a promover o crescimento econômico através de uma política industrial estrutural e de longo prazo que, mesmo reconhecendo o papel do setor privado, tende a guiá-lo e a orientá-lo a mercados internacionais. Trata-se, portanto, de uma estratégia baseada em altos níveis de investimentos, em uma alocação orientada dos capitais e em uma exposição seletiva na indústria nacional à competição internacional (Wade, 1990).

O segundo elemento refere-se à *estrutura estatal*. A industrialização é guiada por uma elite política dotada de amplos poderes e relativamente isolada das pressões dos grupos sociais. Graças à herança da tradição confucioniana, o governo pode valer-se de um aparato burocrático sólido e eficiente, selecionado em base meritocrática, dotado de alto prestígio, dedicado aos interesses nacionais e internamente coeso graças aos laços informais amadurecidos durante o período de estudos. A descrição mais clássica de uma burocracia similar e do seu papel no desenvolvimento é aquela fornecida por Chalmers Johnson (1982), a propósito do Ministry of International Trade and Industry (Miti) no Japão. Apesar de manter relações com as empresas privadas, essas elites político-burocráticas são suficientemente isoladas e competentes para promover políticas voltadas a um desenvolvimento de longo prazo (Johnson, 1982; Önis, 1991). Em outras palavras: os *developmen-*

*tal states* asiáticos foram capazes não somente de sustentar o crescimento econômico, mas também de dirigir a industrialização.

Como foi observado, esses primeiros estudos oferecem, porém, uma visão redutora e simplificada das relações entre o setor público e privado. Nessas contribuições, de fato, “o Estado prevalece sobre a sociedade civil, e grupos sociais são agentes desativados de mudanças econômicas” (Moon; Prasad, 1994, p. 363). Essa “demarcação binária rígida de relações Estado-sociedade através da hipótese ‘dominância/isolamento’” foi, por isso, criticada em duas vertentes (Moon; Prasad, 1994, p. 370). De um lado, pela supervalorização do caráter unitário e coeso dos estados asiáticos e do grau de sucesso obtido nos vários setores produtivos. De outro, pela subvalorização dos laços que unem as agências públicas às suas *constituencies* econômicas e sociais.

É a partir dessas críticas que emerge uma nova abordagem de estudo – aquela do *new developmental state* (Evans, 1995; Ó Riain, 2004; Breznitz, 2007; Block, 2011) –, que enfatiza mais o *embeddedness* do Estado na sociedade e interessa-se pelos setores mais dinâmicos e inovadores da alta tecnologia. A primeira contribuição de relevância é a de Peter Evans sobre o nascimento do setor das tecnologias da informação em alguns países de nova industrialização (Coreia, Brasil e Índia). Evans elabora dois tipos ideais de Estado. De um lado, existem os *estados predadores* (por exemplo, o regime patrimonial de Mobuto no Zaire), com elites político-burocráticas corruptas e particularistas que extraem recursos da sociedade, comprometendo as capacidades de desenvolvimento. De outro, existem os *developmental states* (como a Coreia), nos quais as elites têm uma orientação mais universalista, focalizada nos interesses nacionais.

Esse segundo tipo de Estado pode ter um papel ativo no desenvolvimento graças à sua estrutura interna e às relações que mantêm com a sociedade. Na primeira vertente, a organização do Estado aproxima a descrição feita por Weber de uma burocracia pública moderna e autônoma: “recrutamento meritocrático altamente seletivo e carreira de longo prazo contribuem para criar um compromisso e um sentido de coerência corporativa” (Evans, 1995, p. 12). Na segunda vertente, aquela externa, as elites político-burocráticas



são tudo menos isoladas: “ao contrário, elas estão enraizadas em um conjunto concreto de laços sociais que liga o Estado à sociedade e provê canais institucionais para a contínua negociação e renegociação de metas e políticas” (Evans, 1995, p. 12).<sup>23</sup>

O *developmental state*, por isso, baseia-se em uma sutil alquimia de duas características aparentemente contraditórias. De um lado, está a sua *autonomia* – isto é, sua capacidade de preservar certa independência das elites privadas –, que lhe consente formular objetivos de desenvolvimento de médio-longo prazo, indo além dos interesses imediatos dos *lobbies* mais potentes. Do outro, está a sua *embeddedness*, isto é, a capacidade de construir alianças com alguns grupos sociais (em particular, com os industriais), “com os quais o Estado compartilha um projeto conjunto de transformação” (Evans, 1995, p. 59). É somente quando esses dois aspectos se unem, como no caso da Coreia, que se criam as condições para aquela que Evans (1995, p. 59) define como uma *embedded autonomy* que “fornece a base estrutural subjacente para um bem-sucedido envolvimento do Estado na transformação industrial”.

Seguindo essa diretriz, recentemente foram estudados também outros países emergentes (Irlanda, Israel, Taiwan), que alcançaram uma posição de vanguarda nos setores *high-tech*. Essas “histórias de sucesso” devem ser entendidas no contexto do nascimento de *global production networks*, isto é, de um processo produtivo cada vez mais fragmentado e disperso geograficamente, que permite que os países emergentes especializem-se em uma fase produtiva específica e possam competir em escala internacional (Breznitz, 2007).

As estratégias seguidas pelos primeiros *developmental states* pouco se adaptam a esses novos cenários, em particular a setores de mercado sujeitos a uma rápida mudança tecnológica que requerem maior flexibilidade, tanto por parte do Estado quanto das empresas. Por isso, Sean Ó Riain (2000, 2004), estudando o desenvolvimento da indústria de *software* na Irlanda, contrapõe ao velho modelo do *bureaucratic developmental state* (típico, por exemplo, do Japão) um

---

23 Como observa Evans (1995, p. 50) em relação ao Japão, essa ênfase dos laços externos “é um complemento necessário às descrições, como as de Johnson, que enfatiza a capacidade do MITI para agir com autoridade em detrimento da sua capacidade de facilitar o intercâmbio de informações e construir o consenso. A estrutura interna e os laços externos, porém, são estritamente interligados: coerência burocrática interna deveria ser vista como condição essencial para a participação efetiva do Estado em redes externas”.

novo modelo de *developmental network state*. Este último “é definido por sua capacidade para alimentar redes pós-fordistas de produção e inovação, para atrair investimento internacional e para aproximar as redes de tecnologia e de negócios locais e globais de forma a promover desenvolvimento” (Ó Riain, 2000, p. 158). Ó Riain (2004, posição 146) evidencia que essa nova forma de Estado assume uma *networked organizational structure* (estrutura organizacional em rede), mais flexível e descentralizada, baseada em um “múltiplo enraizamento das agências estatais em redes profissionais de inovação e em capital internacional”.

Mesmo partindo de premissas muito similares àquelas de Ó Riain, outro estudo conduzido por Dan Breznitz na Irlanda, Israel e Taiwan tende a salientar como essas novas estratégias de desenvolvimento não estão, porém, ligadas a uma única forma de Estado. A partir dos anos 1960, esses três países empreenderam iniciativas para criar uma indústria *high-tech* própria, seguindo algumas políticas comuns, como a potencialização da educação e das infraestruturas de comunicação e o apoio às PMEs. As semelhanças, porém, terminam aqui. Trata-se, de fato, de Estados que possuem estruturas burocráticas muito diferentes, que seguiram políticas industriais e de pesquisa diversas e que geraram, por isso, competências tecnológicas e especializações produtivas diferentes. Também as modalidades de *embeddedness* não se assemelham: as relações entre o Estado e as empresas privadas foram construídas diversamente, tanto no mercado interno quanto no internacional.

Esses três casos mostram claramente a utilidade de uma perspectiva de *political economy comparada* para explicar como contextos institucionais e escolhas políticas diversas modelam trajetórias de desenvolvimento diferentes. Deve-se também acrescentar que a ênfase colocada na *embeddedness* tende a criar um espaço de diálogo com a abordagem da “nova sociologia econômica” da qual trataremos no próximo subcapítulo. Dito isso, a sugestão talvez mais relevante que deriva desses *neo-developmental studies* é de não exagerar o potencial “demiúrgico” do Estado, ou seja, sua capacidade de dirigir e planejar o desenvolvimento econômico e tecnológico.

Para esclarecer esse ponto, refiro-me à reconstrução oferecida por Fred Block da evolução do sistema de inovação dos Estados Unidos durante as

últimas décadas. Uma vez que a inovação tecnológica não pode ser dirigida do alto, o governo federal promoveu uma “descentralização coordenada” das políticas para a inovação, baseada em parcerias público-privadas (Block, 2011). Nesse sistema, as agências públicas não parecem capazes de definir *ex ante* uma estratégia precisa de mudança tecnológica. Além do apoio financeiro, desenvolvem uma função essencial de *brokeragem* socioinstitucional, promovendo condições para a colaboração de todos aqueles que podem oferecer uma contribuição relevante. Criam, isto é, “espaços públicos colaborativos” (Lester; Piore, 2004), em que os *stakeholders* encontram-se para discutir e trocar informações úteis para o desenvolvimento e a inovação (Block, 2011; Block; Keller, 2009). Em outros termos, as agências públicas resolvem situações de *network failure*, que se produzem por oportunismo dos atores interessados e/ou por falta de adequados incentivos, informações e competências (Schrank; Whitford, 2011).

Nesse processo de mudança, a estratégia não é definida *a priori*. É mais o produto emergente – mais ou menos intencional de acordo com os vários programas – de interações e modalidades organizacionais que envolvem uma pluralidade de protagonistas. O papel do Estado não deve ser, por isso, hipotasiado. O próprio Block, analisando a influência do governo americano, fala de um efeito de “ressonância social”, com específica referência ao papel catalítico exercido por um pequeno programa de intervenção – o Small Business Innovation Research Program (SBIR) –, que multiplicou o nascimento de PMEs inovadoras. Da conclusão de Block, emergem dois pontos significativos:

1) A mudança do sistema de inovação dos Estados Unidos não é fruto de um “plano unificado”, como aquele descrito por Chalmers Johnson (1982) a propósito da industrialização japonesa. Por trás das mudanças ocorridas no curso dos últimos trinta anos, de fato, não se pode ver nenhuma estratégia intencional voltada a aumentar o papel do ator público e a remodelar as relações entre Estado e economia, dado que tudo isso ocorreu em uma época de “fundamentalismo de mercado” (Block; Keller, 2009, p. 475-77).

2) O programa SBIR desencadeou consequências críticas, somente entrando em ressonância com outras mudanças sociais, econômicas e políticas, que já estavam em ato, potencializando seu efeito global (Keller; Block, 2013, p. 21).

Em conclusão, o que podemos aprender dos estudos de *political economy* comparada que analisamos neste subcapítulo? Essencialmente três lições. A primeira é que a análise institucional do capitalismo é útil para o estudo dos sistemas nacionais de inovação, tanto nos países avançados quanto nos emergentes. Os dois modelos típico-ideais anteriormente recordados devem ser, porém, melhor articulados: a) para levar em consideração os sistemas de inovação de outros modelos do capitalismo (por exemplo, dos países da Europa mediterrânea e das economias emergentes); b) para analisar as variantes territoriais e setoriais dos sistemas de inovação (retornaremos sobre isso nos Capítulos 5, 6 e 7). O segundo ensinamento é que os arranjos institucionais não devem ser pensados como imodificáveis, por isso devem ser consideradas também as dinâmicas de mudança institucional.<sup>24</sup> O terceiro ensinamento é que a ênfase colocada sobre os arranjos institucionais da economia e sobre a dimensão sistêmica da inovação não deve restringir demasiadamente o espaço atribuído aos fatores de agência, isto é, à ação intencional dos atores públicos e privados. Como foi recentemente identificado, um erro comum a diversas abordagens sistêmicas e institucionais é ler o comportamento dos atores – por exemplo, das empresas – unicamente a partir das características dos contextos em que operam (Gertler, 2010, 5).<sup>25</sup>

As empresas possuem, ao contrário, uma certa autonomia estratégica em relação aos contextos institucionais aos quais pertencem: não são exclusivamente *rule-takers*, mas também *rule-markers* (Crouch; Schröder; Voelzkow, 2009). Essas derivam consistentes graus de liberdade, reelaborando, de modo

---

24 Nos últimos anos, os estudos sociológicos e da ciência política interessaram-se muito pelos temas da mudança institucional, com ideias de grande interesse também para a análise dinâmica dos sistemas de inovação (que veremos no Capítulo 5). Para uma reconstrução do debate sobre esse ponto, ver Thelen (2010) e Campbel (2010). Em uma perspectiva de neoinstitucionalismo sociológico, com particular referência ao caso chinês, ver a interessante teoria da inovação desenvolvida por Nee, Kang e Opper (2010). Um exemplo interessante da incidência das políticas sobre os sistemas de inovação nacionais é oferecido também pelo caso dos Estados Unidos, em que uma medida recentemente lançada em apoio às pequenas empresas inovadoras foi capaz de gerar grandes efeitos de “ressonância social”, criando um ambiente inovador em rede, que levou as pequenas empresas a ter um papel maior que antes (Keller; Block, 2012).

25 Para uma reconstrução da relação entre análise institucional e o papel dos atores, ver Jackson (2010).

reflexivo, o repertório de capacidades e experiências herdados do próprio passado. E isso, em parte, independente do setor e do país em que operam. Susan Berger e um grupo de pesquisadores do MIT (2006) definiram essa abordagem como o “modelo de heranças dinâmicas” e o aplicaram em uma pesquisa empírica em 500 empresas norte-americanas, europeias e asiáticas, mostrando que seus comportamentos e suas estratégias diante da globalização (por exemplo, em relação às escolhas de *outsourcing* e deslocalização) não podiam ser explicadas nem pelo seu setor produtivo, nem pelo seu pertencimento a um dos modelos de capitalismo que vimos. Mais recentemente, um grupo de pesquisa do MIT sobre a *Production in Innovation Economy* estudou uma amostra variada de empresas americanas para analisar a relação entre inovação e produção manufatureira (Berger, 2013; Locke; Wellhausen, 2014). As conclusões a que chegou são que a inovação não é ligada somente às atividades de P&D e aos setores *high-tech*: essa não ocorre somente nas fases iniciais de desenvolvimento do produto, mas ao longo de toda a “cadeia de valor” (Locke; Wellhausen, 2014, posição 94). Isso ocorre porque “muita aprendizagem tem lugar à medida que as empresas avançam suas ideias para além de protótipos e demonstração e por meio das fases de comercialização” (Berger, 2013, p. 5).<sup>26</sup> Esses estudiosos, por isso, salientam o risco de que o

---

26 O estudo salienta também a importância para as empresas de estarem inseridas em um contexto local rico de bens coletivos e de atividades produtivas (Berger, 2013, p. 21). “Uma das principais conclusões deste projeto de pesquisa é a importância de ecossistemas locais e seu papel em oferecer às empresas recursos complementares e capacidades que elas não poderiam (ou não mais poderiam) manter por conta própria. Por ecossistema não queremos dizer simplesmente a proximidade geográfica de laboratórios de P&D e plantas fabris, mas também a existência de uma massa crítica de outras empresas – concorrentes, fornecedores, intermediários financeiros, clientes –, assim como trabalhadores qualificados e as escolas que os preparam. Juntos, esses diferentes atores constituem um ecossistema local que promove a prototipagem rápida de novos produtos e processos, bem como o apoio necessário para levar ideias inovadoras para o mercado” (Locke; Wellhausen, 2014, posição 127). A importância dos contextos locais e das “forças de aglomeração” foi salientada também em um recente (e afortunado) livro de Enrico Moretti para explicar a mudança da geografia econômica e do trabalho nos Estados Unidos. Moretti fala de uma *great divergence*, que está distanciando os *hubs* da inovação, isto é, as cidades em rápido crescimento, que atraem os trabalhadores mais qualificados e criativos das outras cidades que estão em fase de declínio. Esses temas serão tratados de maneira orgânica no Capítulo 7, no qual abordaremos o tema da inovação e do desenvolvimento local.

deslocamento das atividades produtivas rumo aos países emergentes, realizado por muitas companhias americanas, possa, a longo prazo, enfraquecer as bases do desenvolvimento e da capacidade inovadora da economia dos Estados Unidos, uma vez que as:

[...] empresas manufatureiras têm um papel fundamental tanto como locais de inovação quanto como facilitadoras para ampliar a comercialização do significativo fluxo de inovações provenientes de laboratórios de pesquisa, universidades, laboratórios públicos e instalações de P&D industrial dos Estados Unidos (Berger, 2013, p. 26).

O estudo da inovação não pode, por isso, prescindir das escolhas feitas pelas empresas, pelas suas estratégias competitivas e organizacionais. Em relação a estas últimas, por exemplo, surgem alguns estudos de grande interesse que ligam a capacidade inovadora das empresas a específicas soluções organizacionais adotadas dentro delas. Uma pesquisa conduzida por Lester e Piore (2004) sobre alguns casos de estudo nos setores de telefonia celular, de aparelhos médicos e de vestuário mostra que as inovações mais relevantes derivam de uma abordagem organizacional e gerencial de tipo “interpretativo”. Esses autores contrapõem duas diversas abordagens processuais do *problem-solving*: analítico e interpretativo. Os *processos analíticos* são aqueles que podem ser aplicados quando as questões a serem resolvidas e os resultados possíveis são bem conhecidos; os *processos interpretativos*, por sua vez, são mais apropriados quando nem as alternativas de decisão nem os resultados possíveis são conhecidos *ex ante*, por isso as soluções devem ser buscadas na exploração da fronteira da inovação.

Nesse segundo caso, a atividade de descoberta de novas soluções procede através de *conversações interpretativas*, do êxito não previsível e não considerado *a priori*, entre pessoas que pertencem a âmbitos organizacionais e grupos de trabalho diferentes. A atividade gerencial, por isso, é orientada a promover trocas comunicativas abertas e a integrar recursos diversos para superar os limites cognitivos e organizacionais pré-estabelecidos. Os resultados do estudo evidenciam o modo como a criação desses “espaços interpre-

tativos” – abertos à contribuição de uma pluralidade de sujeitos – produzem resultados melhores. Segundo Lester e Piore (2004, p. 10):

As inovações-chave em cada um dos casos de estudo analisados emergiram de uma integração: em cada caso, diferentes domínios de conhecimento foram unidos para formar algo de novo e original.

Também os três casos de estudo analisados por David Stark (2009) – através de pesquisas etnográficas no setor da mídia e das finanças, nos Estados Unidos, e das máquinas-ferramentas na Hungria – fazem emergir esse aspecto interpretativo das inovações. Especialmente quando as organizações operam em ambientes competitivos caracterizados por cenários de radical *incerteza*. Nesses contextos, os melhores desempenhos são obtidos por organizações heterárquicas, capazes de usufruir da incerteza em vantagem própria, alimentando uma contínua capacidade de inovação.<sup>27</sup> Essas organizações tendem a gerar, dentro delas mesmas, situações problemáticas: colocando continuamente em discussão as rotinas organizacionais e alimentando a copresença e o confronto entre diversos critérios de avaliação, provenientes de unidades e competências diversas.

A *heterarquia*, então, coloca-se como uma estratégia que tende a “organizar a dissonância”, ou seja, a usufruir a inteligência distribuída nas organizações, coordenando-a, sem suprimir a presença de critérios diversos de avaliação e de valor, que, ao contrário, servem para criar novas combinações produtivas, em suma, para inovar. Isso implica: 1) o envolvimento de uma pluralidade de unidades no processo de inovação; 2) o reforço da sua interdependência operativa com uma contínua monitoração recíproca; 3) a descentralização da autoridade de decisão e o desenvolvimento de formas alternativas de coordenação, de tipo não hierárquico, baseadas em uma “responsabilidade colateral” entre os grupos de trabalho; 4) uma maior simultaneidade das fases de idealização e execução das inovações.

Como observa Stark, assumindo essa perspectiva analítica, a função empreendedora não se configura como o atributo de um indivíduo (como em

---

27 Trata-se de organizações caracterizadas pela descentralização da autoridade e por uma pluralização dos centros decisoriais e dos critérios de avaliação.

Schumpeter) ou das suas realizações, mas como uma propriedade da própria organização. A capacidade empreendedora de gerar inovações, de fato, coloca-se nos pontos de limite e de sobreposição entre redes e grupos de trabalho, que possuem conhecimentos e critérios de avaliação distintos. A copresença interativa de elementos dissonantes, não consentindo a consolidação de rotinas assumidas, gera “embreagens criativas”, que favorecem a recombinação inovadora dos recursos.<sup>28</sup>

Essa linha de reflexão sobre as empresas, por um lado, complica a análise institucional dos capitalismos, por outro, enriquece a nossa compreensão sobre os processos de inovação. Recuperar a autonomia analítica dos “fatores de agência” não significa isolar os atores econômicos do contexto institucional em que operam, mas ver como esses usufruem das suas oportunidades ou compensam os seus obstáculos através das suas estratégias e capacidades de relação. O tema nos introduz ao próximo subcapítulo, que trata exatamente das redes socioeconômicas e da sua influência sobre a inovação.

## As redes inovadoras

Como já dissemos na introdução, nas últimas décadas cresceram as relações de colaboração entre os atores econômicos. A rapidez da mudança tecnológica, a incerteza das suas trajetórias evolutivas, o aumento da competição internacional e a pluralização das fontes de conhecimento tornaram as empresas mais dependentes de recursos externos. Especialmente no campo da pesquisa e da inovação, multiplicaram-se, por isso, as parcerias interorganizacionais (alianças estratégicas entre empresas, consórcios de pesquisa, colaborações com universidades etc.), e isso chamou a atenção dos estudiosos sobre as redes sociais e econômicas que lhes sustentam. No âmbito da nova sociologia econômica, essa forma de análise foi desenvolvida pela chamada “abordagem estrutural”,

---

28 Recentemente, Mathijs de Vaan, Balazs Vedres e David Stark (2014) aplicaram essa abordagem também para explicar a criatividade e o sucesso das equipes que trabalham no setor de videogames, chamando a atenção sobre aquilo que definem como o *structural folding*: “uma propriedade das redes que descreve a sobreposição entre os membros de diferentes grupos coesos”. A hipótese desses estudiosos é que os efeitos do *structural folding* sobre a criatividade e sobre o sucesso são fortes, especialmente quando grupos que se sobrepõem são também cognitivamente distantes.



que aplicou a análise das redes (*network analysis*) ao estudo dos fenômenos socioeconômicos. A premissa é que a ação econômica é imersa (*embedded*) em relações sociais entre atores individuais ou coletivos (Granovetter, 1985). Essas relações – e as estruturas sociais que essas geram – influenciam a ação econômica, uma vez que possibilitam acesso a recursos e informações de vários gêneros, criando confiança e desencorajando o oportunismo nas transações.<sup>29</sup>

As redes não são, porém, todas iguais: configuram-se diversamente, de acordo com o tipo de relações que existem entre os atores. Essas relações podem ser: a) informais (baseadas em uma relação pessoal, no pertencimento a uma mesma comunidade profissional etc.) ou formais (baseadas em relações contratuais, como nas alianças entre empresas, consórcios de pesquisa etc.); b) de longa ou curta duração; c) baseadas em atores individuais (pesquisadores, dirigentes), ou coletivos (empresas, organizações de pesquisa); d) orientadas por objetivos específicos ou assumindo uma conotação mais indefinida; etc. As redes, além disso, podem: a) ter natureza exclusivamente *transacional* (como nas relações comerciais) ou também *relacional* (relações pessoais e sociais); b) possuir modalidades de governanças diversas (mais ou menos hierárquicas, mais ou menos regulamentadas); c) apresentar uma configuração mais ou menos fechada e densa. Muitos estudos foram dedicados a analisar a incidência das redes sobre a inovação.<sup>30</sup> As pesquisas ocuparam-se principalmente das *parcerias inovadoras* (colaborações interorganizacionais), evidenciando que essas servem para fazer as informações circularem, para o compartilhamento dos riscos ligados aos projetos, para o acesso a recursos diversos e complementares em relação àqueles detidos pela

---

29 Segundo Mark Granovetter (2004, p. 355), as estruturas de relações sociais incidem sobre os êxitos econômicos por três razões. Em primeiro lugar, porque condicionam a quantidade e a qualidade das informações que colocam à disposição dos atores, que as adquirem através de relações com outros sujeitos que consideram confiáveis. Em segundo lugar, porque são uma fonte de incentivos positivos ou negativos: os prêmios e as punições, de fato, resultam mais eficazes quando estão ligados a relações pessoais. Em terceiro lugar, porque geram confiança entre os atores. Também para Ronald Burt (1992, p. 13), as redes produzem vantagens informativas e de controle relativas ao acesso a novas informações, à temporalidade com a qual se obtém as informações, à qualidade e à confiabilidade dessas informações.

30 Para uma ótima resenha, ver Powell e Grodal (2005). Para as redes de colaboração entre inventores, remetemos ao Capítulo 3.

empresa e também para a aprendizagem recíproca de soluções e práticas organizacionais. Os resultados mostram que, especialmente nos setores da alta tecnologia, as redes de aprendizagem tornam-se o “lugar da inovação” (Powell; Koput; Smith-Doerr, 1996). Isso, todavia, não deve induzir a pensar que as redes e as parcerias inovadoras não tenham nenhum papel nos setores manufatureiros tradicionais (como demonstram, ao contrário, os distritos industriais italianos) ou no mundo das finanças.<sup>31</sup>

Do complexo dos estudos, surgem dois resultados relevantes:

1. Emerge uma relação positiva entre redes de colaboração e inovação, verificada por inúmeras pesquisas empíricas em diversos setores produtivos.<sup>32</sup> Trata-se de uma espécie de círculo virtuoso pelo qual as relações que as empresas estabelecem com outros atores externos melhoram seus desempenhos inovadores, e isso tende, por sua vez, a alimentar posteriores colaborações (Powell; Grodal, 2005, p. 67).

2. Não emerge, porém, um nexu unívoco entre tipo de laços, posição na rede e desempenhos inovadores dos atores analisados.

Para compreender a falta desse nexu, começamos com a apresentação de algumas contribuições teóricas e de pesquisa sobre o tema, que, em alguma medida, tornaram-se clássicas, ou seja, pontos de referência nesse campo. Partimos dos estudos de Mark Granovetter, que se tornou célebre pela tese sobre a “força dos laços fracos”, desenvolvida a partir de uma pesquisa sobre o mercado de trabalho de técnicos, profissionais e dirigentes nos subúrbios de Boston (Granovetter, 1974). O estudioso americano distingue dois tipos de relações: os *laços fortes* referem-se a sujeitos com os quais existe uma relação

---

31 Sobre a importância das redes sociais, sobretudo em nível local e regional, retornaremos amplamente nos Capítulos 6 e 7. Sobre as pesquisas referentes aos setores financeiros, ver uma resenha dos estudos em Trigilia (2009, p. 55 e seguintes) e Moiso (2011).

32 Para uma resenha – além de Powell e Grodal (2005) –, ver também Meeus e Faber (2006). Para o setor químico, ver Ahuja (2000); para o setor das biotecnologias, Baum, Calabrese e Silverman (2000); para os setores da mecânica e da alta tecnologia na Itália, Ramella e Trigilia (2010a), Ramella (2011).

de familiaridade e confiança (amigos, familiares, parentes); os *laços fracos*, por sua vez, indicam relações de menor intensidade comunicativa e afetiva.<sup>33</sup>

Os resultados da pesquisa evidenciam um fato aparentemente contraintuitivo: a maior importância do segundo tipo de laços para colher informações úteis à pesquisa de um novo trabalho. A explicação é simples e, ao mesmo tempo, brilhante. Os laços fracos (por exemplo, os conhecimentos adquiridos no âmbito do trabalho) permitem ao sujeito obter novas informações, que não tinha à disposição e que não podia obter através dos laços fortes. Parentes e amigos, de fato, pertencem à mesma “área de informação” do sujeito e, portanto, dificilmente conseguem fornecer-lhe informações novas e relevantes. Essa tese foi muito debatida. As pesquisas sucessivas mostraram que o tipo de relações úteis à pesquisa de um trabalho varia nos diversos países e setores produtivos e para os diversos grupos profissionais.

Granovetter também ocupou-se da relevância das redes sociais para a inovação, por exemplo, na criação da indústria elétrica nos Estados Unidos no fim do século XIX. Para explicar a prevalência da solução defendida por Thomas Edison – que previa a construção de grandes centrais hidroelétricas –, Granovetter chama a atenção para as redes sociais do inventor. A solução de Edison afirmou-se não tanto por uma maior *eficiência técnica* em relação às outras soluções então possíveis (manutenção da iluminação à gás, construção de geradores locais), dado que esse parâmetro era difícil de avaliar, especialmente nos seus efeitos a longo prazo. O que resultou decisivo, ao contrário, foi a *eficiência relacional* de Edison ao promover e fazer aceitar aquela solução então altamente inovadora (e problemática). Explica-se essa eficácia através da estrutura das suas relações sociais, que lhe consentiu mobilizar as ligações que tinha com financiadores internacionais, empreendedores do setor elétrico e com muitos outros inventores e pesquisadores que incidiam nas decisões tomadas sobre o sistema de iluminação das maiores cidades americanas (Granovetter; McGuire, 1998).

---

33 No estudo de Granovetter (1974), para medir a “força dos laços”, é utilizado um indicador muito simples: a quantidade de tempo transcorrido junto pelas duas pessoas. Todavia, em um artigo publicado precedentemente, o estudioso americano havia fornecido uma definição mais complexa: “a força de um laço é a combinação (provavelmente linear) da quantidade de tempo, da intensidade emotiva, do grau de intimidade (confidência recíproca) e dos serviços recíprocos que caracterizam o próprio laço” (Granovetter, 1998, p. 117).

Granovetter aplicou a sua tese sobre os laços fracos também aos temas da inovação. Desde o momento da primeira formulação, no início da década de 1970, salientou a importância desse tipo de laços na difusão das novidades, avançando a hipótese (já formulada por Simmel e Sombart) de que a marginalidade social favorece a adoção destas últimas (Granovetter, 1973, p. 1366-1367).<sup>34</sup> Essas ideias foram depois retomadas e desenvolvidas em um artigo mais recente que mostra a importância (variável) da marginalidade social, mas também o caráter – potencialmente – conflitual das inovações, quando essas colocam em discussão os arranjos de poder e as posições dominantes.

O argumento formulado é que os laços fracos difundem “novas informações e ideias de modo mais eficaz”, facilitando, assim, o fluxo de *inovações não redundantes* (Granovetter, 2004, p. 357).<sup>35</sup> Ao contrário, os laços fortes e as redes sociais muito densas, se, por um lado, reforçam a confiança, por outro, fazem circular ideias já conhecidas, que se estabilizam e se tornam “ideias normativas”, isto é, “ideias compartilhadas a propósito do comportamento correto a ser seguido”. Esse tipo de redes torna, por isso, mais difícil o desvio

---

34 Nos estudos sobre a difusão das informações, emergem resultados de pesquisas, em parte contraditórios, sobre a centralidade-marginalidade social dos inovadores. Os primeiros estudos de sociologia rural, conduzidos na primeira metade do século XX, mostravam que agricultores mais conectados (socialmente mais centrais) eram os primeiros a adotar as inovações, aceitando empregar as novas sementes híbridas e os pesticidas (Rogers, 2003). Também Coleman e colegas (1966), no seu estudo sobre a difusão dos novos fármacos entre os médicos, salientam a forte centralidade relacional daqueles que primeiro os adotam. Becker (1970), ao contrário, em relação às inovações nos programas sanitários, introduz uma interessante distinção, observando que os primeiros inovadores são figuras socialmente centrais, caso a inovação seja percebida como pouco arriscada e menos controversa, e figuras marginais, quando a inovação é percebida como mais controversa. Também Rogers (2003, p. 42), referindo-se a Simmel, salienta o aspecto da distância social em relação aos círculos de pertencimento, afirmando que os inovadores, como os estrangeiros, são aqueles que desviam das normas do sistema social. Em relação à difusão das inovações, Rogers distingue duas figuras: os *inovadores*, que introduzem as mudanças e que, pelo seu interesse e pelas novas ideias, tendem a sair dos “círculos locais de relação” e a tecer relações mais cosmopolitas; e os *early adopters*, isto é, aqueles que primeiro adotam as inovações e que são mais integrados no sistema social local (Rogers, 2003, p. 283).

35 Na teoria da comunicação, o conceito de redundância indica uma superabundância de informações do mesmo tipo.

das normas do grupo e mais fácil a sanção de comportamentos não conformes (Granovetter, 2004, p. 356). Em suma, obstaculizam comportamentos muito inovadores. Isso não impede que possam favorecer a institucionalização de uma inovação.

Granovetter exemplifica esse raciocínio retomando alguns estudos sobre a formação de novos produtos financeiros altamente arriscados, inicialmente percebidos como “jogos de azar”. Em alguns casos, esses são institucionalizados como respeitáveis instrumentos financeiros, em outros, ao contrário, são hostilizados e depois banidos pela elite financeira. Um estudo de MacKenzie e Millo (2003) sobre a introdução e a legitimação dos chamados “derivados financeiros”,<sup>36</sup> na Bolsa de Chicago, evidencia o papel desempenhado pelas redes sociais no processo de institucionalização da inovação. Os ambientes financeiros de Chicago eram altamente estruturados por relações pessoais que distinguiam entre *insiders* e *outsiders*. A institucionalização dessa inovação financeira foi possível somente através de uma mobilização de grupos coesos de *insiders* com o apoio, porém, de atores pertencentes a esferas institucionais diversas (alguns economistas e políticos).

Granovetter, todavia, mostra também que as inovações mais radicais são fruto de indivíduos marginais, que se distanciam mais facilmente dos comportamentos conformes. O exemplo fornecido é dos *junk bonds* (títulos podres), dos produtos financeiros arriscados, mas de rendimento elevado. Durante a década de 1970, esses instrumentos foram amplamente utilizados e publicizados por um jovem operador americano (Michael Milken), que trabalhava para uma pequena sociedade financeira. Muito rápido, os *junk bonds* tornaram-se uma espécie de símbolo das empresas de médias dimensões excluídas dos circuitos da elite financeira, e um instrumento para promover escaladas hostis rumo a estas últimas. As empresas *insider* – pertencente à elite financeira – foram, porém, capazes de mobilizar o apoio dos próprios aliados políticos que, em diversos Estados, introduziram normas limitativas sobre a utilização dos

---

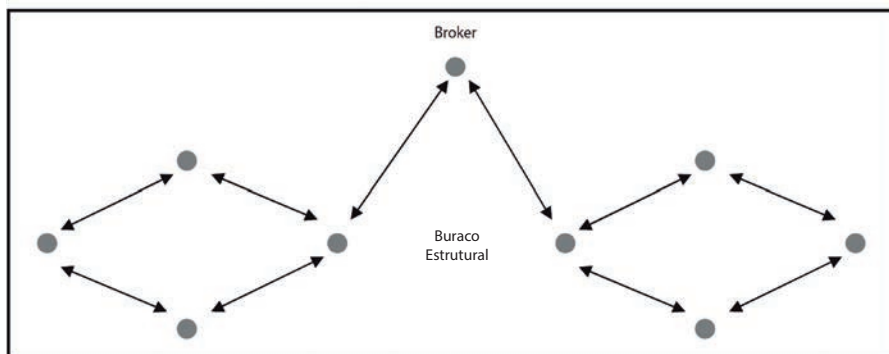
36 Trata-se de títulos que dependem do andamento do valor de outros bens (ações, moedas, taxas de juros, matérias-primas etc.). Esses “instrumentos derivados” são destinados a cobrir riscos ligados às variações nos preços dos bens aos quais se referem, mas podem ser utilizados também com finalidades altamente especulativas.

*junk bonds*, as quais, sucessivamente, favoreceram também a incriminação judiciária de Milken e a sua interdição das atividades financeiras.

Essas pesquisas – segundo Granovetter – evidenciam como a inovação comporta a ruptura de rotinas consolidadas (assim como indicado por Weber) e a combinação de recursos, antes não ligados entre si, para um novo escopo econômico (Schumpeter). A criação de novas formas institucionais, como mostra o caso do *venture capital*<sup>37</sup> – comporta também a superação dos limites convencionais. Os indivíduos que se colocam entre redes diversas, circuitos de troca separados, esferas institucionais distintas possuem, de fato, “ótimas possibilidades de gerar inovações” (Granovetter, 2004, p. 376). Aqui, Granovetter refere-se explicitamente à tese formulada por Ronald Burt (1992) sobre os *buracos estruturais* (*structural holes*). As relações sociais tendem a aglomerar-se em torno de *clusters* (grupos) de indivíduos que possuem interações frequentes e intensas entre si. Esses *clusters* relacionais configuram “ilhas de opiniões e comportamento” que podem “criar barreiras em relação a informações divergentes sobre as crenças e práticas prevalentes” (Burt, 2005, p. 15). Na estrutura social, além disso, podem haver desconexões, ou seja, uma falta de relação entre *clusters*, que se isolam uns dos outros. Esses *gaps* relacionais configuram buracos estruturais, isto é, espaços vazios na estrutura social, que obstaculizam o fluxo de informações, mas que criam também oportunidades empreendedoras. O seu valor potencial é devido ao fato de que separam “fontes de inovação não redundantes” (Burt, 2005, p. 16). Os indivíduos colocam-se nesses espaços criando uma ponte entre circuitos diversos de comunicação, conseguindo vantagens: obtêm uma maior variedade de informações (não redundantes); acessam antes dos outros informações significativas; controlam o fluxo das informações entre os vários *clusters*. Esses sujeitos configuram-se como empreendedores das redes, verdadeiros *brokers* que desempenham uma função de mediação entre os vários circuitos relacionais, obtendo, por isso, vantagens competitivas, por exemplo, em termos de inovação e criatividade (Figura 1).

---

37 Trata-se de formas de financiamento em projetos muito inovadores, mas por isso também arriscados, assegurados por sujeitos/empresas que unem elevadas competências técnico-empreendedoras e disponibilidades financeiras.



**Figura 1** – Buracos estruturais e *brokers* relacionais.

Burt trata desse aspecto examinando a “origem social das boas ideias”. Na sua análise, desloca a atenção da produção da ideia ao valor que essa produz quando é importada para ambientes diversos: a sua “valorização” é função de uma transação entre informações provenientes de grupos distintos e separados. Em outros termos, a criatividade é apresentada como uma *brokeragem* informativa, como uma espécie de atividade de importação-exportação: a “*criatividade mediante brokeragem*” implica um movimento de “uma ideia de um grupo a outro onde aquela ideia é nova e valorizada” (Burt, 2005, p. 64). A confirmação empírica oferecida por Burt é uma pesquisa desenvolvida sobre as avaliações obtidas pelas sugestões dadas por 673 dirigentes da rede de fornecimento de uma grande empresa eletrônica americana, para apontar melhoramentos à própria rede. As ideias melhor avaliadas pela alta direção provinham de dirigentes que podiam usufruir de fontes informativas menos redundantes (Burt, 2005, p. 69 e seguintes).<sup>38</sup>

Outra linha de pesquisa sobre o papel das redes na inovação é aquela de Walter Powell e colegas no setor das biotecnologias. Os estudos realizados nesse âmbito mostram que *as colaborações interorganizacionais oferecem uma notável vantagem inovadora às empresas*. Dois elementos emergem como cruciais:

<sup>38</sup> Burt oferece também alguns exemplos históricos dessa criatividade mediante *brokeragem*. Um é aquele de Eugene Stoner, inventor do fuzil de assalto ultraleve M-16. Essa invenção deriva das suas precedentes experiências militares nos Marines e do seu trabalho como engenheiro na indústria aeronáutica, que o tornaram familiarizado com o uso do plástico e do alumínio na construção dos aviões (Burt, 2005, p. 73).

1. A eficácia das parcerias depende muito da confiança e da capacidade de apreender novos conhecimentos. O *relationship building* – isto é, a capacidade de construir e usar as colaborações externas – assume, por isso, uma relevância estratégica. A posição central na rede e a experiência ao gerir essas colaborações influenciam positivamente os desempenhos inovadores (Powell; Koput; Smith-Doerr, 1996; Powell; Owen-Smith, 1999).

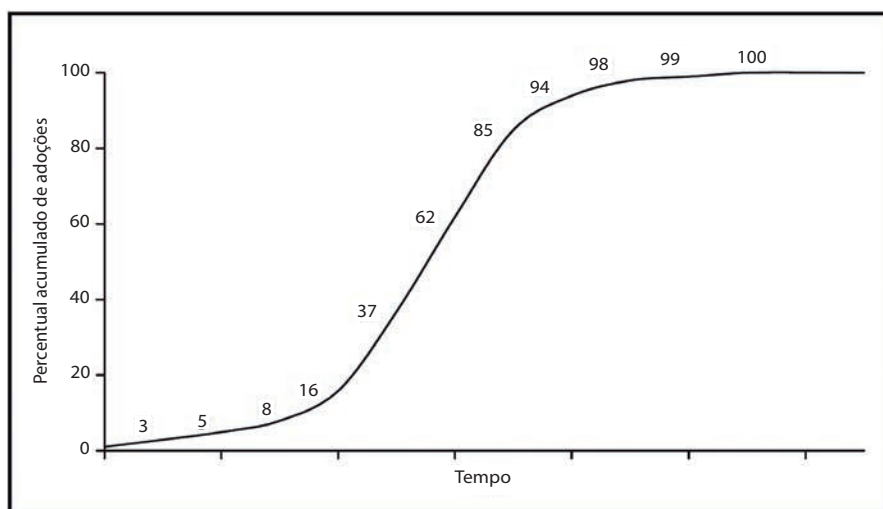
2. A capacidade de aprendizagem a partir das relações externas é condicionada pelos recursos internos da empresa, em termos de conhecimentos e competências técnicas. Um aspecto interessante dessas pesquisas é que usam uma abordagem diacrônica e contextual. A configuração das redes muda de fato no tempo, seja ao nível individual (na história da empresa), seja ao nível industrial: o setor das biotecnologias, por exemplo, evidencia um crescimento da conectividade entre as empresas e as outras organizações na medida em que o setor desenvolve-se. As redes, além disso, são estudadas no interior de um setor produtivo específico, e é reconhecida a importância dos fatores contextuais. Para explicar a tendência à aglomeração territorial das empresas biotecnológicas, é convocada a complexa infraestrutura econômica institucional que sustenta a transferência e a comercialização do conhecimento científico: universidades de excelência, escritórios de consultoria técnica e legal, empresas de *venture capital* etc. (Powell *et al.*, 2002). Recentemente, enfim, John Padgett e Walter Powell (2012) ocuparam-se da inovação organizacional, fundindo a análise das redes sociais com modelos de autocatálises extraídos da bioquímica. Através de vários estudos de caso – extraídos da história, das economias pós-socialistas e dos setores da biotecnologia –, esses dois autores explicam a emergência de inovações organizacionais como fruto de *spillovers* (transbordamentos) derivados de redes sociais interconexas, ou seja, através da interação de mecanismos de autocatálises internas aos diversos *networks*.<sup>39</sup>

---

39 A autocatálise é definida como um *set* de nós e transformações, em que todos os nós podem ser recriados através de transformações dos nós presentes no *set* (Padgett; Powell, 2012, Cap. I).



Outro filão de pesquisa que se refere às relações sociais é aquele sobre a difusão das inovações. Esses estudos mostram que a adoção das inovações e a sua difusão dependem de relações interpessoais e da conformação da estrutura social.<sup>40</sup> Um dos resultados mais conhecidos dessa literatura refere-se aos ritmos de adoção das inovações. Muitas pesquisas, de fato, verificam uma distribuição das adoções que assumem uma característica em forma de S, mesmo que existam diferenças entre os casos no declive da curva (Figura 2). Esse fenômeno é facilmente explicado: no início, são poucos que adotam a inovação, mas depois de um tempo – graças ao boca a boca de quem a experimentou – as taxas aumentam cada vez mais rapidamente (a curva, portanto, sobe) para depois desacelerar, uma vez que progressivamente reduz-se o número de indivíduos que ainda não a adotaram.



**Figura 2** – O processo de difusão das inovações: a curva em S da taxa de adoção.

40 Para uma resenha sobre os “estudos difusionistas”, ver Rogers (2003) e Hall (2005). Sobre esses temas, parecem interessantes também algumas ideias provenientes do filão “neoinstitucional” da nova sociologia econômica, que salienta a relevância dos fatores culturais e do enraizamento cognitivo e cultural da ação econômica. Os estudos de sociologia da organização que pertencem a esse filão evidenciam a presença de fenômenos isomórficos que tendem a uniformar as organizações aos modelos organizacionais considerados apropriados segundo os esquemas prevalentes em um determinado campo de atividade. Esses estudos oferecem ideias interessantes não somente para compreender os fatores de inércia e de resistência às inovações, mas também os mecanismos de difusão de inovações legitimadas e “aprovadas normativamente”. Para uma resenha sobre esse filão, ver Trigilia (2009, p. 268 e seguintes).

Outros estudos concentraram-se na difusão das informações e dos conhecimentos úteis para a inovação, e no papel que os diversos tipos de laços sociais representam: os mais fortes são considerados mais confiáveis e aptos a veicular conhecimentos tácitos,<sup>41</sup> complexos e interdependentes; os fracos, por sua vez, voltam-se para os conhecimentos codificados e as informações não redundantes (Hansen, 1999; Van Wijk; Van den Bosch; Volberda, 2003; Powell; Grodal, 2005). Sem, porém, imaginar automatismos: não existe, de fato, sempre uma correspondência necessária entre laços fracos e não redundância das informações. Nas análises, por isso, são mantidos distintos a forma e o conteúdo dos laços, assim como os aspectos sociocognitivos (variedade dos conhecimentos veiculados) e aqueles socionormativos (papel da confiança e frequência dos contatos) (Ramella; Trigilia, 2010b, p. 107-108; McEvily; Zaheer, 1999, p. 1153).

Existe, além disso, uma variabilidade ligada às especializações produtivas: nos setores tradicionais e nos *slow-tech* (de mudança tecnológica lenta), por exemplo, encontra-se uma maior relevância dos laços fortes; naqueles da alta tecnologia, dos laços fracos. Alguns estudos, de todo modo, evidenciaram que o tipo de laços ativados pelos empreendedores varia muito com as funções e as atividades desenvolvidas (Ramella, 2005; Ramella; Trigilia, 2006). No que se refere à inovação, por exemplo, foi salientada a exigência para as empresas equilibrarem laços fortes e laços fracos, coesão interna e variedade nas relações externas: em suma, a necessidade de usar relações e recursos complementares para a inovação (Ramella, 2011; Ruef, 2002).<sup>42</sup> Para concluir, o que os estudos sobre as redes sociais mostram é a importância das relações interpessoais e interorganizacionais para as performances

---

41 Falaremos amplamente sobre o conhecimento tácito no segundo subcapítulo do Capítulo 6.

42 Também Brian Uzzi (1997, 1999) – em relação às performances econômicas das empresas no setor do vestuário e financeiro – salientou o papel da *network complementarity* (complementariedade de rede) e o valor “contingente” dos laços sociais. Uzzi refere-se, porém, à exigência de mesclar, dentro do *network* das empresas, relações econômicas socialmente enraizadas (*embedded ties*) junto àqueles de mercado (*arm’s-length*). Isso permite equilibrar a capacidade dos primeiros de prevenir comportamentos oportunistas e de veicular recursos e conhecimentos – ricos e confiáveis – com aquela dos segundos de favorecer a aquisição de novas informações e a adaptação às novidades, não se isolando, assim, dos estímulos oferecidos pelo mercado e pelo ambiente.

inovadoras. Deve-se também acrescentar, todavia, que a relevância das redes assume um valor altamente contingente e contextual: a sua presença, eficácia e conformação depende de uma pluralidade de fatores sociais e institucionais.

## **A sociologia econômica da inovação**

A esse ponto, podemos concluir o que se evidenciou nos subcapítulos precedentes. Essa resenha sintética das contribuições da sociologia econômica sobre os temas da inovação não pretendia ser exaustiva, mas sim mostrar (seletivamente) a sua relevância para os *Innovation Studies*. Como veremos no restante da obra, muitos dos temas que tratamos neste capítulo encontram um evidente vínculo com as pesquisas contemporâneas. De fato, existe, crescentemente, a consciência de que a inovação configura-se como um processo complexo em que os fatores institucionais e sociorrelacionais ocupam um lugar de grande importância. Nessas duas vertentes, a sociologia pode oferecer uma contribuição importante, graças à tradição de estudos que essa desenvolveu. Sobretudo a partir dos clássicos da disciplina, para os quais a inovação não coincide com a “simples” mudança tecnológica, mas sim põe em causa os complexos arranjos do capitalismo. A sua reflexão é estritamente ligada ao tema da mudança social, envolvendo questões referentes às relações de poder, conflito e legitimação implicadas nos processos de inovação.<sup>43</sup> Esse foco macrosociológico não significa, porém, que nos clássicos não estivessem presentes também reflexões mais específicas sobre

---

43 O tema da legitimação social das inovações econômicas seria melhor explorado em uma dupla direção: aquela dos consumos e da construção dos significados que são conexos a ela e aquela dos processos de regulamentação institucional. A relevância de ambos os aspectos emerge com clareza na questão dos alimentos geneticamente modificados. Esse caso exemplifica bem a variabilidade socioinstitucional na legitimação das inovações radicais, assim como mostra a ampla aceitação que os OGM receberam nos Estados Unidos e na Europa (Jolivet; Maurice, 2006).

as dimensões sociais da mudança tecnológica,<sup>44</sup> sobre os atores e sobre os mecanismos microssociológicos da inovação.<sup>45</sup> Como dizíamos, muitas das ideias fornecidas pelos clássicos da sociologia encontram eco nas pesquisas contemporâneas. Todavia, ao observar estas últimas, a sensação que se tem é que hoje a reflexão sobre a inovação – especialmente em âmbito econômico – tem sido, em certo sentido, “esterilizada”. De fato, mesmo que seja reconhecida a importância dos aspectos sociorrelacionais e institucionais, algumas das dimensões constitutivas dos processos de inovação (poder, conflito e legitimação) são desconsiderados, e o mesmo vale para a sua interdependência com a mudança social.

Nos últimos anos, de todo modo, voltou a florescer na sociologia econômica uma atenção sobre os temas da inovação. Por exemplo, a tradição “macro” sobre a relação entre capitalismo e inovação foi revitalizada pelos estudos de *political economy* comparada sobre os modelos de capitalismo; aquela sobre os mecanismos “micro” encontrou espaço nas reflexões da abordagem estrutural sobre as redes.<sup>46</sup> A sociologia econômica retomou força nas últimas décadas graças à contribuição desses dois filões analíticos, que, porém, permaneceram separados (Trigilia, 2007a, 2009; Barbera; Negri, 2008; Regini, 2007). Os *Innovation Studies* oferecem a oportunidade de um diálogo entre esses para desenvolver – a partir de um específico campo de pesquisa – uma abordagem integrada. Uma perspectiva teórica, que Randal Collins definiria de tipo

---

44 A propósito da mudança tecnológica, são hoje de grande interesse os estudos conduzidos no âmbito da chamada abordagem SCOT (acrônimo da etiqueta inglesa Social Construction Of Technology). Além do célebre livro de Wiebe Bijker, Thomas Hughes e Trevor Pinch (1987); para uma resenha sobre os estudos de sociologia da ciência e da tecnologia, ver Bucchi (2010), Klein e Kleinman (2002), Parini e Pellegrino (2009), Sismondo (2007), Williams e Edge (1996). Sobre o advento de uma nova forma de sociedade – a *network society* – ligada à revolução na tecnologia da informação e da comunicação, ver Castells (2002).

45 Sobre os diversos modelos teóricos presentes na literatura sobre inovação, ver as interessantes reflexões de Perulli (1989, p. 14 e seguintes).

46 Existem também contribuições que tratam o tema da inovação usando uma abordagem sistêmica-evolutiva (Addario, 2009), que se propõe a um confronto com a teoria econômica evolutiva e os estudos sobre os sistemas de inovação.

*meso*, vê a análise das redes sociais como anel de conjunção entre estruturas e atores. Como veremos nos próximos capítulos, de fato, a inovação baseia-se em processos de interação que envolvem uma pluralidade de atores e instituições, também não econômicos: empresas, universidades, centros de pesquisa, serviços avançados, governos locais, fundações etc. É essa multiplicidade de atores e processos de interação que requer uma abordagem analítica integrada que leva em consideração tanto *dimensões do contexto econômico e socioinstitucional*, que configuram uma estrutura das oportunidades mais ou menos favoráveis à inovação, quanto *dimensões individuais e relacionais*, que condicionam a capacidade dos atores econômicos de fazer frutificar as potencialidades que se apresentam.

## Percurso de autoavaliação

1. Que relação existe entre divisão do trabalho e inovação para Adam Smith?
2. Qual papel a mudança tecnológica desempenha na modificação histórica na obra de Marx?
3. Quais são, para Durkheim, as condições para que a divisão de trabalho crie solidariedade? Que implicações pode-se extrair disso para os temas da inovação?
4. Quem são os atores da inovação para Simmel, Sombart e Weber, e quais elementos os caracterizam?
5. Quais são as funções do empreendedor no desenvolvimento do capitalismo segundo Schumpeter?
6. Que relação existe entre modelos de capitalismo e regimes de inovação?
7. Qual papel as redes sociais desempenham nos processos de inovação?

## Capítulo 2

# Inventores e criatividade

Este capítulo aborda a fase geradora das inovações, analisando algumas questões referentes aos inventores e à criatividade. Na primeira parte, são delineadas diversas modalidades históricas de organizações e regulamentações do processo inventivo, com particular referência ao caso dos Estados Unidos: a “idade do ouro” dos inventores independentes na fase do capitalismo liberal; o nascimento dos grandes laboratórios industriais de pesquisa na fase fordista; o desenvolvimento dos sistemas sociais e territoriais da inovação na fase pós-fordista. Na segunda parte, são apresentadas as reflexões dos psicólogos sociais sobre a criatividade individual e coletiva.

### Gênios ou marionetes?

Como vimos no capítulo precedente, nos últimos anos, o tema da inovação retornou ao centro da reflexão sobre o desenvolvimento. Os estudos, todavia, focalizaram prevalentemente os aspectos ligados à sua valorização econômica, dispensando pouca atenção aos atores e aos *mecanismos geradores* que estão na sua base. Na trilha das reflexões de Schumpeter, os empreendedores-inovadores receberam certa atenção, mas o mesmo não ocorreu com os inventores.

Quem são os protagonistas das invenções e das inovações? Ao responder a essa pergunta, as abordagens presentes nas ciências sociais oscilam entre duas visões contrapostas: uma *concepção individualista*, que tende a atribuir

um papel de primeiro plano a sujeitos particularmente criativos, dotados de características pessoais especiais, e uma *concepção holística*, que atribui um peso quase exclusivo às condições de contexto que determinam o emergir das inovações (as exigências funcionais do mercado ou da sociedade, as características culturais, territoriais e organizacionais de determinados ambientes).

A primeira concepção tem raízes profundas na cultura ocidental, que, com frequência, celebrou os gênios criativos e os grandes inovadores. Por exemplo, para limitar-nos à época moderna, essas figuras encontram um espaço particular nas representações sociais que acompanham a primeira revolução industrial, quando a mudança tecnológica começa a condicionar de modo mais sistêmico o crescimento econômico. No jornalismo da época, de fato, os protagonistas das inovações tecnológicas, como James Watt, o inventor da máquina a vapor, são celebrados como personagens heroicos, representativos de uma nascente burguesia industrial (MacLeod, 2007).

A relevância atribuída aos indivíduos particularmente criativos encontrou também sua plena consagração mediante a chamada “lei de Lotka”. Em 1926, enquanto trabalha para uma companhia de seguros de Nova Iorque, a Metropolitan Life Insurance Company, o estatístico Alfred Lotka descobre que grande parte da produção científica depende de poucos homens. A partir da análise das publicações no setor da química e da física, Lotka elabora uma generalização segundo a qual a produtividade dos cientistas segue uma distribuição baseada no inverso dos quadrados. A partir da análise, emergem dois resultados: que o número de estudiosos que publicam  $n$  artigos é equivalente a cerca  $1/n^2$  daqueles que publicam somente um; e que a cota destes últimos gira em torno de 60 % do total (Lotka, 1926). Em outras palavras, considerando-se 100 cientistas que publicam em um determinado setor, 60 desses possuem somente um artigo, 15 possuem dois (equivalente a um quarto dos primeiros 60:  $60/2^2$ ), 7 possuem três (equivalente a um nono:  $60/3^2$ ), 4 possuem quatro ( $60/4^2$ ) e assim por diante, diminuindo. A *lei do universo dos quadrados da produtividade científica* foi sucessivamente testada e confirmada em diversos âmbitos criativos: nas publicações das ciências humanistas (Murphy, 1973; Coile, 1977); nas patentes de uma amostra de inventores americanos (Carr, 1932); na produtividade inventiva dos pesquisadores de algumas empresas

norte-americanas de semicondutores (Narin e Breitzman, 1995) e de diversas empresas alemãs do setor elétrico, químico e da engenharia mecânica (Ernst, Leptien e Vitt, 2000). Também as pesquisas historiométricas (o estudo quantitativo dos fenômenos históricos), relançadas por Dean Simonton a partir da década de 1970, provam que a metade das inovações, em cada campo, são geradas por 10 % dos seus praticantes (Simonton, 1999).

Em todos esses estudos, portanto, emerge uma distribuição fortemente assimétrica da produtividade científica e da capacidade criativa, tendendo-se a acreditar na ideia de que as invenções e as inovações devam ser atribuídas a indivíduos dotados de qualidades excepcionais. Segue-se, assim, a tendência a estudar a criatividade dos inventores como uma espécie de característica pessoal. Alguns aspectos da personalidade têm certamente um papel nos processos criativos, mas esses devem ser devidamente contextualizados, sem, todavia, cometer-se o erro oposto, típico das abordagens holísticas, especialmente das funcionalistas, que explicam o emergir das invenções e das inovações como uma resposta dada (necessária e automática) às exigências do mercado e da sociedade ou às características de certos contextos. Como veremos no próximo capítulo, em relação à sociologia das invenções que se desenvolvem na década de 1930, essas diretrizes acabam por assumir uma orientação determinista que subtrai todo espaço e relevância dos atores sociais. O que interessa, ao contrário, é uma abordagem integrada de análise, que, além das dimensões individuais (atributos sociais e características pessoais dos inventores), contempla também aquelas relacionais (redes sociais) e contextuais (aspecto territorial, setorial e organizacional), que estruturam os processos inventivos. Neste capítulo, ocupar-nos-emos prevalentemente do processo histórico de *profissionalização das atividades inventivas* e das pesquisas conduzidas pelos psicólogos sobre a criatividade, deixando para tratar no capítulo sucessivo as abordagens sociológicas e as pesquisas mais recentes sobre os inventores.



## Sobre os ombros de gigantes

Existem poucos estudos sistemáticos sobre as atividades inventivas. Os psicólogos analisaram, sobretudo, a criatividade. Por muito tempo, procuraram mensurá-la em nível individual, utilizando testes similares àqueles empregados para avaliar a inteligência. Os economistas concentraram-se, prevalentemente, na inovação das empresas. Os inventores e as invenções foram, por sua vez desconsiderados. Essa desvalorização está, em parte, ligada ao “declínio dos inventores independentes” (Lamoreaux; Sokoloff, 2005), que caracterizou o modelo de desenvolvimento fordista, e à forte socialização e formalização dos processos inovadores que o seguiu: equipes de pesquisa, crescimento da educação e do saber codificado, procedimentos padronizados para avaliação dos custos e benefícios dos projetos, rotinização da pesquisa. Mesmo que com variações nacionais, setoriais e territoriais muitas vezes desconsideradas, no curso do século XX, o crescimento da *corporate research* (ou seja, dos laboratórios das grandes empresas industriais), das universidades e dos financiamentos públicos comportaram um redimensionamento, por um lado, dos inventores individuais e, por outro, do “mercado” das inovações tecnológicas.

A figura social e profissional do inventor, de fato, emerge em primeiro plano durante o século XIX, após o advento da primeira revolução industrial e da institucionalização de um mercado das descobertas tecnológicas. Grande parte do incremento de produtividade registrado na Inglaterra no final do século XVIII está relacionado ao progressivo melhoramento das tecnologias aplicadas ao processo produtivo. O historiador David Landes (2000) descreve a revolução industrial como um complexo combinado de inovações que transformaram uma economia baseada na agricultura e no artesanato em uma dominada pela indústria e pelas máquinas. Naquele momento, assiste-se à introdução do sistema de fábrica e são inventados novos materiais que permitem ampliar a gama das produções possíveis: o ferro, por exemplo, toma progressivamente o lugar da lenha. Dois aspectos merecem ser salientados. As máquinas estão ao lado dos homens nas atividades produtivas, substituindo cada vez mais suas habilidades artesanais. Além disso, o esforço dos homens e dos animais é aliviado pela utilização de fontes de energia inanimadas: os combustíveis fósseis e a máquina a vapor.

Em suma, a inovação tecnológica – ou seja, o emprego crescente de novos conhecimentos no processo produtivo – marca um dos traços distintivos da nova sociedade industrial.

A invenção do motor a vapor encarna bem um dos mitos fundadores dessa “modernidade industrial”: a confiança em um progresso ilimitado tracionado pela ciência e pela técnica. A ideia é que a criatividade humana possibilite um domínio crescente sobre a natureza e uma decisiva melhora das condições de vida dos homens. Se por trás dessa invenção encontra-se a curiosidade intelectual e o esforço criativo de sujeitos particularmente dotados, é todavia difícil ignorar a constelação de interesses e o empenho coletivo que é pano de fundo de cada etapa do processo de descoberta. A introdução dos motores a vapor está, de fato, ligada à exigência de resolver um problema prático, que estava obstaculizando o posterior desenvolvimento da Inglaterra: aquele de bombear a água para fora dos minérios de carvão. No final do século XVII, emerge uma demanda em grande escala de combustíveis fósseis. Por causa do maciço desflorestamento provocado pela utilização da lenha tanto no aquecimento privado quanto nas atividades produtivas, o carvão torna-se uma das principais fontes alternativas de energia para a nascente indústria inglesa. Isso comporta a necessidade de escavar em maior profundidade os poços minerais e resolver o problema da drenagem da água que se forma.

Na segunda metade do século XVII, diversos inventores haviam começado a empregar a energia do vapor para construir sistemas mecânicos para extrair água dos poços. A primeira bomba para escopos domésticos baseada na pressão do vapor é inventada por Thomas Savery, que a patenteia em 1698. Sucessivamente, em 1712, é desenvolvido por Thomas Newcomen o primeiro motor pensado para utilização nos minérios. É somente cinquenta anos depois, em 1765, que James Watt aporta um melhoramento fundamental – um condensador separado de vapor –, que permite reduzir em três quartos os custos da utilização dos motores a vapor. O novo sistema – patenteado em 1769 – é originalmente da famosa empresa Boulton & Watt, fundada alguns anos depois e que continua a operar até os primeiros anos do século XIX. Em 1783, Watt constrói uma nova versão do motor baseada no movimento rotatório, em vez do movimento alternado, que consente uma utilização muito

mais ampla da energia do vapor. A nova solução torna-se imediatamente popular. Dos cerca de 500 exemplares produzidos pela Boulton & Watt, de fato, mais de 60 % são de tipo rotativo, e a maior parte é absorvida pela indústria têxtil, que, naqueles anos, representava o coração pulsante da revolução industrial (Furfery, 1944, p. 148). Sucessivamente, nas primeiras décadas do século XIX, outros inventores aplicam os motores a vapor no transporte terrestre, construindo as primeiras locomotivas e colocando as premissas para um moderno sistema de transporte ferroviário.

A história do motor a vapor evidencia bem dois elementos: a sua descoberta está ligada a uma complexa dinâmica socioeconômica; a invenção de James Watt coloca-se no princípio de um desenvolvimento sociocognitivo do tipo superindividual. A sua máquina a vapor é a última de uma longa série de outras invenções, desenvolvidas no arco de mais de um século por sujeitos particularmente criativos e focados na indústria. Em outras palavras, essas invenções *não ocorrem em todos os lugares*, mas sim em determinados setores e contextos, e não são fruto de indivíduos isolados. *Mas não são também criadas por qualquer um*, uma vez que necessitam de conhecimentos, de paixão e de determinação de sujeitos particulares. Muitas das descobertas tecnológicas que mudaram o perfil da nossa modernidade, de fato, derivam do trabalho de homens de grande engenho que, porém, usufruem de conhecimentos ou mecanismos já disponíveis, frequentemente melhorando máquinas existentes (Furfery, 1944, p. 152). Desse modo, às vezes produzem inovações fundamentais. As melhores descobertas – como afirmou Isaac Newton<sup>1</sup> – ocorrem sobre “ombros de gigantes”. Um modo para dizer que muitas invenções, mesmo que produzidas por um ou poucos indivíduos, descendem de um esforço não somente individual, mas também coletivo.

---

1 A frase atribuída a Newton diz exatamente: “*If I have seen further, it is only by standing on the shoulder of giants*”. Para uma reconstrução sobre as origens e a complexa história desse aforisma, ver Merton (1991).

## A “descoberta” dos inventores

Mas quem são os protagonistas das inovações técnicas que acompanham o processo de industrialização da Inglaterra? Como se lê nas crônicas da época, grande parte das invenções são fruto de *operatives*, isto é, de pessoas pertencentes à classe trabalhadora (MacLeod, 1999). Trata-se, principalmente, de artesãos e trabalhadores especialistas, ou chefes de divisão, supervisores e dirigentes que trabalham nas dependências de uma empresa. Alguns desses inventores conseguem obter consistentes melhorias das próprias condições de emprego: aumentos salariais, participações nos lucros da empresa e até mesmo cotas acionárias. Na maioria das vezes, todavia, os ônus do patenteamento e a falta de capitais adequados não consentem aos trabalhadores usufruir adequadamente das suas descobertas.

Não obstante muitos dos “primeiros” inventores fossem empregados, a época que se abre com a primeira revolução industrial e se estende até o início do século XX foi justamente representada como a “*idade do ouro*” dos *inventores independentes* (Hughes, 2004). O emergir dos inventores como uma classe autônoma, que segue uma lógica autoempreendedora, baseia-se na institucionalização de um verdadeiro mercado das inovações tecnológicas e entrelaça-se com a história dos sistemas de patentes. A legislação inglesa sobre as patentes é a mais antiga: tem suas raízes nas concessões de direitos por parte da Coroa e encontra a sua primeira sistematização em 1624 com o *Statute of Monopolies* (Dutton, 1984; MacLeod, 1988). Na primeira metade do século XIX, afirma-se na Inglaterra um mercado para a aquisição das inovações tecnológicas sistematizadas por inventores independentes (Dutton, 1984, p. 122-149). É, porém, somente na segunda metade do século que – paralelamente à explosão de um intenso debate sobre o regime de patentes (a chamada *patente controversy*) – inicia-se um processo de simplificação e de redução dos custos das patentes, de modo a facilitar a utilização por parte das classes populares, reforçando a capacidade contratual dos “trabalhadores engenhosos” (MacLeod, 1999). A incerteza sobre o usufruto dos benefícios que derivam das inovações, de fato, tornava os operários e os artesãos que trabalhavam como empregados pouco propensos a

revelar suas descobertas, temendo que quem tiraria vantagem delas fossem exclusivamente seus empregadores, visto que estes últimos possuíam os meios para patentear e desenvolver as inovações.

A reforma do sistema de patentes inglês toma inspiração também do exemplo americano em que, já na primeira metade do século XIX, havia se afirmado um amplo mercado de conhecimentos tecnológicos. Desde a promulgação da constituição e através de diversas reformas sucessivas, os Estados Unidos tinham dado vida a um mecanismo de proteção da propriedade intelectual particularmente eficaz. O sistema de patentes americano, de fato, apresentava custos de acesso muito contidos em comparação com os praticados na Europa (Khan; Sokoloff, 2004). Baseava-se, além disso, em procedimentos mais transparentes que garantiam a titularidade da patente exclusivamente àqueles que – em qualquer lugar do mundo – estavam realmente na origem de uma descoberta inovadora (*first and true inventors*). A invenção era certificada mediante o exame preventivo por parte de uma comissão técnica, que certificava a sua novidade e licitude. Grande parte dos países europeus, inversamente, baseava-se em um sistema de registro que requeria somente uma verificação formal da adequação dos processos administrativos.

O sistema americano havia funcionado bem, diminuindo notavelmente os custos de transação das inovações tecnológicas. A verificação rigorosa da originalidade das invenções, junto à tutela efetiva dos direitos ligados à propriedade intelectual, reduzia muito a incerteza sobre o valor das patentes, facilitando o financiamento das pesquisas dos inventores e, sobretudo, o comércio das suas descobertas. Não obstante o atraso no processo de industrialização, já nos primeiros anos do século XIX, o número de patentes per capita nos Estados Unidos supera o da Grã-Bretanha, e o comércio de patentes tecnológicas alcança dimensões muito mais amplas em relação aos países europeus (Lamoreaux; Sokoloff, 2007, p. 5). O sistema envolve também as classes populares. Estudos conduzidos em amostras de patentes concedidas no início do século XIX mostram que a origem social dos inventores é bastante diversificada nos Estados Unidos e que a cota percentual daqueles provenientes da elite socioeconômica é muito mais baixa que na Grã-Bretanha (Khan; Sokoloff, 1998). Também o perfil dos “grandes inventores” – aqueles

responsáveis pelas descobertas mais relevantes – denota educação formal escassa e condições sociais modestas (Khan; Sokoloff, 1993, 2004).

Com o crescimento das transações tecnológicas, difunde-se, rapidamente, uma série de figuras profissionais especializadas em matéria de patentes: jornalistas e publicações dedicadas a esses temas; advogados especialistas na tutela da propriedade intelectual; agências de consultoria e de intermediação que assistem os inventores na apresentação das requisições e no comércio das licenças etc. Nos Estados Unidos, por isso, a crescente mecanização das atividades produtivas e a criação de um moderno sistema de patentes favorecem a institucionalização de um verdadeiro mercado das inovações tecnológicas. Com isso, há o nascimento de uma *classe de inventores independentes*. Isto é, de figuras profissionais especializadas na atividade de pesquisa que, pelo patenteamento das suas descobertas, ganham rendas, realizando, frequentemente, percursos de mobilidade social.

O número de patentes, de fato, sofre um aumento a partir da década de 1940 e continua a crescer até o final do século, assim como eleva-se o número de inventores que se especializam exclusivamente nas atividades de pesquisa e de patentes. A cota de inventores que, no curso da sua carreira, obtêm dez ou mais patentes (inventores especializados) sobe de 3,5 %, no início do século XIX, a 35,9 % no final do século; em relação inversa, a cota daqueles que obtêm somente uma patente (inventores ocasionais) reduz de 51 a 19,5 % (Lamoreaux; Sokoloff, 2007, p. 10, Tabela I.1). Muda também o modo como as invenções são utilizadas. Nos primeiros anos do século XIX, os inventores frequentemente usufruem diretamente das suas descobertas, fundando novas empresas. Em alguns casos – como atividade complementar –, comercializam as próprias patentes em escala limitada: visto o caráter ainda geograficamente segmentado do mercado americano, as concedem em licença em regiões diferentes daquelas em que as suas empresas operam.

Na segunda metade daquele século, ao contrário, assiste-se a uma crescente *profissionalização* da figura do inventor. Não somente – como vimos – aumenta o número daqueles que se especializam na atividade inventiva, mas intensifica-se também a comercialização de patentes. De um lado, melhora a capacidade dos inventores de mobilizar *ex ante* financiamentos para

suas pesquisas, em troca da concessão de direitos sobre as futuras descobertas. De outro, intensifica-se a sua propensão a vender os direitos a empresas com as quais não possuem relações estáveis (Lamoreaux; Sokoloff, 2007, p. 6-7). Em conclusão, no século XIX, forma-se – sobretudo nos Estados Unidos – uma classe profissional de inventores independentes: sujeitos especializados nas atividades de pesquisa e “descoberta”, que se orientam de modo empreendedor no mercado tecnológico, mostrando – sobretudo aqueles mais produtivos – um elevado nível de mobilidade geográfica e contratual, em virtude da proteção legal obtida para os produtos do próprio engenho. Verifica-se, além disso, uma forte aglomeração dessas atividades nas regiões economicamente mais desenvolvidas – aquelas centro-setentrionais da costa atlântica (Lamoreaux; Sokoloff, 2007) –, com os grandes inventores que tendem a operar prevalentemente na parte meridional da Nova Inglaterra e no estado de Nova Iorque (Khan; Sokoloff, 1993).

Com o início do século XX, todavia, a *golden age* dos inventores independentes tende a declinar também nos Estados Unidos. A autonomia dessas figuras reduz-se rapidamente no momento em que começam a instaurar relações exclusivas de longa duração com algumas empresas, atribuindo a essas a maior parte das suas invenções. As formas desse processo variam, porém, sensivelmente: no nordeste, os inventores assumem posições em grandes empresas, enquanto que no centro-oeste tendem a criar suas próprias empresas ou – mais frequentemente – a tornarem-se parceiros de empresas que usufruem das suas descobertas. Essa variabilidade territorial está ligada a diferenças presentes no contexto institucional dos vários Estados, em particular no mercado financeiro. Nas regiões do nordeste, de fato, existe uma forte hierarquização do acesso ao capital de risco, com o principal mercado da bolsa – o de Nova Iorque –, que privilegia as empresas maiores e mais consolidadas. Em relação inversa, em algumas cidades menores do centro-oeste – como, por exemplo, Cleveland –, a presença de um vivaz mercado local de *venture capital* – isto é, de investidores locais disponíveis para sustentar as novas empresas tecnológicas – preserva maiores espaços de autonomia empreendedora aos sujeitos dotados de talento inventivo (Lamoreaux; Sokoloff, 2005, p. 27-30; Lamoreaux; Sokoloff, 2007, p. 15-18).

Para além dessas variações regionais, permanece, todavia, o fato de que, a partir dos primeiros anos do século XX, tendem a reduzir-se os inventores independentes e, com isso, também, o número de patentes (Schmookler, 1957; Lamoreaux; Sokoloff, 2005). Paralelamente, amplia-se o papel dos *inventores dependentes*. De fato, cresce a pesquisa feita por empregados dotados de elevadas credenciais educacionais, que trabalham em grandes organizações privadas ou públicas. Os inventores independentes não desaparecem completamente: ainda nos primeiros anos da década de 1950, a sua presença nos Estados Unidos é estimada em cerca de um terço do total de inventores (Schmooker, 1957, p. 325, Tabela 2). De qualquer modo, as primeiras décadas do século XX veem uma mudança substancial na organização social das invenções. A ciência e a tecnologia assumem um papel mais relevante no desenvolvimento, tornando-se mais receptivas às exigências econômicas. A produção de novos conhecimentos torna-se mais diretamente ligada às decisões tomadas por atores que respondem a estímulos de mercado (Rosenberg, 2007, p. 80). As empresas, sobretudo as maiores, investem na pesquisa, dotando-se de *grandes laboratórios industriais*. Essa nova forma organizacional vê suas primeiras aplicações no final do século XIX na indústria química alemã, mas encontra, posteriormente, ampla aplicação nos Estados Unidos. Isso ocorre também em razão de uma legislação antitruste particularmente severa, impelindo as empresas americanas a fundirem-se e a intensificarem os esforços inovadores para vencer a concorrência.<sup>2</sup> Grandes empresas diversificadas – como a General Electric, a DuPont na química, a IBM nos sistemas mecanográficos, a Westinghouse no departamento elétrico e a General Motors no setor automobilístico – tornam-se líderes nos seus respectivos setores, em razão de investimentos maciços nas atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D). Nos seus laboratórios, testam uma ampla gama de inovações, cujo êxito é incerto, conseguindo reunir grandes capitais por parte de investidores privados (Lamoreaux; Sokoloff, 2007, p. 19).

---

2 O impacto exercido pela normativa antitruste sobre o sistema inovador dos Estados Unidos é esclarecido no terceiro subcapítulo do Capítulo 5.



O surgimento da pesquisa industrial tem implicações importantes não somente para as novas tecnologias introduzidas, mas também para os avanços científicos que, em alguns casos, derivam dessa atividade. O exemplo mais conhecido é fornecido pelo laboratório Bell. A partir de 1925, os Bell Telephone Laboratories (Bell Labs), de propriedade da American Telephone and Telegraph Company (AT&T) e da Western Electric (o braço fabricante da AT&T), desenvolvem uma intensa atividade de pesquisa coroada por notáveis sucessos. Os laboratórios têm a tarefa primária de produzir sistemas e equipamentos para as telecomunicações, posteriormente comercializados pela AT&T, mas estão também empenhados em pesquisas de base e aplicadas. Essas atividades estão na origem de muitas inovações tecnológicas (por exemplo, o *fax*, o filme sonoro, as transmissões a distância etc.) e de algumas descobertas revolucionárias (no campo da radioastronomia, das tecnologias laser, da teoria da informação, do *software* dos sistemas operacionais etc.) que levaram à conquista de sete prêmios Nobel. A invenção pela qual os laboratórios são especialmente conhecidos é o transistor, que abre a estrada à miniaturização dos circuitos eletrônicos, revolucionando, nos anos sucessivos, o mundo dos dispositivos eletrônicos e dos computadores. Essa invenção é desenvolvida em 1947 por três pesquisadores dos Bell Labs (John Bardeen, William Bradford Shockley e Walter Houser Brattain), que obtêm o prêmio Nobel de física, em 1956, pela descoberta.

Para além desse caso específico, os laboratórios industriais servem não somente para fazer pesquisa, mas também para dotar as empresas das competências necessárias para explorar os conhecimentos produzidos pela comunidade científica, com o fim de monitorar suas possíveis implicações de mercado. A pesquisa científica e tecnológica, de fato, é desenvolvida também nas universidades e nos centros de pesquisas financiados pelo governo ou por outras instituições filantrópicas privadas (nos Estados Unidos, basta pensar nas fundações Rockefeller, Guggenheim e Carnegie). O financiamento público e privado-social, de fato, é o outro grande vetor que, no segundo pós-guerra, influencia a direção e a intensidade das atividades inventivas, além das modalidades de produção e difusão do novo conhecimento. Isso

ocorre, em especial, nos setores em que os benefícios públicos da pesquisa são amplamente superiores aos possíveis ganhos privados. Nos Estados Unidos, por exemplo, nos primeiros anos da década de 1950, o governo federal chega a financiar mais da metade dos investimentos nacionais em P&D (Lamoreaux; Sokoloff, 2007, p. 19). Sobre esse assunto, ver também o Capítulo 5.

Ademais, em teoria, o “conhecimento” é definido por economistas como um puro “bem público”, caracterizando-se por elevados ônus de produção e baixos custos de reprodução e circulação, e deixando, por isso, de ser regulado por incentivos e regras de mercado. Esse aspecto é considerado um desincentivo aos atores privados – sobretudo aos pequenos – para investirem em pesquisa, por causa da baixa apropriabilidade dos seus resultados.<sup>3</sup> Um caso emblemático de “falência de mercado”, portanto, que justifica a intervenção nas atividades de pesquisa, seja das instituições públicas (Arrow, 1962), seja das grandes empresas diversificadas (Nelson, 1959), com uma clara divisão de papéis: a “comunidade científica” – alocada sobretudo nas universidades e movida por incentivos de reputação – promove o conhecimento público e a livre circulação dos resultados da pesquisa; a “comunidade dos tecnólogos” – alocada nas empresas privadas e movida por incentivos econômicos – tende ao sigilo e à tutela de patentes das invenções (Dasgupta; David, 1994).

Outros autores evidenciaram razões diferentes na base da difusão dos grandes laboratórios industriais. David Mowery, por exemplo, nota que quem impeliu o empresariamento da pesquisa não foram os déficits de apropriabilidade privada dos seus resultados. As razões devem ser procuradas nas características peculiares do *know-how* industrial e nas dificuldades encontradas na negociação e aplicação dos contratos de mercado (Mowery, 1983, p. 351). Em primeiro lugar, Mowery chama a atenção à elevada especificidade da pesquisa industrial que, por resultar útil, deve ser estritamente integrada com as atividades produtivas e adaptada às exigências específicas das empresas. Em segundo lugar, salienta a necessidade para estas últimas de possuir uma elevada dotação de capital humano para monitorar e usufruir

---

3 Para uma definição do conceito de apropriabilidade, ver o subcapítulo “Os sistemas setoriais” do Capítulo 5.

os conhecimentos provenientes do externo. Em terceiro lugar, são identificadas as dificuldades ligadas à definição e ao respeito dos contratos de pesquisa confiados a terceiros, de modo a garantir o sigilo dos resultados. Em síntese, a necessidade de dotar-se de uma adequada *absorptive capacity* (capacidade de absorção) no próprio interior (Cohen; Levinthal, 1990), junto aos elevados custos de transação ligados à utilização do mercado, induzem as empresas a internalizar grande parte das pesquisas de valor estratégico. Isso não exclui totalmente a utilização de agências externas, mas a torna mais limitada.

Mowery, de fato, identifica a presença de uma estrutura dualística na pesquisa industrial americana durante toda a primeira metade do século XX. Junto aos laboratórios internos das empresas, desenvolvem-se numerosos institutos privados de pesquisa (cerca de 350) que chegam a empregar até 5 mil pesquisadores e engenheiros (Mowery, 1983, p. 353). Entre esses dois setores, cria-se uma relação de forte complementariedade. Os institutos de pesquisa especializam-se em atividades padronizadas e rotineiras (como testes em materiais), usufruindo, como vantagem competitiva, as economias de escala que derivam delas. Esses institutos remetem a uma ampla gama de indústrias, oferecendo serviços genéricos que não requerem *inputs* cognitivos sob medida para as empresas individuais. Diferentemente, os laboratórios internos das empresas especializam-se em projetos mais complexos e estratégicos baseados nas suas exigências particulares, isto é, *firm-specific*. A dificuldade e o caráter idiossincrático de tais projetos tornam difícil recorrer a institutos externos, definindo contratos adequados: trata-se de atividades que apresentam uma elevada incerteza nos resultados, com aspectos cognitivos difíceis de definir *ex ante*, uma estrutura de oferta pouco concorrencial (dada a especialização desses serviços) e dificuldades objetivas em fazer respeitar os acordos em caso de inadimplência da contraparte. Como evidencia a teoria econômica dos custos de transação, esses fatores tornam difícil o uso do mercado, uma vez que expõem ambos os contratantes a elevados riscos de oportunismo: ou seja, ao não respeito dos acordos estipulados.

Outras pesquisas, conduzidas por historiadores da economia, colocam seriamente em questão a ideia de que o empresariamento da pesquisa, ao

menos na sua fase inicial, deva ser atribuída a esses fatores. Os estudos de Lamoreaux e Sokoloff (1997), por exemplo, mostram que, durante o século XIX, as empresas foram perfeitamente capazes de usar o mercado para esse gênero de transações. Diversamente, tiveram, por muito tempo, problemas sobre como regulamentar as relações com os próprios empregados a propósito das descobertas realizadas por estes últimos, como demonstram as muitas disputas surgidas sobre as relativas patentes. Para assegurar-se de que as invenções realizadas durante o horário de trabalho fossem atribuídas à empresa, recorreram a contratos de emprego precisos que continham cláusulas detalhadas nesse sentido. Porém, tiveram que, preliminarmente, legitimar a ideia de que as descobertas feitas nos locais de trabalho fossem de pertinência exclusiva na empresa. Isso comportou muitas dificuldades: superar as resistências dos trabalhadores, reduzir a mobilidade dos empregados “engenhosos”, obter a sua colaboração no caso de descobertas (por exemplo, que as comunicassem), etc.

Em suma, também a organização das atividades inventivas e de pesquisa nas empresas (*intramuros*) requereu uma complicada atividade de negociação de sua regulamentação. Contrariamente à tese sustentada pela literatura econômica, “os atores econômicos naquele tempo tinham muita experiência na contratação de mercado das novas ideias tecnológicas; o que não sabiam fazer – e tiveram que gastar muito tempo e energia para aprender – era *como gerir os indivíduos criativos dentro da empresa*” (Lamoreaux; Sokoloff, 1997, p. 19, grifos dos autores). Essas dificuldades de regulamentação das invenções *intramuros*, ligadas aos custos de uso da hierarquia e ao conflito sobre os direitos de propriedade intelectual, não são encontradas somente no caso americano, mas também no inglês, onde o mercado externo da tecnologia havia se desenvolvido em escala muito mais reduzida (MacLeod, 1999).

Em síntese, os empreendedores tiveram que convencer os *inventores independentes* e os *empregados inventores* de que a colaboração leal com a empresa seria menos arriscada e ofereceria boas oportunidades econômicas. As premissas para essa virada organizacional desenvolvem-se entre o final do século XIX e as primeiras décadas do século XX. Exatamente no momento em que

a inovação tecnológica torna-se central em alguns setores (comunicações, transportes, eletricidade, siderurgia, química, etc.), enquanto começam a crescer seus custos econômicos e organizacionais. O aumento dos recursos necessários e o êxito incerto dos projetos na fronteira tecnológica tendem, assim, a reorientar as preferências de todas as figuras envolvidas nas atividades inovadoras: os *empreendedores*, os *financiadores* e os próprios *inventores*.

A inovação tecnológica torna-se, crescentemente, *capital-intensive*, fornecendo uma vantagem competitiva às grandes empresas, que começam a organizar por conta própria a pesquisa e a diversificá-la, mantendo uma pluralidade de projetos confiados a equipes técnicas internas. É assim criada a estrutura socio-organizacional que – no setor privado – conduz à *institucionalização dos inventores empregados*. Desse modo, as grandes empresas tornam-se coletores privilegiados tanto do capital humano quanto do econômico necessário à inovação. De fato, conseguem atrair para sua órbita os inventores independentes, que percebem a possibilidade de prosseguir as próprias pesquisas nos laboratórios industriais e criar um mercado de emprego para as figuras técnico-científicas formadas pelo sistema universitário. Mas, atraem também os financiadores, que se sentem mais protegidos em relação ao investimento em projetos individuais – de alto risco de falência – levados adiante por pequenas empresas ou por inventores independentes.

O crescimento dessas enormes tecnoestruturas industriais não ocorre, porém, sem contradições. De fato, é acompanhado por um *processo de burocratização* da pesquisa que, em muitos casos, reduz a capacidade de fazer descobertas realmente inovadoras ou mesmo de usufruí-las. Um exemplo clássico disso é a Xerox PARC de Palo Alto, um centro de pesquisa inserido junto à Universidade Stanford e financiado pela Xerox, uma empresa líder na produção de equipamentos para escritório (em particular, fotocopiadoras). Fundado em 1970, com grandes recursos humanos e financeiros, esse centro de pesquisa produziu, nos seus primeiros cinco anos de atividade, descobertas de notável impacto: o primeiro protótipo de computador pensado para uma única pessoa (computador pessoal); o *mouse*, ou seja, uma alternativa ao teclado para interagir com o computador; os ícones e os menus suspensos; as redes locais de computador (*local area network*); a impressora a laser. A Xerox, porém,

comercializou somente esta última inovação, ao passo que as demais foram usufruídas por outras empresas. Um livro dedicado a essa história tem um título particularmente significativo: *Fumbling the future: how xerox invented, and then ignored, the first personal computer* (Smith; Alexander, 1988).

Como foi observado, a distância (geográfica e cultural) do laboratório californiano da matriz (que tinha sua sede no Connecticut) fez com que muitas dessas inovações revolucionárias fossem menosprezadas pela diretoria da Xerox. Esta última percebia-se como uma empresa que se ocupava exclusivamente de fotocopiadoras; o modelo hierárquico do seu gerenciamento, além disso, colidia frontalmente com a diretriz do trabalho – informal e horizontal – presente no PARC de Palo Alto. O estilo de vida e o trabalho dos criativos da *West Coast* contribuiu, assim, para obstaculizar a transferência tecnológica à matriz, na *East Cost* (Rogers, 2005, p. 155). Steve Jobs, da Apple Computer, que visitou a Xerox no final de 1979, ficou muito impressionado com o potencial dos pesquisadores da Xerox PARC. Contratou diversos deles e, depois de cinco anos de pesquisas posteriores, em 1984, lançou no mercado um computador pessoal inovador para escopos comerciais (o Macintosh), que teve um enorme sucesso.

Na maioria das vezes, o problema que se determina nos laboratórios industriais é diferente desse. A rotinização da pesquisa, a imposição por parte da direção de vínculos crescentes e controles financeiros para avaliar custos-benefícios dos vários projetos tendem progressivamente a reduzir a capacidade das grandes empresas de levarem adiante projetos realmente de fronteira. Essa é a tese sustentada por William Baumol, quando afirma que grande parte das inovações fundamentais produzidas no curso do século XX foram obra de inventores independentes ou de pequenas e médias empresas.<sup>4</sup> Existe, todavia, uma forte complementariedade com as grandes empresas. Salvo raras exceções, estas últimas não realizam inovações fundamentais, mas desenvolvem um trabalho sucessivo – relevante e indispensável – de

---

4 Como veremos no próximo capítulo, essa tese resulta, todavia, bastante controversa. Diversas pesquisas buscaram estimar a maior ou menor inovatividade das descobertas feitas por inventores que trabalham em equipe ou individualmente.

desenvolvimento e sistematização que permite a sua comercialização (Baumol, 2002, 2004). De qualquer forma, deve-se às grandes empresas a maior parte da pesquisa desenvolvida nos Estados Unidos. No início dos anos 2000, as empresas privadas contribuíram em quase 70 % nas despesas de P&D. Desses fundos, 46 % provêm de apenas 167 empresas de enormes dimensões (com mais de 25 mil empregados) e sobe-se a 80 % acrescentando as cerca de 2 mil empresas com mais de mil empregados (Baumol, 2004, p. 10-11). Segundo Baumol, a maior parte dos grandes laboratórios desenvolve atividades de rotina e de inovação incremental. De fato, estudos realizados no segundo pós-guerra evidenciam que cerca de 80 % dos fundos destinados à pesquisa industrial são empregados para melhorar produtos já existentes (Rosenberg, 2007, p. 84). Disso, chega-se à conclusão de que mesmo que a grande parte da P&D seja desenvolvida pelas grandes empresas, as atividades mais inovadoras ficam a cargo das pequenas e médias (Baumol, 2004, p. 14).

Baumol, por exemplo, cita alguns estudos, conduzidos pela U. S. Small Business Administration, que elencam uma lista das inovações mais relevantes introduzidas pelas pequenas empresas no curso do século XX. Essas perpassam do aeroplano à rádio FM, do helicóptero ao marca-passo, até o computador pessoal. Esses estudos, além disso, evidenciam a elevada produtividade de patentes e o maior impacto inovador das pequenas e médias empresas (até 500 empregados) em relação às grandes: a probabilidade de que as primeiras obtenham patentes altamente inovadoras (1 % das patentes mais citadas) supera em duas vezes aquela das segundas (Baumol, 2004, p. 15-16).

Esses estudos precisam, todavia, ser contextualizados e inseridos no panorama das transformações que ocorrem nas economias mais avançadas e em setores produtivos particulares. Com o advento do pós-fordismo e da economia do conhecimento (Snellman, 2004; Rullani, p. 2004), de fato, retoma forças o papel das pequenas e médias empresas, primeiramente nos setores tradicionais e nas inovações de tipo incremental e, depois, nos departamentos da alta tecnologia e nas inovações mais radicais: basta pensar no desenvolvimento dos setores das telecomunicações, da informática e dos computadores pessoais, ou naquele das biotecnologias. Cresce também a presença

de investidores (*venture capitalists*) dispostos a sustentar as empresas mais inovadoras. Os inventores independentes e o mercado das inovações voltam assim a atrair a atenção dos estudiosos. De fato, em muitos setores, registra-se um redimensionamento dos grandes laboratórios de pesquisa, enquanto multiplicam-se as pequenas empresas especializadas na pesquisa em setores de vanguarda (*startups* tecnológicas), que depois vendem os direitos ligados à propriedade intelectual das suas descobertas.<sup>5</sup> As atividades de patentes e as transações de mercado sobre as descobertas tecnológicas retomam, por isso, importância (Lamoreaux; Sokoloff, 2007, p. 35).

Essa evolução comportou também *uma reorientação dos estudos, que hoje se concentram principalmente nas dimensões relacionais da inovação*. A atenção tende, de fato, a focalizar-se na circulação das informações e na aglomeração territorial das empresas inovadoras. A criação e aprendizagem de novos conhecimentos são vistos como processos coletivos baseados nas interações entre empresas e instituições dentro de áreas territoriais específicas (o exemplo mais clássico é aquele do Vale do Silício<sup>6</sup>).

Em teoria, a evidência sobre os aspectos tácitos do conhecimento, das assimetrias informativas e da complexidade dos processos inovadores tende a reduzir a ênfase antes aplicada na baixa apropriabilidade dos resultados da pesquisa. Agora, ao contrário, evidencia-se mais o fato de que o conhecimento, mesmo o público, requer uma capacidade de uso que incentiva os atores privados a investir em P&D, para potencializar a “capacidade de absorção” do saber e das informações produzidas fora das empresas (Cohen; Levinthal, 1990). Além disso, as mudanças ocorridas nas bases cognitivas de alguns setores – sobretudo naqueles ligados à informática, às ciências da vida e às biotecnologias – implicam uma crescente integração entre saberes diversos, assim como entre empresas e universidades. Os limites que separavam a

---

5 Também os célebres Bell Labs – hoje de propriedade da Lucent Technologies e da Alcatel – sofreram uma drástica reestruturação e um forte redimensionamento nos últimos anos.

6 O Vale do Silício é uma área dos Estados Unidos altamente inovadora, localizada na parte meridional da baía de São Francisco. Essa zona coincide principalmente com a Santa Clara Valley e compreende mais de 4 milhões de habitantes na região metropolitana da cidade de San José. A sua denominação particular deriva da forte concentração de indústrias ligadas aos computadores e aos semicondutores baseados no silício.



comunidade científica daquelas dos tecnólogos, os “inventores acadêmicos” dos “inventores empresariais”, tendem, assim, a se tornar menos rígidos.<sup>7</sup>

Depois da virada promovida por Schumpeter, na metade do século passado, determina-se uma outra – factual e analítica – nos estudos sobre a inovação. Muda novamente o *locus of innovation*. Do empreendedor inovador, passando pela grande empresa inovadora, chega-se aos *sistemas sociais e territoriais da inovação*. A importância das relações entre as empresas econômicas e as instituições “não econômicas” é assim evidenciada. O papel dos inovadores, ao contrário, permanece obscurecido. Os inventores, tornados indivisíveis durante o fordismo, reemergem apenas parcialmente como sujeitos a serem estudados na sucessiva fase do pós-fordismo.

Como veremos no próximo subcapítulo e no Capítulo 3, os indivíduos criativos e os inventores foram objeto de diversos estudos, com resultados nem sempre satisfatórios. Na literatura, contrapõem-se abordagens individualistas e holistas, que projetam visões ora “hipossocializada” ora “hipersocializada” dos inventores. Estes últimos, de fato, foram estudados como “indivíduos criativos” e “pessoas de gênio”, reconstruindo seus percursos biográficos e suas características pessoais e sociais. Ou, ao contrário, foram analisados como frutos maturados nas circunstâncias históricas; ou ainda como “atores de um sistema de inovação”, para ver como os modos de *governance*, a cultura da organização e os incentivos fornecidos pelas universidades e pelas empresas as quais pertencem influenciam sua atividade inventiva e a propensão a patentear. A dimensão social que permeia os processos de descoberta foi, porém, muitas vezes desconsiderada. Mesmo quando as redes de colaboração foram analisadas, as dinâmicas processuais que ligam os inventores aos seus grupos de pesquisa e aos contextos em que operam foram pouco aprofundadas.

A análise das atividades inventivas necessita, ao contrário, de uma perspectiva integrada de análise, capaz de captar as invenções como êxito de um processo complexo de construção social.<sup>8</sup> Os percursos que conduzem

---

7 Todos esses temas serão retomados e aprofundados quando tratarmos dos sistemas da inovação, nos Capítulos 5, 6 e 7.

8 Sobre a “construção social” da inovação, ver Trigilia (2007b). Para um exemplo da análise sociológica das atividades de “engenho” – através do estudo de uma figura de gênio como Mozart –, ver Elias (2005).

à descoberta de coisas novas, de fato, são altamente socializados. São fruto de um esforço não somente dos próprios indivíduos ou empresas, mas sim coletivo, que varia segundo os setores tecnológicos, os territórios e as diversas modalidades de enraizamento social (*social embeddedness*). A análise dos mecanismos geradores das inovações requer, portanto, uma abordagem interdisciplinar. Na parte restante deste capítulo e no sucessivo, focalizaremos por isso os temas da criatividade e das invenções, percorrendo algumas contribuições que provêm de diversos âmbitos disciplinares. Iniciaremos no próximo subcapítulo, apresentando as reflexões maturadas no âmbito da psicologia social.

## Psicologia da criatividade

O que se entende por criatividade? Nos estudos de psicologia social, faz-se referência a uma habilidade específica: aquela de *gerar produtos ou ideias novas e apropriadas* (Sternberg; Lubart, 1999, p. 3; Hennessey; Amabile, 2010, p. 570). Em outros termos, trata-se da capacidade, individual ou de grupo, de desenvolver soluções originais que podem resultar úteis ou influentes (Mayer, 1999). O discurso proferido em 1950 por Joy Paul Guilford (1950) na American Psychological Association (APA), ao assumir o cargo de presidente da associação, assinala o início oficial de uma linha específica de pesquisas sobre esse tema, desconsiderado, até então, pelos enfoques teóricos prevalentes na psicologia acadêmica, em particular por aqueles de molde comportamental.

Na realidade, algumas reflexões haviam sido desenvolvidas precedentemente, mas no âmbito de abordagens com menor visibilidade. A psicologia da forma (*Gestaltpsychologie*), por exemplo, havia dedicado certa atenção a alguns aspectos da criatividade, como o do *insight* (intuição/iluminação), considerando-o uma resposta adaptativa a situações percebidas como não usuais. Em particular, os psicólogos da Gestalt identificam dois estilos de pensamento usados em condições diversas. Quando se apresentam problemas de rotina, prevalece o *pensamento reprodutivo* (*reproductive thinking*), ou seja, um modo de pensar que aplica procedimentos de resolução experimentados no passado. Ao contrário, quando emergem problemas insólitos,

para os quais não existem soluções já prontas, pode manifestar-se o *pensamento produtivo* (*productive thinking*), ou seja, um raciocínio de tipo criativo (Mayer, 1995). Com base nos experimentos desenvolvidos sobre as percepções e sobre as respostas fornecidas a dilemas práticos ou matemático-geométricos, os gestaltistas definem o *insight* como um fenômeno de aprendizagem improvisado e descontínuo, que determina uma reestruturação do campo cognitivo diante de situações percebidas como problemáticas. Em suma, a criatividade implica a capacidade de analisar de maneira original os dados provenientes da realidade externa, reorganizando as propriedades dos fenômenos, de modo a fornecer uma resposta comportamental mais adequada à situação problemática (Rossi; Travaglini, 1997, p. 18-21).

Na abordagem psicanalítica, a criatividade é, ao contrário, reconduzida a pulsões com uma forte valência emocional para o sujeito (Sternberg; Lubart, 1999, p. 6). O pensamento criativo representa um modo para exprimir desejos inconscientes em formas socialmente aceitáveis, mediante uma atividade de sublimação que encontra suas manifestações mais evidentes nos fenômenos artísticos ou nas atividades de grandes inventores e artistas como Leonardo da Vinci, ao qual Sigmund Freud dedica um célebre artigo (1910). Na base disso, estaria a capacidade de certos indivíduos de usufruir de modos funcionais as tendências regressivas do Eu, deixando que os desejos e a energia psíquica mais profunda fluam livremente em nível consciente. Isso permite satisfazer as pulsões latentes, conciliando o princípio de realidade com o do prazer (Rossi; Travaglini, 1997, p. 59-62).

É somente a partir da década de 1950 – depois da legitimação oficial obtida com o discurso de Guilford – que as pesquisas sobre a criatividade começam a se desenvolver de forma mais orgânica. Isso ocorre no auge da Guerra Fria. Não por acaso, um livro que reúne três conferências proferidas entre 1955 e 1959, dedicadas à questão da “identificação dos talentos criativos no setor científico”, inicia com um texto escrito por um consultor da Casa Branca, relacionando explicitamente os estudos sobre a criatividade com competição econômica, tecnológica e militar com a União Soviética. Uma competição que, no longo prazo, seria decidida pela supremacia do conhecimento científico e pela capacidade de usar um número maior de cidadãos no trabalho criativo da ciência e das suas aplicações (Golovin, 1963, p. 22).

No princípio, os psicólogos procuram estudar a criatividade como um aspecto da personalidade individual, mensurando-a com testes usados para a inteligência. No início da década de 1960, é, todavia, demonstrado que essas duas dimensões são independentes. A criatividade pressupõe certo nível de inteligência (*threshold theory*), mas isso não é suficiente (Sawyer, 2006, p. 44). No seu primeiro artigo, Guilford (1950, p. 447) salienta que os sistemas normais utilizados para mensurar o quociente de inteligência (QI) dos indivíduos não evidenciam também as suas habilidades criativas. Os testes de inteligência coletam, de fato, sobretudo aquilo que o estudioso definirá em seguida como o *pensamento convergente* (*convergent thinking*). Uma modalidade de raciocínio que usufrui das capacidades lógico-rationais da mente humana para encontrar a resposta correta às perguntas que são colocadas pelos pesquisadores. Na base da criatividade, encontra-se, ao contrário, o *pensamento divergente* (*divergent thinking*), que não busca individualizar a *única resposta correta* a um quesito, mas sim a *pluralidade de soluções potencialmente válidas* (Guilford, 1967).

Ao indicar as habilidades mentais recorrentes nos sujeitos criativos, Guilford faz referência especificamente “aos cientistas e aos tecnólogos, inclusos os inventores”, assumindo que existam diversos tipos de criatividade e que as atitudes cognitivas subjacentes sejam diferentes nos vários campos de atividade (Guilford, 1950, p. 451). Na prática de pesquisa sucessiva, as principais dimensões utilizadas para definir o pensamento divergente foram essencialmente três (Mumford, 2001, p. 267-269): 1) a *fluidez* (*fluency*), ou seja, a capacidade de gerar rapidamente um grande número de ideias; 2) a *originalidade*, isto é, a capacidade de fornecer respostas novas – não usuais, mas aceitáveis – em situações em que não existe uma única resposta possível; 3) a *flexibilidade*, ou seja, a capacidade de não permanecer emaranhado em um único esquema de raciocínio, levando em consideração modelos alternativos. Dito isso, Guilford fala também de outros aspectos que incidem no processo criativo nas suas diversas fases. No que se refere à “fase inicial”, por exemplo, indica a sensibilidade individual em relação à descoberta de problemas, isto é, a capacidade de prever situações com dilemas que merecem aprofundamento. Para a “fase ideativa”, a capacidade de análise

das situações e de síntese de diversas linhas de pensamento, além do grau de complexidade das estruturas conceituais que o sujeito consegue elaborar. Enfim, para a “fase final”, a capacidade de avaliar e refinar as soluções geradas, submetendo-as ao crivo seletivo do raciocínio crítico.

Para cada uma dessas dimensões, Guilford propõe testes específicos, com o objetivo de mensurar o pensamento divergente. De fato, a novidade introduzida pelo estudioso americano é a ideia de que a criatividade pode ser estudada em sujeitos ordinários – e não exclusivamente nos chamados “gê-nios” – mediante uma abordagem psicométrica (Sternberg; Lubart, 1999, p. 7). Guilford, além disso, considera possível melhorar as capacidades intelectuais, inclusive as criativas, através de percursos formativos específicos (Rossi; Travaglini, 1997, p. 36-37). São, assim, elaborados muitos testes e escalas para avaliar comparativamente a criatividade individual. Os mais conhecidos são os *Torrance Tests of Creative Thinking*, que foram utilizados por mais de quarenta anos para avaliar a capacidade de pensamento divergente dos indivíduos (Hennessey; Amabile, 2010, p. 570). Não obstante o seu sucesso e a popularidade conquistada pelos programas educativos de *creative thinking*, esse tipo de estudos suscitou também muitas críticas. Algumas apontam as capacidades mentais indicadas por Guilford, consideradas não adequadas para definir e delimitar o conceito de criatividade; outras apontam a inadequação dos testes propostos para avaliá-la, considerando suas especificidades setoriais (Amabile, 1983; Baer, 2008; Mumford; Vessey; Barrett, 2008). De fato, essa primeira onda de estudos psicométricos e, mais amplamente, os estudos sobre a personalidade, muito em voga durante a década de 1970, perdem força nas décadas sucessivas e são progressivamente alcançados por outras abordagens.

A partir de 1970, os psicólogos cognitivistas – que estão se afirmando sobre as velhas escolas do behaviorismo e da psicologia da personalidade – dão início a uma nova onda de estudos. Em particular, analisam as representações mentais e os processos cognitivos subjacentes ao pensamento criativo, utilizando tanto pesquisas sobre pessoas quanto simulações no computador. Uma das teses que buscam dar crédito é que a criatividade emerge dos procedimentos mentais normais utilizados nas atividades cotidianas. Por

exemplo, os estudos de Weisberg (1993) – baseados em experimentos de laboratório e em pesquisas conduzidas com pessoas altamente criativas – mostram que a “intuição” (*insight*) deriva da utilização de processos cognitivos convencionais que usufruem de conhecimentos já armazenados na memória. Em suma, a criatividade implica processos cognitivos ordinários que levam, porém, a resultados “extraordinários”(Sternberg; Lubart, 1999, p. 8).

Os primeiros estudos sobre os processos criativos fornecem alguns resultados dignos de nota, que ajudam a evidenciar melhor os contornos desses fenômenos (Sawyer, 2006). A criatividade: 1) não é um processo mental especial, mas implica atividades cognitivas de tipo ordinário; 2) não é um traço distintivo da personalidade, mas deriva da combinação de capacidades mentais de base; 3) é fruto de um duro trabalho; 4) é específica de um campo e – contrariamente ao frequentemente considerado como o binômio “gênio e confusão” – associa-se a pessoas equilibradas e de sucesso nos seus setores. As pesquisas sobre a personalidade, além disso, consentiram definir alguns traços recorrentes dos indivíduos criativos. Conforme Barron e Harrington (1981, p. 453):

[...] alta avaliação das qualidades estéticas da experiência, interesses amplos, atração pela complexidade, elevada energia, independência de juízo, autonomia, intuição, autoestima, capacidade de resolver contradições ou de conciliar traços da própria personalidade aparentemente opostos ou conflitantes e, enfim, uma sólida concepção de si como ‘criativos’.

Esses primeiros estudos, porém, servem também para evidenciar como a psicologia fornece somente uma parte da explicação e como as abordagens de cunho individualistas, focalizadas nos traços da personalidade, são insuficientes para compreender os processos criativos (Sawyer, 2006, p. 74).

No curso dos últimos anos, três décadas de estudos sobre a criatividade viram uma forte institucionalização no âmbito da psicologia, com uma multiplicação de revistas e temas de pesquisa. Até a década de 1980, os estudos haviam se focalizado prevalentemente em poucas grandes questões, em particular na relação entre personalidade, criatividade e inteligência. Nos

anos sucessivos, assiste-se, ao contrário, a uma multiplicação das temáticas, dos métodos de pesquisa e das perspectivas teóricas, que é acompanhada por uma acentuada divisão do trabalho, com uma compartimentalização em subsetores especializados.<sup>9</sup> Por parte de alguns autores, houve, todavia, esforço endereçado a construir abordagens analíticas integradas, abertas a uma colaboração interdisciplinar. Isso criou muitas oportunidades de diálogo com a sociologia. Os psicólogos, de fato, começaram a estudar os contextos sociais e culturais da criatividade, envolvendo-os tanto com os traços pessoais e motivacionais quanto com as dimensões processuais desses fenômenos. A consciência que progressivamente emerge é que os estudos precedentes tenderam a descontextualizar e dessocializar a criatividade, em que os indivíduos criativos, mesmo quando trabalham sozinhos, estão, ao contrário, sempre em alguma relação de influência com outros sujeitos (Hennessey, 2003, p. 181). De fato, as dinâmicas sociais permeiam as normas, as motivações, os conhecimentos e as habilidades que, em nível individual e de grupo, condicionam a criatividade (Paulus; Nijstad, 2003, p. 6).

Emblemático dessa nova abordagem é o trabalho de Teresa Amabile (1983), a partir da própria definição que essa estudiosa fornece daquilo que é criativo: um produto é criativo quando os especialistas do setor o julgam desse modo. Definição aparentemente tautológica, mas que, na realidade, salienta, exatamente, o caráter consensual e setorialmente específico (*domain-specific*) da criatividade, abrindo-se a uma perspectiva sociológica de análise. Para que se crie uma “intersecção criativa”, deve-se determinar a confluência de uma pluralidade de fatores. O sujeito deve possuir: a) conhecimentos e competências especializadas (*domain skills*); b) habilidades específicas de gerar novas ideias e de confrontar-se com situações complexas e problemáticas (*creativity skills*); c) motivações apropriadas em relação ao objetivo a ser perseguido (*task motivations*) (Hennessey, 2003, p. 182). Diversas pesquisas salientaram a centralidade do terceiro fator, evidenciando a variabilidade das motivações e a sua “contingência situacional”. O nível de envolvimento e o interesse pessoal em relação ao problema a resolver

---

9 Para uma resenha dos estudos mais recentes, ver Runco (2004) e Hennessey e Amabile (2010).

representam, de fato, um ingrediente essencial para explicar o desempenho e a capacidade criativa individual na execução de uma tarefa. Esses aspectos motivacionais, porém, não são influenciados somente pelas características subjetivas do indivíduo e por aquelas objetivas da tarefa, mas também pelo contexto socio-organizacional e pelo tipo de incentivos que são fornecidos.

Amabile (1983, 1996) distingue dois tipos de motivações. As *motivações extrínsecas* são ligadas ao alcance de algum objetivo ou benefício externo, diferente daquele que deriva da própria atividade. Esse tipo de motivação é frequentemente ligado às sanções ou aos benefícios distribuídos por alguma entidade organizacional ou autoridade externa (o mercado, o empregador, uma comissão de avaliação, um júri) e depende de uma avaliação dos esforços ou da performance do indivíduo na execução de uma atividade. Contrariamente, as *motivações intrínsecas* conectam-se ao interesse e às gratificações específicas que derivam do desenvolvimento de uma determinada tarefa. Originam-se, por isso, do interior do indivíduo e da própria atividade, mais do que do contexto externo.

Portanto, se uma pessoa experimenta interesse por uma atividade, considerando-a estimulante pelos desafios que suscita, isso aumenta a probabilidade de que o seu desempenho seja criativo. Esse tipo de motivação não pode ser adequadamente substituído por incentivos econômicos, sanções ou controles de superiores. Decorre disso a ideia de que as organizações devam modelar um contexto que seja capaz de envolver os próprios componentes, oferecendo-lhes tarefas de seu interesse e reduzindo, ao mínimo, os controles de tipo hierárquico. Ao contrário, pressões externas, recompensas e objetivos definidos pelo alto tendem a associar-se com baixas motivações intrínsecas e, portanto, reduzem os desempenhos criativos. Todavia, estudos mais recentes mostraram que, na presença de fortes motivações subjetivas e em contextos específicos, os objetivos orientados a fornecer um reconhecimento aos esforços realizados e às competências alcançadas podem aumentar as motivações extrínsecas sem reduzir as intrínsecas, influenciando positivamente na criatividade (Amabile, 1996; Hennessey, 2003, p. 197).

Essas primeiras pesquisas analisaram o impacto motivacional do contexto socio-organizacional em termos “impessoais”. No entanto, os vários



ambientes sociais influenciam a criatividade e as motivações dos seus componentes, em especial, mediante as realizações interpessoais que neles se estruturam (Hennessey, 2003). Decorre disso a tendência mais recente a prestar maior atenção às dinâmicas sociorrelacionais que se desenvolvem a partir das diversas experiências familiares, escolares e laborais dos sujeitos. Tudo isso, porém, sem deixar de lado a influência dos fatores socioculturais que agem em um nível mais impessoal, como as diversas culturas empresariais, nacionais, etc. Nessas novas abordagens, por isso, os processos criativos são estudados, interpondo-se as características individuais e os diversos ambientes de interação no contexto de fatores sociais e culturais que os modelam (Hennessey, 2003). Diretrizes como essas levaram, portanto, os estudos psicológicos sobre a criatividade a assumirem uma perspectiva sistêmica cada vez mais aberta à contribuição de outras disciplinas (Hennessey; Amabile, 2010, p. 571).

Nessa direção, por exemplo, move-se aquela que foi definida como a “abordagem sociocultural” da criatividade, que visa a estudar as pessoas criativas sob o pano de fundo dos diversos contextos em que operam (Sawyer, 2006). Isso, sabendo que a criatividade incorpora uma variabilidade ligada à cultura, às sociedades e à época. Os estudos e as definições sobre a criatividade oscilam entre duas concepções diversas. De um lado, temos aquela que é comumente etiquetada como a “grande C”, ou seja, a criatividade eminente, rara, que tem um forte impacto social e econômico. Do outro, encontramos, ao contrário, a “pequena c”, isto é, a criatividade difundida, detida em medidas diversas por todos os indivíduos e que se desdobra na vida de todos os dias, em contato com a resolução de problemas ordinários (Gardner, 1993, p. 29). A abordagem sociocultural situa-se na primeira vertente. A criatividade é concebida como “um novo produto que alcança algum nível de reconhecimento social” (Gardner, 1993, p. 27). Para ser inovadora, uma ideia não deve ser somente original, mas também deve ser apropriada, ou seja, ser reconhecida como socialmente válida em uma comunidade de referência.

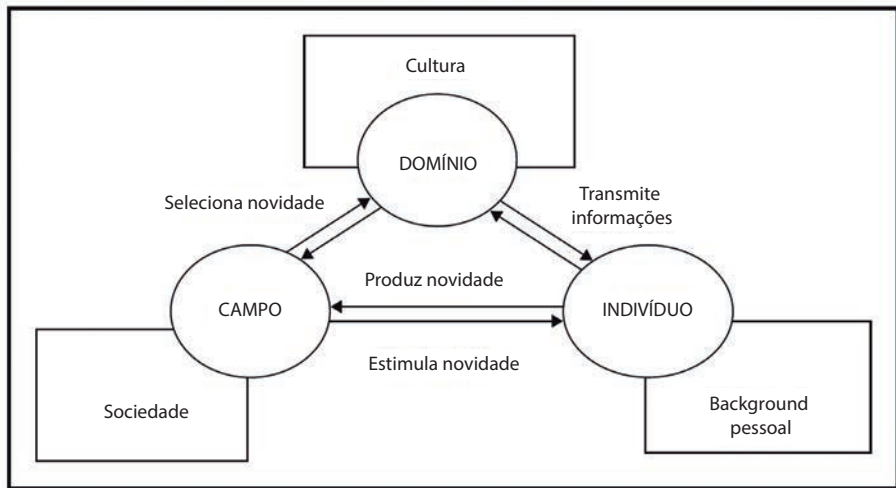
A perspectiva sistêmica de Mihaly Csikszentmihalyi (1988, 1996) forneceu uma contribuição fundamental a essa abordagem. Para esse estudioso – de origem húngara –, a criatividade não é somente um evento psicoló-

gico, mas também cultural e social. A criatividade de um novo produto não depende tanto das suas qualidades intrínsecas, mas do efeito que esse produz nos outros. Em outros termos, requer um reconhecimento público, fundamentado em uma interação entre um produtor e uma audiência: “a criatividade não é o produto de um só indivíduo, mas de sistemas sociais que exprimem juízos sobre produtos individuais” (Csikszentmihalyi, 1999, p. 313). Para compreender a criatividade, por isso, deve-se analisar também o ambiente em que o indivíduo opera, que se compõe de dois elementos: um aspecto simbólico-cultural (*domain*) e um aspecto social (*field*). Mais precisamente, o processo criativo deriva da interação de três elementos: a pessoa (fonte da inovação), o *field* (composto pelos especialistas em um setor criativo, que selecionam as ideias consideradas originais e apropriadas) e o *domain* (o setor em que as inovações, uma vez reconhecidas como tais, entram e são difundidas).

O *domain* consiste em todos os produtos criados no passado e em todas as regras e convenções aceitas em um setor específico de atividade. A criatividade, de fato, resulta impossível sem o compartilhamento de algumas convenções específicas. A inovação consiste na transformação apropriada das práticas culturais em relação aos cânones reconhecidos em um determinado setor. As culturas compõem-se de vários domínios (música, matemática, religião, âmbitos tecnológicos etc.), cada um com as próprias regras, objetos, representações e sistemas de considerações compartilhados. O nível de integração e de separação dos domínios varia segundo as sociedades e as épocas históricas. As inovações ocorrem em cada um dos domínios por obra de indivíduos que possuem habilidades criativas específicas.

Os indivíduos criativos valem-se das informações e dos conhecimentos especializados de um setor para introduzir novas ideias, recorrendo a processos cognitivos, traços da personalidade e motivações, que provêm tanto do seu talento quanto do seu *background* pessoal (família, contexto social e territorial em que foram educados e onde operam, etc.). Os especialistas que compõem o *field* – os professores, os críticos, os proprietários e os diretores de revistas especializadas, os diretores das fundações que fornecem financiamentos, dos teatros, dos museus etc. – representam os “guardiões” (*gatekeepers*) de um setor específico. Constituem uma rede de especialistas

que internalizaram as convenções de um domínio e possuem, por isso, critérios compartilhados para avaliar e certificar a criatividade de um novo produto: atribuem os cânones da novidade e consentem a sua difusão no setor. Depois da seleção pelos especialistas, o último teste sobre a aceitação da nova ideia vem de uma audiência mais ampla que é estratificada segundo um nível decrescente de competência (Sawyer, 2006, p. 126-127).



**Figura 1** – A abordagem dos sistemas à criatividade.

Fonte: Csikszentmihalyi (1999, p. 315).

Os níveis de criatividade presentes em um determinado setor não dependem somente da quantidade de indivíduos dotados de originalidade, mas também das características do domínio e do campo em que operam. Existem vários modos em que a estruturação do setor influencia os processos criativos, por exemplo: no que se refere ao domínio, a clareza da sua estrutura interna (isto é, o nível de codificação e de integração dos seus elementos constitutivos), a sua centralidade entre a cultura de referência e a sua abertura e acessibilidade; no que diz respeito ao campo, ao contrário, o nível de institucionalização e de autonomia dos outros setores, assim como a sua capacidade de atrair recursos sociais e de estimular e receber as inovações propostas pelos indivíduos que as operam. Como vimos, os primeiros estudos psicológicos analisaram a criatividade como um aspecto da

personalidade de determinados indivíduos, desconsiderando a sua dimensão social. Esta última, porém, permeia os fenômenos criativos, tanto na fase geradora das novas ideias, quanto na fase sucessiva da sua sistematização, que passa através das dinâmicas de avaliação, elaboração e comunicação que ocorrem em um setor específico. A abordagem sociocultural supera esses limites, impulsionando-se além da perspectiva individualista e considerando o contexto social em que se desdobram os processos criativos. Essa dimensão social aflora também na fase crucial da criação, aquela aparentemente mais individual, isto é, durante o *insight* (intuição): o momento em que, quase improvisadamente, é descoberto/criado algo de novo, quando, isto é, aparece a solução de um problema longamente analisado. Nessa fase, gera-se um estado mental específico, que implica uma rápida reestruturação do próprio *frame* cognitivo, com a manifestação de uma ideia que é percebida subjetivamente como capaz de fornecer uma nova compreensão a um problema ou a um fenômeno que manteve o sujeito empenhado por muito tempo. A intuição foi prevalentemente estudada de modo isolado e como um processo cognitivo que ocorre em solidão. Diferentemente, Csikszentmihalyi e Keith Sawyer (1995, p. 331), ao valerem-se de uma pesquisa conduzida com uma multiplicidade de sujeitos criativos, analisam a intuição na sequência de estágios que estrutura o processo criativo, mantendo juntas tanto a *dimensão intrapsíquica* quanto a *dimensão contextual*:

Quando observamos o “ciclo de vida” de uma intuição criativa, na experiência dos nossos entrevistados, o momento do *insight* aparece-nos como um breve *flash* dentro de um processo longo e complexo que é fundamentalmente social.

É verdade que, a partir das entrevistas, o instante crucial da descoberta emerge como um momento solitário, mas esses momentos estão inseridos em narrativas que descrevem os esforços e as dinâmicas que precedem e seguem o *insight*. O sentido global dessas *narrativas da descoberta* tende a evidenciar a saliência de fatores sociais e de interação. O processo criativo estrutura-se em quatro estágios: 1) o primeiro é uma fase de *preparação* da descoberta, que implica uma intensa atividade de estudo e pesquisa ao redor de uma questão problemática; 2) o segundo é uma fase de *incubação*

da descoberta, que se desenvolve em um período de inatividade, enquanto o indivíduo destaca-se, momentaneamente, do trabalho sobre aquela questão específica; 3) o terceiro é a fase do *insight*, em que emerge a nova ideia; 4) o quarto é a fase de *sistematização*, que sucede a descoberta e comporta um duro trabalho de elaboração e avaliação da nova ideia, e que serve para desenvolvê-la e especificá-la. Essa divisão em estágios refaz-se aos modelos elaborados no âmbito da psicologia social em relação aos processos de *problem-solving* (para uma resenha crítica, ver Lubart, 2001). A sucessão de estágios, além disso, não deve ser pensada como linear: o processo criativo é composto por ciclos múltiplos e comporta contínuas retroações (Csikszentmihalyi; Sawyer, 1995, p. 344).

O trabalho, no início e no final da descoberta, é profundamente influenciado pelas dinâmicas sociais. A fase preparatória é estimulada por pressões externas e/ou motivações internas que se formam em um âmbito setorial. Não existe, de fato, um “quociente de criatividade” como um quociente de inteligência. As pessoas criativas não o são em geral, mas o são em esferas particulares de atividade; a criatividade, como dissemos, é *domain-specific*. A *preparação* comporta, por isso, uma longa fase de aprendizado dos conhecimentos particulares daquele setor e do quanto já foi produzido sobre o argumento com o qual o sujeito está trabalhando. A criatividade consiste, frequentemente, em uma nova combinação de *elementos já conhecidos*. Ao ser necessário conhecer o existente, a educação formal não obstaculiza o trabalho criativo, mesmo que perceba-se uma relação em U ao contrário: tanto um déficit quanto um excesso de educação formalizada podem prejudicar, gerar, uma carência ou um excedente de socialização com o domínio, tornando convencional o modo de pensar dos indivíduos (Sawyer, 2006, p. 60).

Também a fase de *incubação* é importante. Muitos criativos contam que conseguem obter suas melhores ideias durante períodos de inatividade e ócio, ocupando-se momentaneamente de outras coisas. Nesses períodos, de formas mais ou menos inconscientes, desenvolve-se um trabalho de gestão da descoberta que ocorre na fase central do processo criativo: a do *insight*. A “descoberta”, neste caso, é frequentemente precedida por uma série de *insights* menores, ligados ao trabalho que se está desenvolvendo. Sob esse perfil – como nota Sawyer (2006, p. 71) –, o momento crucial do *insight* é supervalorizado.

Das entrevistas, emergem dois modelos geradores da descoberta. Um é mais breve (*presented problem-solving process*) e se manifesta quando o problema com o qual nos confrontamos já é conhecido dentro do domínio, por isso trata-se de descobrir e arranjar a solução certa. O outro é mais longo (*discovered problem-finding process*) e apresenta-se diante de questões menos conhecidas, que podem até mesmo parecer problemáticas em virtude do *insight*. Essa segunda modalidade associa-se a mudanças de paradigma e a descobertas maiores (Csikszentmihalyi; Sawyer, 1995, p. 337).

Como dissemos, a inovação resulta da capacidade de combinar de modo original ideias e informações diversas. Entram, por isso, em jogo, processos cognitivos, mais ou menos conscientes. O pensamento analógico é muito importante nas descobertas científicas. As novas combinações conceituais valem-se frequentemente de metáforas e analogias provenientes de atividades e setores diferentes (Sawyer, 2006, p. 266). Seguir na multiplicidade de projetos aumenta, por isso, a possibilidade de *cross-fertilization*. As pessoas criativas trabalham frequentemente em uma pluralidade de projetos que em parte se sobrepõem. Descobertas (e *insights*) particularmente revolucionárias baseiam-se em convergências “casuais” de ideias provenientes de diferentes domínios, geralmente facilitadas por interações com sujeitos que trabalham em setores diferentes (Csikszentmihalyi; Sawyer, 1995, p. 337). Os sujeitos capazes de inovações radicais, por isso, posicionam-se com regularidade na fronteira entre várias disciplinas. Isso não significa que sejam marginais, mas sim *field-switchers*, que usufruem de analogias e conhecimentos provenientes de diversos domínios, uma vez que mais ideias e mais conceitos de base tornam combinações inovadoras mais fáceis.

Também a capacidade de trabalho e a produtividade têm um papel relevante. A criatividade requer muitas ideias que são depois selecionadas e combinadas entre si, e, por esse motivo, os sujeitos capazes de desenvolver uma elevada quantidade de trabalho e serem mais produtivos, em geral, também, mostram-se mais criativos (Csikszentmihalyi; Sawyer, 1995, p. 161). Os picos da criatividade variam com as disciplinas, mas existem evidências de uma perdurante criatividade ao longo da vida. Enfim, a última fase, aquela de *sistematização* das ideias produzidas durante o *insight*, é um período de

intenso trabalho consciente que se baseia em conhecimentos especiais do domínio (Sawyer, 2006, p. 68). A elaboração e a avaliação da ideia originária sempre comporta modificações, ajustes e reconsiderações críticas. A dimensão social emerge ainda mais nítida nas *dinâmicas criativas de tipo coletivo*, que estão conquistando um espaço de destaque nesse campo de estudos. Hoje, de fato, as formas mais importantes de criatividade estão ligadas a atividades cooperativas que envolvem redes complexas de especialistas altamente qualificados. A criatividade requer conhecimentos distribuídos, ou seja, a integração de muitos trabalhadores criativos especializados em diversos campos. Os grupos mais criativos possuem algumas características comuns. São compostos por indivíduos que trabalharam por um tempo juntos, que compartilham convenções e conhecimentos, mas possuem também competências complementares. Dos estudos emerge também certa variabilidade ligada ao tipo de tarefas que estão enfrentando: a variedade dos conhecimentos presentes no grupo resulta mais eficaz quando se trata de enfrentar problemas pouco conhecidos; inversamente, a integração e a posse de conhecimentos comuns adaptam-se melhor à resolução de problemas mais convencionais.

É evidente que para analisar essas formas de *criatividade coletiva*, as abordagens individualistas da psicologia tradicional resultam pouco apropriadas. Por essa razão, os estudos de psicologias dedicados às colaborações nos “grupos criativos” (Paulus; Nijstad, 2003; Sawyer, 2003; John-Steiner, 2000) e nas “equipes de trabalho” (West, 2003) concentram-se muito nas dinâmicas sociointeracionais e nas dimensões organizacionais que favorecem ou obstaculizam a criatividade coletiva (King; Anderson, 2000). Para uma resenha dos estudos mais recentes, ver Hennessey e Amabile (2010, p. 581-85). Esses âmbitos de estudo representam um terreno fértil para uma colaboração de tipo interdisciplinar, em que a sociologia e a psicologia das organizações, a nova sociologia econômica (atenta às dinâmicas relacionais) e a psicologia dos grupos criativos podem integrar-se para explicar as dinâmicas inovadoras de tipo coletivo e *open source* (sobre as quais nos aprofundaremos no próximo capítulo): não somente nos setores artísticos, mas também nas equipes de pesquisa e nos locais de trabalho da indústria e dos serviços.

## Percurso de autoavaliação

1. O que se entende quando se fala de “idade do ouro” dos inventores independentes?
2. Por que no início do século XX os inventores independentes declinam e se afirmam os grandes laboratórios industriais de pesquisa?
3. Por que hoje fala-se de sistemas sociais e territoriais da inovação?
4. O que é a criatividade e como se “mensura”?
5. O que são o pensamento convergente e o divergente?
6. Que diferença há entre motivações intrínsecas e extrínsecas?
7. Quais são os traços essenciais da abordagem sociocultural à criatividade?
8. O que se entende por *insight* e quais são os quatro estágios do processo criativo?





## Capítulo 3

# A sociologia das invenções econômicas

Este capítulo ocupa-se dos inventores e das invenções. Na primeira parte, é introduzida a reflexão de três sociólogos clássicos que propõem modos diferentes de conceber o papel dos inventores: Sombart reflete sobre a técnica e sobre os inventores, colocando-os dentro de diversas “épocas econômicas”; Tarde concebe-os como indivíduos criativos e geniais; Ogburn, por sua vez, como simples “figurantes” da mudança social. Sucessivamente, ilustra-se o advento de uma nova classe socioprofissional – a classe criativa – que, segundo Florida, representa a mola fundamental do desenvolvimento econômico. Prossegue-se, na parte central do capítulo, primeiro discutindo algumas pesquisas sobre a relevância de diversos tipos de inventores (autônomos, solitários, em equipe) e, depois, algumas contribuições referentes à abertura e democratização dos processos de inovação. Enfim, são analisados os estudos organizacionais sobre a inovação e algumas pesquisas empíricas sobre os inventores europeus e italianos.

### **Sombart, Tarde e Ogburn: cem mil inventores, um ou nenhum?**

No segundo pós-guerra e por diversas décadas, a análise dos mecanismos geradores das inovações foi deixada à sombra, tanto pelos estudos sobre a criatividade, desde o prisma da psicologia, quanto por aqueles sobre as características técnico-organizacionais das inovações, desde o prisma da eco-

nomia ou da sociologia. A figura social dos inventores foi, em qualquer caso, deixada de lado, e a mesma sorte foi reservada aos processos inventivos.

Esse tema, porém, não era estranho a alguns dos clássicos da sociologia. Uma primeira contribuição – pouco conhecida sobre esse ponto – é aquela oferecida por Werner Sombart no âmbito da sua reflexão sobre o capitalismo moderno. Como é conhecido, para o estudioso alemão a economia é a “atividade humana voltada à busca dos meios de subsistência” (Sombart, 1967, p. 110). As características distintivas dos vários sistemas econômicos podem ser colhidas pela análise de três elementos: 1) a *mentalidade econômica*, ou seja, o conjunto dos elementos espirituais que orientam as atividades econômicas; 2) a *técnica*, isto é, o conjunto dos procedimentos que servem aos sujeitos econômicos para atingir seus escopos; e 3) a *organização do trabalho*, que é a ordem a qual são submetidas as operações econômicas individuais (Sombart, 1967, p. 110).

A questão dos inventores é desenvolvida em relação à técnica, da qual Sombart dá duas definições, uma ampla e uma restrita. A primeira alude a todos os procedimentos utilizados para alcançar determinados escopos; enquanto a segunda, mais específica, faz referência àquela que Sombart chama de “*técnica material ou econômica*”, isto é, “todos os procedimentos que servem para a produção de bens” (Sombart, 1967, p. 101). Esta última definição compõe-se de dois elementos estritamente relacionados: de um lado, há o *conhecimento* necessário para intervir nos materiais e as forças naturais, e, do outro, a *habilidade* desdobrada na execução dos trabalhos e no desenvolvimento dos instrumentos de produção.

A técnica assume formas muito diversas nas várias épocas históricas e pode ser de base: a) *empírica*, quando se funda sobre procedimentos transmitidos e aceitos passivamente; b) *racional*, quando se baseia em um exame sistemático da adequação dos meios em relação aos fins; ou c) *científica*, quando a racionalidade dos procedimentos apoia-se em uma explicação causal dos fenômenos naturais aos quais é aplicada (Sombart, 1967, p. 112).

O tipo de técnica utilizada nas várias épocas históricas associa-se a diversas modalidades de organização social do trabalho e da inovação (Quadro 1). No sistema econômico artesanal, que domina a Idade Média europeia e

precede o advento do sistema capitalista, a técnica é de tipo “empírico-orgânica”. É *empírica*, uma vez que se funda exclusivamente na experiência prática. É *orgânica*, uma vez que os procedimentos usam como fontes de energia (e como materiais) homens, animais e plantas; além disso, os produtos resultantes são fruto de atos criativos, através dos quais os homens manifestam suas capacidades pessoais. Essa forma de organização do trabalho é estritamente ligada à tradição e deixa pouco espaço à inovação e à busca de novidades: a medieval, por isso, é uma técnica estacionária (Cavalli, 1967, p. 34).

**Quadro 1** – A técnica nos vários sistemas econômicos

	Sistema econômico		
	Feudal artesanal	Primeiro capitalismo	Capitalismo maduro
Época	Idade Média	Renascimento Barroco	Segunda metade do século XVIII
Tipo Fundamento da técnica	Tradicionalista Empírico-orgânica	Racionalista Empírico-orgânica	Científico-racionalista Inorgânico-mecânica
Atores	Artesãos a) mestres b) aprendizes	Inventores a) amadores (do domingo) b) de profissão (de dias úteis)	Inventores a) gênios inventivos b) profanos c) profissionais especializados

Fonte: Adaptado de Cooke (2004, p. 15).

Na aurora do novo sistema econômico, ou seja, durante a época do primeiro capitalismo, que se prolonga até cerca da metade do século XVIII, esse imobilismo técnico desbloqueia-se: ocorre toda uma série de invenções e descobertas de importância decisiva. Todavia, sob o perfil técnico, essa época mantém elementos de continuidade com a precedente, uma vez que ainda está ausente uma sólida ancoragem das invenções ao conhecimento científico. O processo inventivo conserva, principalmente, um elemento de tipo mágico-artístico. Entre os inventores, encontram-se “representantes de todas as classes e de todas as profissões”: trata-se, frequentemente, de *outsiders* dotados de fantasia, curiosidade e imaginação, que provêm de todas as

condições sociais; ou de *competentes*, isto é, artesãos que inventam dentro do próprio campo profissional; ou ainda de *tecnólogos práticos*, que unem prática e teoria (como os arquitetos da corte e os engenheiros de guerra).

Todavia, junto a essas figuras não especializadas, começa-se a entrever também o emergir dos *inventores dos dias úteis*, que Sombart – contrapondo-os aos *inventores de domingo* – considera típicos do primeiro capitalismo. Tendo o “dom da invenção [...], vendem a um alto preço a sua capacidade”, desenvolvendo uma atividade inventiva de tipo quase profissional, uma vez que dedicam “toda a vida a inventar, sem limitar a atividade a um determinado setor, mas inventando incansavelmente em todos os setores” (Sombart, 1967, p. 193). Esses “inventores de qualquer coisa” compensam, com uma extraordinária capacidade, a falta de uma formação científica, e conferem uma forte fecundidade criativa ao primeiro capitalismo.

Diferentemente do tradicionalismo estático que domina a Idade Média, a época sucessiva é, prevalentemente, de uma “forte e tenaz vontade de inovar”, que a torna plena de pioneiros dotados de uma “*decisiva vontade de progresso técnico*”, por isso, as inovações técnicas aumentam definitivamente a partir do Renascimento (Sombart, 1967, p. 196). O estudioso alemão individua três fontes de mudança. A primeira, de natureza ideal, é um impulso geral a conhecer o mundo, o *traço faustiano do tempo*, que se manifesta nas invenções assim como nas descobertas geográficas e no “anseio” de novas formas de Estado. As outras duas, por sua vez, são de tipo material, e são fundamentadas no interesse pecuniário (*cobiça do ouro*) ou no interesse bélico (*desenvolvimento do aparato militar*). Graças a essas mudanças, o *primeiro capitalismo* configura-se como a época da técnica racional, que se orienta a uma pesquisa consciente de meios mais adequados para alcançar determinados fins, mesmo continuando a ser fundamentada em bases empíricas e orgânicas.

No *capitalismo maduro*, ocorre uma guinada. A técnica moderna baseia-se, cada vez mais, no *conhecimento científico*, assumindo um fundamento *inorgânico e mecânico*, que libera de modo crescente o processo produtivo da força criativa do indivíduo e do aporte do homem (Sombart, 1967, p. 572).

Para explicar a “superabundância de invenções” que caracteriza essa época, Sombart retoma as mudanças ocorridas nas condições objetivas e subjetivas da atividade inventiva (Sombart, 1967, p. 577).

As *condições objetivas* compreendem três ordens de fatores. A primeira refere-se ao ancoramento da técnica a um *fundamento científico*, alimentando constantemente as invenções. A segunda é a mudança do contexto econômico e cultural. O capitalismo maduro cria, de fato, um clima favorável para o progresso técnico, assegurando uma acolhida positiva às invenções e conferindo honras e sucessos aos inventores. Estímulo direto às invenções provém do seu emprego produtivo por parte dos empreendedores, a fim de bater a concorrência, fundar novas empresas ou se beneficiar de lucros suplementares. A utilização comercial das invenções é, além disso, favorecida pelo ordenamento jurídico, com a concessão de patentes que tutelam os direitos sobre as descobertas efetuadas. A cultura materialista que se difunde com o capitalismo estimula a demanda de invenções para satisfazer sempre novas exigências, desencadeando, assim, uma reação em espiral. Enfim, a terceira ordem de fatores consiste na *promoção* da atividade dos inventores assegurada pelos organismos públicos e privados mediante:

- a. a criação de institutos técnicos com laboratórios especiais;
- b. a instituição de departamentos de pesquisa nas grandes empresas;
- c. a subvenção da livre atividade de inventor (com a aquisição das patentes, ajudas financeiras, concursos e prêmios).

As *condições subjetivas* também contribuem com a multiplicação das invenções. O forte crescimento do número de inventores é uma característica peculiar do capitalismo maduro. Existem três tipos:

1. gênios inventivos sem especialização profissional, que são figuras similares àquelas presentes no primeiro capitalismo;
2. inventores profanos, que fazem invenções ocasionais, descobrindo as mais variadas coisas, mas de relevância secundária;
3. inventores de profissão especializados, cuja missão e profissão é inventar.

Esse terceiro tipo representa, especificamente, a atividade inventiva moderna, devendo-se ao mesmo o aumento exponencial das invenções. Algumas vezes, a figura se apresenta sob o semblante do “inventor privado”, que desenvolve a própria atividade em condição de plena independência. O caso exemplar é o de Thomas Edison, que realizou grande parte das suas invenções no laboratório de pesquisa que instituiu em Menlo Park, em Nova Jersey. Todavia, a figura mais difundida e representativa é aquela do técnico especializado que trabalha dentro de grandes empresas, como o químico ou o engenheiro.

Sombart detém-se também nas motivações dos inventores e nas necessidades que eles tendem a satisfazer. As motivações estão ligadas: a) à alegria de inventar; b) à busca do sucesso (entendido segundo diversas acepções como bem comum, amor ao próximo, ambição, entusiasmo pelo progresso); c) ao desejo de ganho, que no capitalismo é a mola motivacional mais importante. Também as necessidades às quais as inovações respondem estão indissoluvelmente ligadas ao ganho e à lógica do lucro que domina esse sistema econômico:

[...] a única necessidade que, na nossa estrutura econômica, é satisfeita *racionalmente*, enquanto constitui o *motivo* da invenção, precede-a, suscita-a, é a tendência ao lucro do empreendedor capitalista (Sombart, 1967, p. 588).

Como se vê, a reflexão de Sombart sobre o desenvolvimento técnico e sobre a proliferação dos inventores está estritamente ligada à análise histórico-comparada do capitalismo, que o leva a diferenciar diversos perfis de acordo com as épocas econômicas. Quase ao oposto, coloca-se o aporte de outro sociólogo clássico, Gabriel Tarde (1903, p. IX-X), que articula uma contribuição sobre os inventores e sobre as invenções de claro posicionamento cientificista-positivista, com fim de descobrir leis gerais válidas para todas as sociedades. Tarde é um estudioso francês que concebe uma sociologia de molde individualista (Ferrarotti, 2002, p. 157-158). De fato, ele atribui um grande papel aos “indivíduos criativos”, tanto que, em alguns de seus escritos, lê-se – em clara polêmica com seu contemporâneo Émile Durkheim – que, para a sociologia, os indivíduos são a unidade de análise de

base: a sociedade não é senão a soma dos indivíduos que a compõem<sup>1</sup> (Clark, 2010, p. 17).

Para ser preciso, porém, a sociologia de Tarde (1898) é relacional com pano de fundo psicológico: a sociedade configura-se como uma rede de estados mentais de indivíduos interagentes, e as relações sociais não são senão formas de influência que modificam os estados de consciência (Barry; Thrift, 2007, p. 515; Hughes, 1961, p. 555). O sociólogo deve, portanto, estudar as relações interpessoais que estão na base das regularidades de comportamentos sobre os quais fundam-se todas as sociedades e que são governadas pelas leis da imitação. Por isso, “a imitação é o fato social elementar e característico” do qual a sociologia se ocupa (Tarde, 2010, p. 96).

Existe, porém, junto à imitação, outro “fato social elementar”, que representa a sua antítese: a invenção. Esta última é definida como uma inovação ou melhoramento qualquer, mesmo pequeno, aportado às precedentes inovações feitas nos vários campos sociais (Tarde, 1976, p. 44). A fonte dessas novidades são as associações de ideias feitas por indivíduos particularmente dotados de talento criativo, que introduzem uma variação na repetição idêntica dos modelos já criados no passado.

Os grandes inventores são descritos por Tarde como sujeitos geniais, orientados ao *problem-solving*, que agem intencionalmente para alcançar determinados objetivos.<sup>2</sup> Existem, todavia, outros componentes, ligados a aspectos fisiológicos, emocionais e até mesmo inconscientes: a idade, uma forte paixão e dedicação a uma causa (uma ideia fixa), assim como outros elementos emotivos confluem na inspiração inventiva. Dessas passagens, emerge uma concepção particularmente “hipossocializada” das atividades inventivas. Além disso, no segundo prefácio das *Leis da imitação*, Tarde

---

1 Na realidade, Tarde também concebe a sociedade como uma entidade supraindividual, mas, diferentemente de Durkheim, considera que essa não deva ser reificada, isto é, pensada como algo que age sobre os atores sociais do externo, determinando seus comportamentos. A sociedade, em outros termos, não existe para além dos indivíduos que a compõem e não pode agir senão através deles (Ferrarotti, 2002, p. 165-166).

2 Também os comportamentos imitativos, todavia, contêm margens – mesmo que menores – de inovação: “uma vez que o indivíduo frequentemente inova involuntariamente e, de fato, o homem mais imitativo é um inovador sob algum aspecto ou outro” (Tarde, 1903, p. XIV).



(1903, p. XXII) escreve que a invenção – da qual deriva tudo aquilo que é social – “não é um fato puramente social nas suas origens”: resulta mais “da intersecção de um gênio individual” e de correntes imitativas “que um dia ocorre que se interseccionam uma à outra em um cérebro mais ou menos excepcional”.<sup>3</sup>

Todavia, as *dimensões sociais* do processo inventivo não são totalmente desconsideradas, como fazem intuir as referências às invenções precedentes e o reconhecimento de que o processo inventivo configura-se como um encontro entre uma *finalidade interna* e uma *ocasião externa* favorável (Tarde, 1902b). Além disso, quando fala das diversas dotações de capacidade inventiva (das sociedades e dos indivíduos), Tarde deixa explícita a referência a fatores socioinstitucionais. Por exemplo:

1. as desigualdades sociais que tornam as classes superiores mais inventivas, uma vez que podem se beneficiar de maior tempo livre, interações sociais e trocas de ideias;
2. as barreiras de status que estimulam a criatividade das elites, distanciando-as do conformismo das massas;
3. as instituições universitárias que garantem liberdade de pensamento e de pesquisa;
4. o isolamento (geográfico e social) que obstaculiza a capacidade inventiva das sociedades, dos grupos e dos indivíduos;
5. as normas culturais que influenciam e orientam a capacidade inventiva.

Tarde, além disso, interessa-se, sobretudo, pelas “invenções bem-sucedidas”, isto é, aquelas que – sendo adotadas – encontram difusão social e estão na origem da mudança:

Quando digo que as transformações sociais são explicadas pelas *iniciativas individuais que são imitadas*, não digo que a invenção, a iniciativa bem-sucedida, é

---

3 Na *Lógica social*, Tarde (1976, p. 540) define com mais clareza a questão: “O que é uma invenção? A feliz convergência de diferentes imitações em um cérebro, isto é, uma ideia engenhosa que consiste em estabelecer uma ligação de meio a fim entre duas invenções precedentes, que, desde então, independentes e estranhas uma à outra, circulavam separadamente no público, mas que já poderão apresentar-se juntas e dar-se, mediante essa ligação, um novo impulso”.

a única força que age, e nem mesmo que essa seja a mais forte a dizer a verdade, mas digo que essa é a força diretriz, determinante, explicativa (Tarde, 1902a, p. 561).

Essa ação dinâmica exercita-se em todas as esferas sociais, inclusive a econômica.<sup>4</sup> Tarde, de fato, critica os economistas por terem menosprezado o papel das ideias e da criatividade na vida econômica, pois “a causa primeira da riqueza [...] é a invenção” (1976, p. 507). Existem dois tipos de invenções que desenvolvem funções econômicas diferentes. As primeiras introduzem novas combinações de sensações e imagens que, depois, geram *novos desejos*. As segundas (quase todas industriais) consentem produzir objetos conhecidos, que satisfazem desejos já existentes a preços inferiores, colocando-os, assim, à disposição de uma plateia mais ampla de consumidores. As invenções, além disso, agem em dois níveis: o do desejo e o da confiança. De um lado, como dissemos, criam novas necessidades; do outro, respondem a uma exigência de certeza e de garantia, que encontra satisfação não somente através das descobertas científicas e industriais, mas também mediante inovações, que hoje definiremos como institucionais: aquelas que ocorrem no campo da legislação, da administração e da justiça (Tarde, 1976, p. 504-507).

É por esse conjunto de razões que as invenções, segundo Tarde, devem ser somadas aos outros fatores produtivos e representam um papel crucial na explicação do desenvolvimento econômico. Em vez disso, “os economistas, esquecendo a ideia de invenção, decapitaram a ciência deles” (Tarde, 1976, p. 508). Em particular, ele critica os economistas clássicos pela centralidade atribuída ao trabalho e ao capital (Lepinay, 2007, p. 527). O trabalho, como simples atividade reprodutiva, é uma pura repetição imitativa, não pode ser, por isso, a fonte última da riqueza e do desenvolvimento.<sup>5</sup> Vale o mesmo para a acumulação do capital, que é, “antes de tudo, invenção acumulada”,

---

4 Tarde distingue as invenções teóricas das práticas, entre as quais inclui as inovações industriais. Sob esse perfil, as “invenções econômicas bem-sucedidas” aproximam-se muito ao que Schumpeter define como inovações (contrapondo-as às invenções). Esses dois autores assemelham-se também no modo de definir as inovações como a introdução de “novas combinações” (Taymans, 1950, p. 618).

5 Enquanto “muito diverso é o esforço que tende rumo ao não conhecido. Buscar algo de novo não é trabalhar” (Tarde, 1902b *apud* Taymans, 1950, p. 620).

isto é, uma repetição dos modelos já dados. A ênfase é dada à acumulação obscura, isto é, a fase germinal e dinâmica da criação de novo capital por meio da inovação.

Dito isso, nem todas as invenções libertam a mudança social e o desenvolvimento econômico. As inovações são muitas, mas somente poucas têm sucesso, isto é, são adotadas e se propagam. Por que – pergunta-se Tarde – entre 100 inovações concebidas contemporaneamente somente 10 difundem-se, enquanto as outras são esquecidas? Como é possível explicar esse fenômeno? Para fornecer uma resposta, é necessário estudar as influências sociais que facilitam ou não a sua expansão. Trata-se das chamadas *leis da imitação*, que são a parte mais conhecida da obra de Tarde e que estão na origem dos estudos sobre a difusão das inovações desenvolvidos na segunda metade do século XX (Kinnunen, 1996; Rogers, 2003, p. 41).

Nos processos de difusão, agem causas sociais de tipo lógico e não lógico (Tarde, 1976, p. 141). As primeiras impulsionam à adoção das inovações por razões lógico-rationais, uma vez que se pensa que essas sejam mais úteis ou mais verdadeiras que outras, à luz dos princípios instituídos em uma sociedade. As segundas, ao contrário, favorecem a difusão, agindo sobre outras alavancas de tipo psicossocial.<sup>6</sup> Os fenômenos de inovação e a sua difusão são, portanto, influenciados por fatores sociais. Todavia, Tarde não admite nenhum determinismo histórico-social, deixando amplo espaço para a subjetividade e para a acidentalidade na mudança (Taymans, 1950, p. 614). As inovações ocorrem de maneira descontínua: são “inesperadas e imprevistas e ocorrem parcialmente por acaso” (Tarde, 1902a). Mesmo se fruto da ação deliberada de alguns indivíduos, existe um componente de aleatoriedade que as torna indeterminadas: “somente a imitação e não a invenção está sujeita a leis no verdadeiro sentido da palavra”<sup>7</sup> (Tarde, 1976, p. 142). Aquela

---

6 Existem três tipos: 1) aquelas que impulsionam do interior ao exterior do homem (por isso, imitam-se primeiro as ideias interiores e depois as coisas exteriores); 2) aquelas que descendem do superior ao inferior (por isso, imitam-se mais facilmente as ideias que provêm de modelos e níveis sociais mais elevados); 3) aquelas que provêm do costume e da moda (isto é, às vezes do passado e às vezes do presente, de acordo com as épocas em que prevalece a tradição ou o gosto pelo novo e o exótico).

7 Isso não o impede de dedicar o Capítulo IV da *Lógica social* às “leis da invenção”.

de Tarde, portanto, é uma leitura não determinista das invenções, que deixa muito espaço aos “atos de gênio” de indivíduos, isto é, às qualidades únicas e imponderáveis dos inventores. Os grandes inventores, de fato, aportam uma contribuição original e insubstituível e não emergem automaticamente de circunstâncias e exigências sociais.<sup>8</sup> Se para Sombart o capitalismo maduro gerava uma proliferação exponencial de inventores profissionais, para Tarde os indivíduos de gênio são únicos e insubstituíveis.

Uma abordagem quase oposta afirma-se na sociologia americana graças aos trabalhos de William Fielding Ogburn, que também sofreu a influência de Tarde em algumas partes do seu trabalho (Clark, 2010, p. 67). Durante as décadas de 1920 e 1930, nos Estados Unidos, desenvolve-se uma sociologia das invenções, que é depois redescoberta nas décadas de 1950 e 1960 (McGee, 1995, p. 773). Essa orientação caracteriza-se por uma abordagem analítica de tipo holista e determinista, que na mudança social atribui uma forte centralidade à tecnologia, subtraindo qualquer relevância dos inventores individuais e das suas descobertas.

Ogburn (1922) evidencia a profunda diferença que há entre os ritmos muito lentos, que caracterizam a evolução biológica da natureza humana, e aqueles, ao contrário, muito rápidos da esfera cultural. No interior desta última, emerge um profundo desequilíbrio: a *cultural material* (artefatos, tecnologia etc.) muda rapidamente, enquanto a imaterial (leis, valores, costumes sociais) procede com maior lentidão e deve adequar-se às mudanças da primeira. Por isso, Ogburn define esta última como uma *cultura adaptativa*. As invenções científicas e tecnológicas são a mola central da mudança social e do processo de civilização, sobretudo ocidental. A sociedade adapta-se às inovações na esfera material com ritmos lentos e com resistências que determinam um sistemático atraso cultural (*cultural lag*).

---

8 Observa Tarde (1902a, p. 563): “Elimine, em matemática, Arquimedes, Descartes, Leibniz, Lagrange (sem falar dos vivos), o que sobraria? Outros, diriam, teriam tomado os seus lugares. Você tem certeza? Outros teriam descoberto outras coisas, e o rio matemático teria seguido outro curso, teria sido fecundado de outro modo: os indivíduos de gênio traçaram o seu leito”.

Mas, de onde emergem as invenções? Ogburn propõe dois modelos de explicação que consegue conciliar somente em parte. De um lado, avança uma leitura da mudança em termos de determinismo cultural, afirmando que as invenções dependem das condições culturais de contexto; de outro, propõe uma leitura similar àquela de Tarde, chamando em causa as habilidades inatas dos inventores e o seu “alto nível de capacidade mental” (McGee, 1995, p. 777). De fato, se os homens são em geral guiados por comportamentos de tipo habitual, o inventor delinea-se como o “grande homem”, que possui qualidades naturais superiores à média. Nessa segunda explicação, desaparece completamente a construção social das invenções: são ocultadas as condições sociorrelacionais que consentem a certos indivíduos, em certos contextos, chegar a determinadas descobertas. Essa interpretação – que atribui um papel crucial às descobertas feitas por grandes homens – é redimensionada pelo próprio Ogburn. As invenções são, de fato, prevalentemente incrementais. Para explicar as novas descobertas, Ogburn se refere a um modelo de acumulação-combinação amplamente difundido nas ciências sociais da época, por isso as invenções resultam da combinação de princípios e componentes já conhecidos na esfera cultural. A natureza incremental das invenções, por sua vez, tende a enfatizar o aspecto coletivo do processo inventivo, redimensionando, assim, o papel dos “grandes inventores”. A presença na história de uma multiplicidade recorrente de invenções simultâneas demonstra a influência última e determinante das condições culturais. Também as diferenças presentes nos níveis inventivos das várias sociedades dependem de fatores socioinstitucionais: a demanda da economia e os recursos investidos, as dimensões e a diversidade da população (que favorecem uma recombinação inovadora dos elementos culturais), a dotação de redes de comunicação e a colocação socioterritorial (que podem facilitar ou não a difusão das inovações de um setor ou de um grupo social a outro) (Del Sesto, 1983).

Ogburn retorna à questão da influência sociocultural nos processos inovadores também em um estudo sucessivo com o título emblemático *The great man versus forces* (1926), em que enfrenta a questão do papel dos indivíduos

na mudança social. No artigo, é apresentada uma concepção hipersocializada e funcionalista do processo inventivo, que é afetada pela psicologia comportamental então prevalente: os homens são concebidos como “mecanismos” que respondem a estímulos sociais. A personalidade dos indivíduos – segundo o sociólogo americano – é influenciada por dois tipos de forças: as *condições sociais* (materiais e imateriais) e as *avaliações sociais* (os valores de um grupo). Em situações de mudança, cria-se um desequilíbrio entre as primeiras e as segundas que torna inadequados os modelos habituais de comportamento. Isso determina uma situação de tensão que gera pressões para reduzir a distância entre as condições e as avaliações sociais. É aqui que entram em jogo os inventores: no sentido que a frustração provocada por esse estado de coisas induz alguns indivíduos a produzirem invenções capazes de trazer o equilíbrio de volta ao interior do grupo social (Ogburn, 1926, p. 228).

Resumindo, Ogburn propõe uma leitura hipersocializada e funcionalista das invenções junto a qual coexiste (de forma mais embrionária) uma visão hipossocializada do inventor. Na “escola sociológica”, que se afirma durante a década de 1920 e 1930, a primeira das duas “correntes” – a concessão hipersocializada – acaba por prevalecer. Em 1935, Colum Gilfillan – que pertence a essa escola – publica um livro (*The sociology of invention*) em que resume muitas das teses emergidas no debate daqueles anos. As invenções são vistas como um processo evolutivo de tipo incremental, plasmado por forças sociais impessoais. Mesmo que os inventores desempenhem um papel no progresso, eles aparecem como simples mediadores de forças sociais que agem através deles. As invenções são determinadas por condições de contexto que as tornam maduras e inevitáveis: “as causas sociais da invenção provêm todas do mundo externo ao inventor, agem através dele e consistem de mudanças no mundo externo” (Gilfillan, 1935, p. 44).

No segundo pós-guerra, esse “reducionismo sociológico” dos processos inventivos foi acompanhado por um simétrico “reducionismo psicológico”, que desconsiderou suas dimensões sociais. Posteriormente, a rotinização das atividades inventivas por obra das grandes organizações (empresas, universidades, centros de pesquisa) ofuscou os inventores em geral, fazendo com que os mecanismos geradores das invenções fossem pouco estudados. Nos últimos anos, todavia, existem sinais de uma inversão de tendência. Um bom

exemplo é o trabalho de Richard Florida que, mesmo não falando exclusivamente de inventores, atribui à criatividade e à inventividade um papel crucial nas economias contemporâneas.

## A classe criativa

Florida situa a questão sob o pano de fundo da transformação do capitalismo contemporâneo. Segundo o estudioso americano, as economias avançadas entraram em uma nova fase de desenvolvimento que ele define como “*era criativa*”. Essa nova época apresenta muitos traços de novidade que – além da economia – interessam também à cultura e à vida cotidiana. Na sociedade, difunde-se um *ethos* criativo, pelo qual as pessoas atribuem aos aspectos criativos da sua existência muito mais importância do que no passado. Disso, decorre a preferência por locais de residência que consentem experiências ricas e estimulantes e locais de trabalho que valorizam o *knowledge working*.<sup>9</sup>

Mesmo a economia sofre profundas mudanças que configuram uma nova “estrutura social da criatividade” (Florida, 2002, p. 48 e seguintes). Com a afirmação da economia do conhecimento, de fato, a produção de novas ideias e de inovações torna-se central e permeia todos os setores. Também, no passado, a criatividade havia alimentado o progresso econômico, mas o que caracteriza essa nova fase é a rapidez e a intensidade do crescimento do trabalho criativo, que dá vida a uma nova classe social e a um fundamento econômico preciso: “a *classe criativa* compõe-se de pessoas que acrescentam valor econômico através da sua criatividade” (Florida, 2002, p. 68). Mesmo que esses sujeitos não se vejam como pertencentes a uma mesma classe, entre eles aflora uma crescente coerência, que baseia-se no compartilhamento de preferências, gostos culturais e valores compartilhados.<sup>10</sup>

9 O número de trabalhadores do conhecimento (*knowledge workers*) – constituído por cientistas, dirigentes, profissionais e técnicos superiores, com um elevado nível de formação, aumentou enormemente nas últimas décadas. Para uma análise da sua consistência em algumas economias avançadas, ver Butera e colegas (2008).

10 Florida (2002, p. 77-79) indica quatro valores principais: uma forte apreciação pela individualidade, a meritocracia, a diversidade e a abertura.

Florida distingue dois componentes no interior dessa classe em formação:

1. O *núcleo hipercriativo* (*super-creative core*), composto por cientistas, engenheiros, professores universitários, poetas, artistas, atores etc., que são plenamente empenhados no trabalho inventivo e criativo, produzindo inovações úteis e transferíveis.
2. Os *profissionais criativos* (*creative professional*), que trabalham em setores de alta intensidade de conhecimento, nos setores *high-tech*, nos serviços financeiros e legais, nos sistemas de saúde etc. Trata-se de profissionais (médicos, advogados, dirigentes etc.) empenhados em um *problem-solving* de tipo criativo, contando com estruturas complexas de conhecimento para resolver problemas específicos. Nos Estados Unidos, esse conjunto de cargos, que no início do século XX empregava somente 10 % da força de trabalho, hoje gira em torno de 30 % (Florida, 2002, p. 74; Florida, 2006, p. 30).

A força de trabalho restante faz parte da classe trabalhadora e da classe de serviço (trabalhadores não qualificados e com baixo salário), que reúnem aqueles que desenvolvem atividades mais rotineiras, com fraco aporte criativo.

Segundo Florida, nos novos cenários da era criativa, a fórmula mágica para o crescimento econômico torna-se aquela dos “3 Ts”: *tecnologia, talento e tolerância*. Se os dois primeiros *assets* constituem os ingredientes fundamentais da inovação, o terceiro representa o fator-chave para mobilizá-los. Os trabalhadores criativos, de fato, deslocam-se facilmente de uma localidade à outra, e a competição pelo talento já ocorre em uma escala planetária<sup>11</sup> (Florida, 2005a). A geografia do desenvolvimento, portanto, premia sobretudo os territórios capazes de atrair os detentores do “capital criativo”. Esses sujeitos preferem lugares que são “diversos, tolerantes e abertos às novas ideias” (Florida, 2002, p. 223). Para individualizar esses contextos, o estudioso americano utiliza vários índices que mensuram a abertura e a tolerância das comunidades locais, mostrando que esses são capazes de explicar

---

11 Sobre a mobilidade internacional do capital humano qualificado e seu impacto no desenvolvimento territorial, ver também Saxenian (2006).



a localização dos trabalhadores criativos e das empresas mais inovadoras.<sup>12</sup> Constrói também um índice geral de criatividade<sup>13</sup> que, segundo ele, consegue prever a capacidade de um território de sustentar um desenvolvimento de longa duração (Florida, 2002, p. 20).

A “qualidade dos lugares” torna-se, por isso, o “poder dos lugares” (Florida, 2002, p. 232). São as localidades, de fato, que atraem os trabalhadores criativos, se são capazes de oferecer a eles aquilo que mais apreciam: um ambiente de elevada qualidade, dotado de um estilo de vida vibrante e de muitas *amenities* (amenidades, conforto e serviços). A presença do capital criativo transforma-se, por sua vez, em um fator economicamente atrativo, uma vez que os investimentos e as empresas inovadoras seguem os trabalhadores criativos. Em síntese, a tese do estudioso americano é que “o crescimento econômico regional é guiado pelas escolhas de localização das pessoas criativas” (Florida, 2002, p. 223). Em particular, ele chama a atenção sobre dois pontos relevantes: 1) a qualidade de vida nos centros urbanos pode incidir sobre as escolhas de localização daquela parte da força de trabalho altamente qualificada que está disposta a deslocar-se por motivos de trabalho; 2) esses fatores contextuais (materiais e imateriais) representam um ingrediente fundamental do desenvolvimento econômico.

As teses de Florida foram submetidas a diversas críticas. Alguns estudos, por exemplo, mostram que a explicação baseada na “classe criativa” acrescenta muito pouco às análises tradicionais em termos de capital humano.

---

12 Florida (2002, p. 20 e p. 259-263) constrói um índice de tolerância baseado em quatro indicadores: 1) índice *gay* (que mede a presença de homossexuais); 2) índice *bohémien* (presença de músicos, atores, escritores e outros artistas); 3) índice *melting pot* (presença de estrangeiros); e 4) índice de integração racial (que identifica o grau de separação/integração no interior da comunidade).

13 Esse índice é construído com base em quatro fatores: 1) a cota de classe criativa na força de trabalho; 2) a inovação (mensurada como número de patentes *per capita*); 3) a cota de indústria *high-tech*; 4) o índice de presença *gay*.

A performance econômica das áreas urbanas metropolitanas dos Estados Unidos (aumento da renda e do emprego) é explicada do mesmo modo ou até mesmo melhor por indicadores tradicionais, relativos ao capital humano e à composição da estrutura produtiva (Donegan *et al.*, 2008; Hoyman; Faricy, 2009). Outros estudiosos, além disso, colocaram em xeque a tese de fundo do sociólogo americano. De fato, é difícil acreditar que as escolhas de mobilidade dos trabalhadores criativos estejam ligadas unicamente – ou mesmo prevalentemente – às amenidades dos locais; e que a presença desses trabalhadores seja por si suficiente para gerar inovação e desenvolvimento, independentemente do contexto histórico-produtivo dos lugares (Storper; Scott, 2009, p. 156). Ao contrário, é a deslocalização espacial da produção, com as suas tendências aglomerativas, que explica tanto as escolhas de localização dos trabalhadores quanto o desenvolvimento urbano.<sup>14</sup>

Deve-se acrescentar a isso que a disposição à mobilidade dos trabalhadores criativos resulta altamente variável e influenciada por fatores socio-institucionais. Por exemplo, as pesquisas desenvolvidas na Itália e na Europa sobre um componente particular dessa classe, os inventores,<sup>15</sup> mostram uma forte estabilidade de emprego e de residência que está obviamente ligada ao contexto normativo e cultural diverso presente no velho continente. Também em relação ao perfil de valor da “classe criativa”, as teses de Florida são confirmadas somente parcialmente no caso italiano; muito depende do setor produtivo e dos contextos sociais e culturais em que os inventores se movem (Ramella; Trigilia, 2010b). Estas últimas referências introduzem-nos ao tema que trataremos no próximo subcapítulo, que se refere aos inventores e à sua produtividade.

---

14 Uma pesquisa conduzida na Itália sobre as cidades de alta tecnologia chega a conclusões muito semelhantes (Burroni; Trigilia, 2011).

15 Falaremos sobre isso mais adiante no quinto subcapítulo.

## Melhor sozinhos ou bem acompanhados?

Nos últimos anos, os inventores foram objeto de diversas pesquisas empíricas.<sup>16</sup> Um dos aspectos analisados refere-se à relevância e à eficácia dos indivíduos nas atividades inventivas. Como vimos, desde os clássicos da sociologia, esse tema foi muito debatido. Recentemente, estudiosos pertencentes a diversas disciplinas (sociólogos, engenheiros, economistas, historiadores econômicos etc.) interrogaram-se sobre algo similar, perguntando-se quem produz as invenções mais relevantes: os inventores autônomos (que trabalham por conta própria), os inventores solitários (que trabalham sozinhos) ou ainda os inventores em equipe (que trabalham em uma organização)? A essa interrogação, foi fornecida uma resposta através de testes empíricos conduzidos em grandes bancos de dados, referentes às invenções patenteadas e às citações de patentes.<sup>17</sup>

Singh e Fleming (2010), por exemplo, utilizaram uma amostra de mais de meio milhão de patentes registradas nos Estados Unidos no arco de uma década. O ponto de partida é uma teoria do processo inventivo, entendido como “uma pesquisa recombinante sobre paisagens tecnológicas” (*technological*

---

16 É impossível levar em conta exaustivamente todos os estudos existentes. A título de exemplo, recordamos, em seguida, as principais linhas de pesquisa. Alguns estudos foram dedicados aos modelos de carreira dos inventores. Foram, por exemplo, analisados: os aspectos contextuais e relacionais das atividades de inventores e cientistas de sucesso (Simonton, 1992); a produtividade dos inventores ao longo da vida e em várias épocas históricas (Jones, 2005a, 2005b); a sua produtividade com base nas dimensões das empresas e outros atributos individuais (Kim *et al.*, 2004; Mariani; Romanelli, 2007); os efeitos da mobilidade de emprego sobre a produtividade de patentes (Hoisl, 2007) e sobre as citações de patentes (Breschi; Lissoni, 2006); o tipo de incentivos relevantes para os inventores industriais (Sauerermann; Cohen, 2010). Muitas pesquisas, além disso, foram dedicadas aos inventores acadêmicos, concentrando-se no seu perfil sociobiográfico e nos fatores que influenciam a sua propensão a inventar e a patentear as suas descobertas (Baldini; Grimaldi; Sobrero, 2007; Balconi; Breschi; Lissoni, 2004; Della Malva *et al.*, 2007; Göktepe, 2006, 2008a, 2008b; Göktepe; Edquist, 2006; Göktepe; Mahagaonkar, 2008; Ding; Murray; Stuart, 2006). Foram também estudados o empreendedorismo acadêmico e o envolvimento dos cientistas-*star* nas atividades de empresas privadas (Murray, 2004; Lissoni, 2011; Zucker; Darby; Armstrong, 1998).

17 As patentes são instrumentos jurídicos utilizados para tutelar uma invenção. As citações obtidas por uma patente (por parte de outras patentes sucessivas) são frequentemente usadas como indicador da sua relevância e inovatividade (sobre esse ponto, ver também a nota 7 do Capítulo 6).

*landscapes*) (Fleming; Sorenson, 2001, p. 1020). Em outros termos, uma invenção consiste em uma *nova combinação de componentes tecnológicos* (novos ou já existentes), ou em um melhoramento de combinações precedentes. O processo inventivo, além disso, é dividido em três fases. Na *fase da variação*, os inventores experimentam diversas combinações e geram novas ideias. Na *fase da seleção*, essas novas ideias sofrem um primeiro processo de avaliação, depois do qual aquelas consideradas pouco promissoras são descartadas. Ambas as fases – diferentemente da sucessiva – envolvem em primeira pessoa tanto os *inventores solitários*, que trabalham completamente sozinhos (mesmo que sejam empregados), quanto os *inventores em equipe*, que trabalham em grupo. Enfim, na *fase de retenção*, as ideias que superaram o primeiro filtro são julgadas pelos componentes da comunidade científico-profissional, e aquelas consideradas válidas são utilizadas. Essa terceira fase – eminentemente social – é aquela que decreta o sucesso de uma invenção, em termos de influência exercida sobre a comunidade dos inventores.

Para estudar o diferente impacto dos dois grupos de inventores, Singh e Fleming concentram-se, sobretudo, nas patentes que obtiveram um número de citações significativamente diferente da média, seja positivamente (inovações radicais), seja negativamente (inovações modestas). Os resultados mostram que os inventores isolados, especialmente se não pertencem a alguma organização, têm menor probabilidade de produzir inovações radicais, enquanto, ao contrário, tendem a gerar muitas invenções modestas. Por sua vez, os inventores que trabalham em equipe têm menores probabilidades de patentear ideias muito decepcionantes e, ao contrário, maiores probabilidades de produzir descobertas importantes.

Esses resultados são explicados por dois mecanismos sociais distintos. O primeiro refere-se à *fase da variação*: nessa fase, os inventores que trabalham em um grupo – no qual conflui uma pluralidade de experiências diversas – têm à disposição um número maior de ideias e fontes de inspiração em relação aos inventores isolados, e isso facilita tanto a pesquisa de novas combinações quanto as chances de obter descobertas realmente inovadoras. O segundo mecanismo, ao contrário, opera na *fase da seleção*: nessa passagem, os inventores isolados avaliam sozinhos as próprias “novas ideias”, ao passo

que os inventores que trabalham em equipe submetem-nas também ao juízo crítico dos outros colegas. O processo de escrutínio é, por isso, mais rigoroso, e isso explica porque os inventores em equipe geram um menor número de invenções modestas (dado que são descartadas antes de serem tornadas públicas) em relação aos inventores isolados. Em síntese, os inventores em equipe usufruem de maiores estímulos geradores e chances combinatórias durante a fase da variação, e de um *screening* mais severo durante a fase da avaliação. Valem-se de vantagens informativas e avaliativas incorporadas nas relações sociais.<sup>18</sup> Uma influência autônoma é depois exercida pelos *recursos de variedade* disponíveis para o pesquisador: a variedade de experiências e conhecimentos tecnológicos presentes na equipe de pesquisa, por exemplo, reduz a probabilidade de obter invenções modestas; a amplitude do *network* de colaborações externas aumenta a chance de invenções radicais.

Utilizando os dados provenientes de uma ampla *survey* conduzida com alguns milhares de inventores europeus, outros estudiosos avaliaram a influência da experiência do inventor individual nas chances de produzir descobertas fundamentais<sup>19</sup> (Conti, Gambardella, Mariani, 2010). A pesquisa em questão elucida um processo de aprendizagem ligado à “carreira dos inventores”, de modo que o aumento da experiência e a sistematização de heurísticas e rotinas inventivas incrementam a produtividade de patentes e a possibilidade de descobertas fundamentais. Visto o caráter altamente imprevisível destas últimas, em que também o acaso tem um papel relevante, um maior número de invenções aumenta as chances de “tropeçar” em algo de radicalmente inovador.

---

18 A importância dessa dimensão social nas descobertas científicas emerge claramente também dos estudos de âmbito etnográfico. Kevin Dunbar (1995) analisou em profundidade os micromecanismos sociais que guiam a geração de novas hipóteses, conduzindo por um ano observações dentro de quatro laboratórios de biologia molecular. Os resultados do estudos evidenciaram a importância das conversas entre pesquisadores nos encontros semanais de laboratório. Nessas reuniões periódicas, analisavam-se os resultados inesperados das pesquisas, sugeriam-se hipóteses alternativas ou estimulava-se o interessado a buscar novas. Desses “confrontos”, emergia boa parte das ideias inovadoras utilizadas pelos pesquisadores, que depois esqueciam essa “origem coletiva”.

19 Os autores falam de *breakthrough inventions* (invenções fundamentais), isto é, de descobertas capazes de abrir novas trajetórias tecnológicas e fornecer uma base para invenções sucessivas. Para individualizá-las, fazem referência às patentes que se colocam no topo da grade das citações (5 % superior na distribuição de frequência das citações).

Outras pesquisas de um certo interesse ocuparam-se dos *inventores autônomos*, que continuam a operar também nas economias avançadas. Um estudo conduzido no Canadá, na metade da década de 1980, por exemplo, salientava a relevância do fenômeno e sobretudo a diversidade de figuras presentes nessa categoria. Mais da metade dos sujeitos entrevistados eram inventores ocasionais, que produziam uma só patente, enquanto outros desenvolviam uma atividade mais continuada, voltada também ao usufruto econômico das invenções. Como no caso visto precedentemente, a experiência acumulada no passado influenciava de modo significativo tanto na produtividade inventiva quanto na capacidade de comercializar as próprias descobertas (Amesse; Desranleau, 1991, p. 24).

A diferenciação dos inventores autônomos emerge também de outra pesquisa sobre as invenções patenteadas nos Estados Unidos, durante a década de 1980, no setor das raquetes de tênis (Dahlin; Taylor; Fichman, 2004). Também, nesse caso, é evidenciada tanto a relevância dos inventores autônomos quanto a sua heterogeneidade. Uma cota consistente desses são, de fato, inventores não habituais (44 % têm uma única patente), que introduzem novidades de baixo impacto – isto é, são *hobbistas*. Outros, ao contrário, têm uma experiência técnica e profissional de relevância que lhes permite gerar inovações radicais de forte incidência<sup>20</sup> – isto é, são *heróis das invenções*, que lembram a figura do legendário Thomas Edison. Do estudo emerge também que os inventores autônomos são sobrerrepresentados nos dois extremos das invenções: tanto naquelas decididamente modestas (inventores *hobbistas*) quanto naquelas fundamentais (inventores heróis). Um fenômeno, este último, que se verifica também no setor dos equipamentos médicos (Lettl, Rost; von Warburg, 2009). Em média, os inventores autônomos produzem invenções de menor impacto em relação àqueles que trabalham nas dependências de uma empresa, mas, caso possuam um elevado nível de competências especializadas, em uma área tecnológica específica, alcançam resultados comparáveis ou,

---

20 Uma invenção radical é definida tal com base no seu conteúdo técnico e deve respeitar três condições: 1) deve ser nova (diferente das invenções precedentes); 2) deve ser única (diferente das invenções contemporâneas); 3) deve ter um forte impacto, isto é, ser adotada por outros inventores. Este último parâmetro é definido com base nas citações obtidas em patentes sucessivas (Dahlin; Behrens, 2005).

até mesmo superiores, aos outros. Competência e especialização, portanto, representam os ingredientes para não ser meros *hobbistas*.

Esses estudos são de um certo interesse, uma vez que mostram que, nas economias avançadas, ainda existe espaço para processos inventivos dispersos e não centralizados unicamente nas grandes organizações. Todavia, há também limites. Antes de tudo, não analisam o papel variável que os inventores autônomos e aqueles em equipe ocupam nas várias economias. Esse papel não depende somente das especificidades tecnológicas dos vários setores produtivos, mas também dos diversos modos como esses são regulamentados em nível nacional e regional. Em segundo lugar, as variáveis explicativas levadas em consideração para explicar os diversos resultados obtidos pelos inventores são quase exclusivamente de tipo cognitivo (níveis de conhecimento, experiência, especialização, pluralidade das avaliações). São, ao contrário, desconsideradas as variáveis socionormativas: os aspectos relativos ao capital social dos inventores e à organização e coesão das equipes de projeto. Uma análise integrada dessas dimensões, de fato, requereria uma abordagem de pesquisa mais complexa e onerosa, baseado em *survey*, estudos de caso, dados relacionais etc. Retornaremos sobre esses pontos mais adiante, apresentando uma pesquisa sobre os inventores e as empresas inovadoras italianas.<sup>21</sup> Antes, porém, devemos abordar outros dois aspectos: a pluralização das fontes das invenções/ inovações e suas configurações organizacionais.

## Pluralização e descentralização

Diversos estudiosos observaram que os mecanismos geradores das inovações tendem hoje a envolver uma multiplicidade de sujeitos que operam em diversos contextos. Emergem *uma pluralização e uma descentralização das fontes da inovação*, que evidenciam dois pontos distintos: 1) as invenções/ inovações são, em certos casos, o produto de um trabalho comum em que é difícil distinguir o aporte individual; 2) tanto o processo inventivo quanto o inovador tornam-se mais abertos e colaborativos. Dentro dessas duas

---

21 Falaremos sobre isso no quinto subcapítulo deste capítulo e no quarto subcapítulo do Capítulo 7.

coordenadas, coloca-se uma pluralidade de fenômenos diversos: a) as *invenções coletivas*, ou seja, um tipo particular de processo inventivo; b) as *comunidades de “open innovation”*, isto é, parcerias inovadoras que assumem formas “comunitárias” e não são motivadas por incentivos de tipo econômico; c) a *democratização das inovações*, que indica uma divisão do trabalho inovador diversa entre *users e manufactures*; d) a *estratégia da “open innovation”*, ou seja, um novo paradigma inovador seguido pelas empresas. Vejamos brevemente cada um desses.

## As invenções coletivas

Esse fenômeno refere-se a um modo de atuar e regulamentar o processo inventivo que é diferente tanto do *público coletivo* quanto do *privado de mercado*. Baseia-se, de fato, na livre troca de informações entre empresas de um setor produtivo, que enfrentam um problema técnico comum, em que cada uma colabora aportando uma pequena contribuição cumulativa para encontrar a solução. A invenção final é de tipo coletivo porque todos os melhoramentos incrementais introduzidos pelas empresas contribuíram para a solução do problema técnico e é, portanto, impossível atribuir a descoberta a um único inventor. Robert Allen (1983), que identificou esse modelo, traz o exemplo histórico da indústria do ferro no distrito inglês de Cleveland. Entre 1850 e 1875, uma série de melhoramentos é aportada nesse distrito na construção dos altos-fornos (aumentos na altura das fornalhas e nas temperaturas de combustão), que reduziram os custos e aumentaram a eficiência das empresas. Na ausência de conhecimentos teóricos adequados, a construção de fornalhas mais altas e a elevação das temperaturas era uma atividade muito arriscada. A solução desse problema técnico ocorreu, portanto, através de modificações incrementais em que diversas empresas participaram: as pequenas variações efetuadas na altura e nas temperaturas das fornalhas, junto ao compartilhamento das informações sobre as novidades introduzidas, tornaram a inovação menos arriscada e reduziram os custos das falhas (desabamentos, etc.). As razões dessa abordagem colaborativa – além das técnico-econômicas – estavam ligadas à dificuldade de



manter as informações secretas na comunidade local e à competição emulativa presente no distrito: isto é, a motivos de reputação ligados ao prestígio profissional atribuído aos inovadores de sucesso.<sup>22</sup>

Outros exemplos mais recentes de invenções coletivas são ilustrados por Osterloh e Rota (2007, p. 161-162), que evidenciam como, na fase explorativa de uma nova tecnologia, os atores econômicos podem decidir colaborar graças à ação de três fatores: 1) grandes potenciais de aprendizagem, por isso o compartilhamento dos conhecimentos aumenta as vantagens para todos; 2) baixos custos de oportunidade, ou seja, ausência de perdas consistentes derivantes do compartilhamento das informações na fase pré-comercial; 3) presença de benefícios seletivos graças à reputação adquirida, à possibilidade de orientar a trajetória tecnológica em direções favoráveis aos próprios interesses, à oportunidade de desenvolver bens complementares, entre outros. Quando a trajetória tecnológica estabiliza-se e emerge um desenho dominante (uma arquitetura tecnológica vencedora), essas condições favoráveis à colaboração cessam, e as estratégias dos atores voltam a ser inspiradas por motivações econômicas. A menos que outros mecanismos entrem em função, assim como acontece nas comunidades inovadoras.

## **As comunidades de *open innovation***

Durante as últimas décadas, no setor informático, assistiu-se ao emergir de uma “luta” entre os *softwares* proprietários (tutelados com patentes privadas e licenças de uso pagas) e os *open source* (colocados à distribuição gratuitamente e baseados em licenças livres). Nesse segundo caso, os autores de um *software* tornam o “código-fonte” público para permitir a outros não

---

22 Retornaremos sobre essas dinâmicas no Capítulo 7, abordando o tema da inovação nos distritos industriais.

somente a utilização, mas também o aporte de modificações e melhorias.<sup>23</sup> Diferentemente do exemplo discutido por Allen, nesse caso presenciamos fenômenos de colaboração que não são motivados por incentivos econômicos e não são orientados à produção para o mercado.<sup>24</sup> O desenvolvimento dos *softwares open source* baseia-se em contribuições dadas voluntariamente e não remuneradas, que configuram um *modelo de inovação “privado-coletivo”*, em base ao qual atores privados investem seus recursos e competências para produzir um bem público (Von Hippel; Von Krogh, 2003). Trata-se, por isso, de um modelo diferente, tanto daquele baseado no “investimento privado”, movido pela apropriação exclusiva de benefícios privados em âmbitos de mercado, quanto daquele da “ação coletiva”, que – no caso de falências do mercado – vê algumas instituições resolverem o problema dos incentivos que obstaculizam a colaboração por um bem público.

Essas dinâmicas cooperativas podem dar vida a comunidades de *open innovation*, isto é, a grupos de “voluntários não remunerados que trabalham informalmente, esforçando-se para manter seus processos de inovação públicos e disponíveis para qualquer colaborador qualificado e buscam distribuir seu trabalho gratuitamente” (Fleming; Waguespack, 2007, p. 166). A colaboração nessas comunidades se mantém graças à operação de uma pluralidade de fatores: 1) condições institucionais (licenças livres); 2) motivações intrínsecas (prazer do *problem-solving*, interesse tecnológico-profissional); 3) motivações extrínsecas (reputação social e profissional); 4) presença de atores “pró-sociais”, que fazem as regras da *community* serem respeitadas (Osterloh; Rota, 2007, p. 161-162). Em certos casos, graças à competência técnica e ao capital social que conseguem desenvolver, alguns desses atores assumem um papel de liderança que contribui para manter a *community* unida (Fleming; Waguespack, 2007).

---

23 O desenvolvimento do sistema operacional Linux – originalmente idealizado por um estudante de informática da Universidade de Helsínki, Linus Torvalds – é um exemplo desse tipo e baseia-se em uma cooperação aberta levada adiante mediante a internet.

24 Mesmo que hoje diversas empresas recorram a formas colaborativas *open source* com finalidades comerciais.

Por causa da ausência de movimentos econômicos, essas lógicas comunitárias são mantidas distintas dos dois casos que analisaremos em seguida, as quais não excluem realmente a busca de benefícios econômicos.

## A democratização da inovação

Em um livro publicado no final da década de 1980, Von Hippel (1988) havia chamado a atenção sobre a variabilidade setorial nas fontes das inovações. Já nesse estudo, emergia um forte papel dos utilizadores dos produtos: em três setores (instrumentos científicos, semicondutores e circuitos impressos, produção de perfis) o percentual de inovação introduzido pelos *users* oscilava entre 67 e 90 % (Von Hippel, 1988, p. 4). Em relação a esse fenômeno, em um livro mais recente, o mesmo autor fala de uma verdadeira revolução em curso nos modos da inovação (Von Hippel, 2005). Um processo de democratização que vê os “utilizadores evoluídos” de bens e serviços introduzirem autonomamente modificações e novidades que consideram úteis. Em outros termos, desenvolve-se cada vez mais um modelo de inovação *user-centered* (com foco nos utilizadores) que se aproxima do *manufacturer-centric* (com foco nos produtores) dominante no passado.

Quem introduz inovações são prevalentemente os *lead users*: atores de vanguarda em um determinado setor de atividade que modificam um produto para satisfazer melhor uma necessidade própria.<sup>25</sup> Empenham-se nessas atividades inovadoras: 1) porque não encontram no mercado aquilo que procuram; 2) possuem necessidades, conhecimentos e competências sofisticadas naquele setor de atividade; 3) são capazes – pelo motivo precedente – de inovar aquele produto melhor do que os produtores atuantes no mercado poderiam fazer. Em virtude dessas assimetrias informativas, realiza-se uma espécie de divisão do trabalho inovador. Os *users* especializam-se em inovações que requerem elevadas informações sobre o contexto de uso do produto e sobre

---

25 Os exemplos são múltiplos: vai-se das exigências ligadas ao tempo livre (pranchas de surfe, raquetes de tênis etc.) às profissionais (equipamentos médicos, instrumentos de pesquisa etc.).

as necessidades dos utilizadores, enquanto os *manufacturers* especializam-se em inovações referentes a necessidades mais padronizadas e conhecidas.

Frequentemente, os *users* revelam livremente as informações sobre as novidades introduzidas, obtendo em troca benefícios de reputação entre outros. Outras vezes, eles podem tornar-se parte integrante das estratégias empresariais. Um experimento conduzido pela multinacional americana 3M, por exemplo, mostrou claramente que as inovações introduzidas com a colaboração dos *users* produzem novidades mais radicais e também comercialmente mais rentáveis em relação às outras.<sup>26</sup> Este último exemplo introduz-nos, por isso, a uma nova abordagem à inovação por parte das empresas.

## **A estratégia da *open innovation***

Trata-se de um modelo empreendedor que encarna um novo paradigma inovador contraposto ao modelo fechado de inovação típico das empresas verticalmente integradas (Chesbrough, 2003, 2006; De Backer; López-Bassols; Martinez, 2008; OECD, 2008). Nestas últimas, a pesquisa era conduzida exclusivamente nos laboratórios da empresa e levava ao desenvolvimento interno de produtos que eram depois comercializados através da própria rede de distribuição. Ao contrário, no modelo aberto de inovação, a direção promove fluxos de conhecimento de entrada e de saída para acelerar a atividade inovadora e expandir o mercado dos próprios produtos. Em outros termos, as empresas abrem-se para as ideias e as colaborações externas tanto para gerar e desenvolver as próprias inovações quanto para comercializá-las. Trata-se, por isso, de um modelo inovador orientado ao mercado e à criação de valor para a empresa, que parte do pressuposto de que o conhecimento útil a tal escopo esteja disperso entre uma pluralidade de atores diversos. Isso implica uma abertura das fronteiras e o desenvolvimento de parcerias externas. Trata-se de fenômenos dos quais nos ocuparemos diversas vezes nos próximos capítulos, mas que, desde agora, introduzem-nos ao

---

<sup>26</sup> Para o papel dos *users* na introdução de inovações radicais no campo das tecnologias médicas, ver também Lettl (2005).

tema do subcapítulo sucessivo, que se refere às arquiteturas organizacionais que sustentam essa concepção mais aberta e flexível da inovação.

## Organizar a inovação

Um aspecto que não emergiu completamente nos estudos precedentes refere-se à dimensão organizacional dos processos inventivos e inovadores. Invenções individuais ou coletivas, *corporate innovation* ou *open innovation*, implicam modalidades organizacionais muito diversas. O que nos interessa discutir aqui não é, porém, a inovação das organizações, sobre a qual existe uma literatura especializada muito ampla, mas sim o impacto que algumas configurações organizacionais têm sobre os desempenhos inventivos/inovadores das empresas e de outras instituições de pesquisa. Nesse sentido, os estudos organizacionais evidenciam dois aspectos relevantes: 1) as escolhas organizacionais influenciam a capacidade inovadora; 2) não existe, porém, o *one best way*, ou seja, um desenho organizacional que represente em geral a melhor solução possível.

Por muitos anos, a teoria clássica da organização tendeu a individualizar soluções universalmente válidas: os exemplos mais conhecidos são a organização burocrática delineada por Max Weber e aquela multidivisional elaborada por Alfred Chandler em relação às grandes empresas (Fenton; Pettigrew, 2000, p. 10-12). A partir dos anos 1960 e 1970, porém, com a afirmação da chamada “teoria da contingência”, essa orientação foi abandonada porque se reconhece que existe uma variedade de formas organizacionais ligadas à diversidade dos contextos de referência. Consequentemente, a estrutura organizacional mais apropriada é aquela que se adapta melhor a uma dada contingência operacional, seja essa ligada às dimensões da empresa ou ao tipo de tecnologia empregada, ou ainda ao ambiente em que opera (Lam, 2005, p. 117).

Depois dessa “virada”, as pesquisas sobre o *organizational design* multiplicaram-se e terminaram por integrar-se com aquelas sobre a inovação tecnológica. Também nesse caso, com referência às empresas inovadoras, reconhece-se a variabilidade das configurações organizacionais, que

mudam com os setores de produção e os ambientes em que operam (Lazonick, 2007).<sup>27</sup> Nos últimos anos, difundiu-se também uma crescente atenção aos aspectos processuais, informais e relacionais ligados às estratégias inovadoras do gerenciamento. Não se estuda mais exclusivamente a *organização*, entendida como estrutura, mas também a *atividade organizacional*.

Uma vez reconhecida a ampla variabilidade e contingência das soluções organizacionais, é depois possível individualizar os *trends* que caracterizam os estudos e as organizações que se confrontam com a inovação? Dois os pontos a analisar. Sobretudo, há um consenso de que o aumento da competição em nível internacional e a rápida mudança tecnológica expõem as empresas a ambientes muito mais instáveis que no passado, obrigando-as a um contínuo processo de aprendizagem e a uma maior flexibilidade organizacional (Fenton; Pettigrew, 2000). Em segundo lugar, são reconhecidos *trends* de base. Alguns estudiosos reconstruíram de forma típico-ideal uma sucessão de “eras organizacionais”, que evidencia uma transição “da organização vertical, à horizontal, à abertura das fronteiras através do *outsourcing* e do *partnering*” (Anand; Daft, 2007, p. 329). As eras elaboradas por Anand e Daft referem-se ao design organizacional, mas implicitamente referem-se também a uma configuração diversa dos processos inovadores.

Na *primeira era* (*organizações independentes*), que dura até os anos 1970, prevalecem organizações hierárquicas, independentes, altamente formalizadas e baseadas em uma divisão do trabalho por funções e estruturas divisionais. O processo inovador resulta prevalentemente confinado dentro das empresas e, naquelas de grandes dimensões, vale-se de enormes laboratórios de pesquisa industrial. A *segunda era* (*organizações horizontais*) inicia com a década de 1980 e caracteriza-se por uma nova ênfase dada à coordenação horizontal das funções, aos processos e ao trabalho em equipe. Dentro das empresas, são, por isso, promovidos fluxos de comunicação horizontais e uma maior abertura em relação aos fornecedores e aos clientes. Para a inovação, isso se traduz em uma redução das hierarquias internas, um trabalho por projetos e uma diminuição da separação entre os inovadores e os

---

27 Um ponto que trataremos amplamente a partir do Capítulo 5, no qual começaremos a falar dos sistemas e da geografia da inovação.

outros *stakeholders* da empresa (os responsáveis pela produção, mas também os fornecedores e os clientes). O trabalho de grupo e o desenvolvimento de “comunidades de prática” (isto é, de identidades compartilhadas baseadas em práticas de trabalho em comum) facilitam o compartilhamento dos conhecimentos, a fertilização cruzada das ideias e a inovação (Lave; Wenger, 1991; Wenger, 1998; Brown; Duguid, 1991, 2001; Gherardi, 2010).

A *terceira era (organizações abertas)* desenvolve-se a partir da metade dos anos 1990 e vê uma forte abertura das empresas em relação ao externo. Nessa fase, nascem novas formas organizacionais:

- a. as *organizações network*, que unem unidades dotadas de uma certa autonomia operativa;
- b. os *network de organizações*, que coligam atores autônomos que colaboram entre si<sup>28</sup> (Catino, 2012, p. 57 e seguintes).

Um exemplo do primeiro tipo são as *empresas rede* como a Benetton, que se vale de unidades de produção e de venda que operam em *franchising* sob o controle e a coordenação da matriz.

Um exemplo do segundo tipo são as *redes de empresas*, como aquelas que unem as pequenas e médias empresas que operam nos distritos industriais dividindo o trabalho. Essas formas organizacionais modificam também as atividades de inovação, que se tornam cada vez mais reticulares: nas empresas, multiplicam-se as colaborações com os atores externos (empresas, universidades etc.); e nos territórios desenvolvem-se sistemas de inovação que veem a colaboração entre uma pluralidade de atores (econômicos ou não). Especialmente em alguns setores *high-tech*, os *networks* externos de aprendizagem são cada vez mais concebidos como o principal *locus of innovation* (Powell; Koput; Smith-Doerr, 1996).

Essa sucessão de épocas organizacionais delinea configurações típico-ideais e tendências gerais que não devem ser, porém, absolutizadas: como dissemos, existe uma forte variedade setorial, contextual e estratégica.

---

28 Joel Podolny e Karen Page (1998, 59) definem as “formas *network* de organização como cada grupo de atores ( $N \geq 2$ ) que possuem relações de troca duráveis e repetidas e, ao mesmo tempo, não têm uma autoridade organizacional legítima para arbitrar e resolver as disputas que podem surgir durante as trocas”. Exemplos desse tipo são as *joint ventures*, as alianças estratégicas, os grupos de empresas etc.

Além disso, a evolução da escrita não deve ser concebida como uma sequência temporal rígida e unilinear, não somente porque a segunda e a terceira era tendem, em parte, a sobrepor-se, mas também porque existem exceções e contratendências que levam algumas empresas a descobrirem em formas organizacionais autônomas e integradas (Berger, 2006).

Mas quais são as escolhas organizacionais que são consideradas mais adequadas para estimular a criatividade dos inventores e a capacidade inovadora das empresas? Uma pesquisa conduzida, durante a década de 1990, sobre as mudanças organizacionais das empresas confirma muitos dos traços já evidenciados na discussão da tipologia de Anand e Daft. Entre as empresas inovadoras, de fato, observa-se a redução dos níveis hierárquicos, a descentralização da tomada de decisões, a difusão das equipes de projeto, a proliferação de formas de coordenação horizontais e de parcerias externas (Fenton; Pettigrew, 2000, p. 37 e seguintes).<sup>29</sup> Da literatura, emergem também outros elementos que favorecem a inovação: a presença de recursos dedicados, a frequência das comunicações internas, grupos de trabalho coesos, um baixo *turnover* do pessoal, estruturas flexíveis, um ambiente interno que estimule e aprecie as novidades, mecanismos que focalizem a atenção no ambiente externo (Catino, 2012, 213).

Esses resultados são confirmados também nos estudos sobre as organizações na fronteira da pesquisa científica (Hollingsworth, 2006; Hollingsworth; Hollingsworth; Hage, 2008). Uma pesquisa conduzida em 250 instituições que realizaram descobertas de grande relevância nas ciências biomédicas mostra a importância dos seguintes aspectos organizacionais: 1) *diversidade científica moderadamente elevada*, isto é, presença dentro da mesma organização de uma variedade de competências científicas; 2) *comunicação e integração social entre os cientistas*, ou seja, presença de frequentes colaborações e trocas de ideias, mesmo em contextos sociais informais, entre os especialistas dos diversos setores disciplinares; 3) *liderança organizacional*, isto é, presença de coordenadores dotados tanto de uma visão estratégica

---

<sup>29</sup> Também uma análise secundária, conduzida sobre dados provenientes de muitas pesquisas, confirma uma associação positiva entre inovação e comunicação interna e externa e, ao contrário, uma associação negativa com a centralização da tomada de decisões (Damanpour, 1991, p. 569).



da pesquisa quanto de capacidade de guiar e integrar as diversas competências existentes; 4) *recrutamento*, ou seja, a possibilidade de contratar sujeitos capazes de aportar competências científicas diversas; 5) *autonomia e flexibilidade organizacional* da instituição de pesquisa em relação ao contexto externo e/ou das equipes de pesquisa em relação à organização de pertencimento (Hollingsworth, 2006, p. 431).

## Quem são os inventores

Depois de analisar muitos aspectos relativos às atividades inventivas, antes de concluir, devemos ainda delinear o perfil socioprofissional dos inventores contemporâneos. O melhor modo de abordar a questão é partir de uma vasta pesquisa que envolveu cerca de 9 mil inventores de seis países europeus: França, Alemanha, Grã-Bretanha, Itália, Países Baixos e Espanha (PatVal-EU, 2005; Giuri *et al.*, 2007). Quem são, portanto, os inventores e em quais contextos operam? Prevaecem os homens, nas faixas centrais de idade, dotados de elevados níveis de instrução, que, na maioria dos casos, trabalham como empregados, principalmente em grandes empresas.<sup>30</sup> Ao contrário do propósito dos “trabalhadores criativos” de Richard Florida, os inventores europeus mostram uma marcante estabilidade de emprego: 77 % nunca trocou de emprego durante a sua carreira.<sup>31</sup>

Do ponto de vista das motivações e dos incentivos que estimulam a atividade inventiva, os inventores industriais mostram um perfil não muito diverso daquele que se encontra entre os inventores acadêmicos. Prevaecem, de fato, motivações pessoais e sociais: a satisfação de demonstrar que algo é tecnicamente possível; a gratificação individual obtida pelo melhoramento da performance da organização para a qual trabalham; o prestígio e a reputação científico-profissional derivante das suas descobertas. Em sentido

---

30 Na Alemanha, alcança-se o pico mais elevado de inventores que trabalham em grandes empresas (80 %), enquanto na Espanha 36 % e na Itália 30 % daqueles que trabalham em pequenas e médias empresas.

31 O único país que se distancia parcialmente desse modelo é a Grã-Bretanha (onde a cota diminui a 63 %). Não por acaso, trata-se de um país onde existem menos vínculos com a mobilidade de emprego e que se aproxima do chamado modelo anglo-saxão de capitalismo.

contrário, as motivações materiais (monetárias ou de carreira) são colocadas em segundo lugar. Em outros termos, prevalecem aquelas que os psicólogos sociais chamam de motivações intrínsecas. A pesquisa também investigou as modalidades de produção do novo conhecimento. Somente um terço das invenções é fruto de um trabalho individual, enquanto a grande parte é fruto de um trabalho coletivo desenvolvido em uma equipe de pesquisa. Em 20 % dos casos, foram envolvidos parceiros externos à organização de pertencimento. Dito isso, as colaborações consideradas mais importantes pelos inventores são aquelas que envolvem pessoas pertencentes à mesma organização e que trabalham nas proximidades.<sup>32</sup>

Um aprofundamento específico sobre os inventores italianos torna-se possível em decorrência de uma pesquisa conduzida em 2009 nos territórios de alta e médio-alta tecnologia (Ramella; Trigilia, 2010b). A pesquisa investigou 739 inventores cujos nominativos foram retirados de uma amostra de patentes escolhidas entre aquelas concedidas pelo European Patent Office (EPO) entre 1995 e 2004 nos setores da farmacêutica, dos equipamentos médicos e da mecânica. Do estudo, emergem três “mundos sociais” das invenções, cada um dos quais tem protagonistas, setores de especialização, bases territoriais, modalidades organizacionais, conteúdos de pesquisa e também modalidades de descoberta bastante diferenciados. O primeiro mundo é aquele da *farmacêutica* e dos *equipamentos médicos*. Trata-se de setores da alta tecnologia que representam 13 % das patentes italianas. Nesse mundo, o processo inventivo é fortemente institucionalizado: operam nele protagonistas especializados – os pesquisadores – dotados de elevados títulos de estudo, especialmente dedicados ao desenvolvimento de novas invenções, em estruturas específicas, com o objetivo explícito de formalizá-las em patentes. A carreira desses inventores desenvolve-se prevalentemente dentro de grandes empresas, principalmente do noroeste italiano e, particularmente, em Milão. A difusão no centro e no sul é muito mais reduzida, com a exceção significativa de Roma. Os outros mundos das invenções pertencem, por sua vez, ao variado departamento da mecânica, cujo forte peso nas atividades de

---

32 Sobre a relevância da proximidade para a qualidade da colaboração nas equipes envolvidas em projetos inovadores, ver Hoegl e Proserpio (2004).

patentes (representa cerca de um terço das patentes italianas) é o que mais distingue a Itália das outras economias avançadas. O segundo mundo é o da *mecânica com elevada institucionalização da pesquisa*. Também nesse caso o processo inventivo tem sujeitos e estruturas especializados, mesmo que, em geral, com nível de formalização inferior ao da farmacêutica. A carreira do inventor desenvolve-se em empresas de dimensões médias e grandes, com uma colocação difundida nos distritos industriais do centro-norte. Enfim, o terceiro mundo é o da *mecânica com baixa institucionalização*, que está presente também (mas não exclusivamente) no centro-sul. Neste último caso, as atividades inventivas são, decididamente, menos formalizadas, com o aporte muito fraco da pesquisa organizada. O inventor opera mais como trabalhador autônomo, pequeno empreendedor ou empregado em empresas menores. São, por isso, também presentes inventores isolados e invenções que nascem não de pesquisas com um objetivo, mas como resultado – às vezes inesperado – de outras atividades: para resolver problemas produtivos ou responder às exigências dos consumidores.

A pesquisa sobre os inventores italianos oferece várias ideias de relevância teórica. Primeiramente, salienta novamente a importância da *construção social das invenções*.<sup>33</sup> A atividade inventiva, de fato, é fortemente socializada, sob diversos perfis. Em primeiro lugar, porque grande parte das patentes é fruto de um esforço coletivo: 82 % dos inventores indica que essas nasceram no interior de equipes de pesquisa. Em segundo lugar, porque as relações sociais, as discussões entre pesquisadores, as contínuas trocas de ideias, fora e dentro do trabalho, permeiam profundamente a “dialética da descoberta” e influenciam seus resultados.<sup>34</sup> Também essa pesquisa, portanto, indica que

---

33 Nos estudos sociológicos sobre a ciência e a tecnologia, a dimensão social do processo inventivo foi salientada pela chamada abordagem Scot (acrônimo de *Social construction of technology*). Os autores que pertencem a esse filão de estudos tendem a evidenciar o papel desenvolvido pelas negociações entre “grupos sociais relevantes” de diversos tipos na evolução de um “artefato tecnológico”. São emblemáticos nesse sentido os estudos sobre as invenções da bicicleta e da baquelite (a primeira matéria plástica sintética produzida), conduzidos pelos fundadores dessa abordagem (Pinch, Bijker, 1987; Bijker, 1987, 1995).

34 Como vimos no Capítulo 1, a importância desse componente dialógico, ligado às “conversas”, foi particularmente salientada por Lester e Piore (2004).

a *golden age* dos inventores “heroicos e solitários” – se é que existiu – parece que é passado. Isso não implica, porém, nem o desaparecimento dos inventores *autônomos* (que não trabalham como empregados e representam 14 % do total), nem dos *isolados* (que desenvolveram sozinhos a pesquisa na origem da patente e são 18 %), nem a sua irrelevância. Nesse caso, a pesquisa oferece um resultado não trivial: a persistência de um filão individual de criatividade, que alimenta descobertas também de uma certa relevância,<sup>35</sup> especialmente no amplo e variado setor da mecânica (64 % dos isolados estão concentrados nesse setor).

Este último ponto evidencia a *importância de uma abordagem integrada*, capaz de conjugar as contribuições de diversas abordagens analíticas. Por exemplo, o papel dos inventores autônomos e dos isolados – que emerge da pesquisa – deve ser corretamente enquadrado em uma perspectiva de *political economy*. Ou seja, deve ser colocado em relação ao peso do setor mecânico na Itália e à sua particular configuração organizacional e territorial. Além disso, a contribuição da nova sociologia econômica permite-nos evitar qualquer “reducionismo psicológico”, salientando, ao contrário, a relevância das relações sociais também no caso das invenções individuais. Porque ser inventor isolado não implica a ausência de relações com os outros. Ao contrário, as patentes desses inventores resultam tanto mais relevantes quanto mais valem-se de fontes de conhecimento externas: trocas informais de ideias com colegas da própria organização ou de outras, relações com universidades e com a literatura científica, entre outras.

Outro aspecto que emerge da pesquisa é a *relevância das dimensões socio-organizacionais*. Uma organização que suporta com meios adequados as próprias equipes, deixando a elas, porém, plena independência, assim como mantém um grupo de trabalho coeso, baseado em modos de coordenação flexíveis, capazes de conjugar integração da pesquisa e autonomia dos pesquisadores, reúne fatores que melhoram significativamente o trabalho inventivo. Este último, por isso, não depende exclusivamente das características dos inventores individualmente e nem mesmo da simples somatória

---

35 Mesmo que minoritário, o seu papel realmente não é marginal. É a eles, de fato, que se deve cerca de um quarto das invenções mais relevantes.

daquelas da equipe de pesquisa. No entanto, manifesta-se como propriedade emergente das interações de grupo, frequentemente de tipo informal, favorecida por uma forma organizacional apropriada. Trata-se de observações condizentes com as reflexões de Robert Merton sobre a sociologia da ciência, na qual constata a necessidade de superar uma perspectiva exclusivamente psicológica para entender os fenômenos de *serendipity*, ou seja, o emergir de um resultado de pesquisa “imprevisto, anômalo e estratégico”<sup>36</sup> (Merton, 2002, p. 364). Merton constata que as descobertas – relevantes e inesperadas – são favorecidas por contextos organizacionais particulares. São *microambientes sociocognitivos* em que se realiza uma espécie de “*serendipity* institucionalizada”, graças a uma ampla liberdade de pesquisa e frequentes ocasiões de interação informal entre pesquisadores pertencentes a diversos âmbitos disciplinares (Merton, 2002, p. 393-403). A flexibilidade organizacional interna, de fato, funciona mais se é fertilizada mediante uma pluralidade de conhecimentos. Isso é verdade tanto para os inventores isolados quanto para os grupos de pesquisa. Um dos aspectos essenciais para o sucesso das atividades inventivas é a capacidade de usar competências diversas, por tipo e proveniência, equilibrando *recursos de coesão e de variedade*. Isso nos introduz ao último elemento sobre o qual queremos chamar a atenção.

A partir da pesquisa sobre os inventores, emerge a complementariedade dos recursos úteis para a inovação: a) entre as relações internas e externas à organização de pertencimento; b) entre as redes de colaboração curtas

---

36 O elenco das “invenções famosas” nascidas por acaso, ou seja, de pesquisas e estudos com outros objetivos, é longo. Para citar somente algumas das mais expressivas, basta recordar a descoberta da penicilina por Alexander Fleming, dos raios X por Wilhelm Conrad Röntgen, dos reflexos condicionados dos cães por Pavlov, dos efeitos psicodélicos do LSD por Albert Hofmann etc. Um exemplo menor, mas indicativo, é aquele da invenção dos *post-it* que todos nós utilizamos. Os pesquisadores da multinacional americana 3M descobriram um novo agente adesivo que foi, porém, descartado, uma vez que não permitia colar o papel de modo forte às superfícies. Ocorreu a um pesquisador da mesma empresa, seis anos depois, a ideia de criar pequenos *post-it* facilmente removíveis, que podiam ser utilizados como marca-livros ou para fazer anotações. A ideia lhe veio em mente enquanto assistia a uma função religiosa, para resolver um problema prático: como encontrar a página certa no seu livro de hinos, sem que os papéis marca-livro caíssem no chão. A ideia é comercializada, não sem resistências, a partir da década de 1980 e torna-se rapidamente uma das invenções de maior sucesso da empresa.

(locais/regionais) e as longas (extrarregionais); c) entre a variedade dos conhecimentos e a coesão das relações. Se de um lado, as relações externas aumentam a *requisite variety* da organização (Ashby, 1956), de outro as internas potencializam a sua capacidade de absorção (Cohen; Levinthal, 1990). O mesmo raciocínio vale para as redes sociais curtas e longas. Não raro, de fato, o sucesso das equipes de pesquisa – assim como das empresas inovadoras – depende da capacidade de combinar os recursos “próximos” do território com os “distantes”. Isso é tanto mais necessário quanto mais o contexto em que operam é carente de competências e de bens coletivos apropriados.<sup>37</sup> Emerge, enfim, a estreita interconexão que nos processos inventivos liga a variedade dos recursos cognitivos – pluralidade de competências, que facilita a busca de combinações inovadoras – com a presença de recursos sionormativos – confiança e capital social, que favorece a troca de ideias e a aprendizagem de novos conhecimentos. Para concluir, a pesquisa sobre os inventores evidencia, por isso, a *lógica de complementariedade* que governa as atividades inventivas e os processos de inovação. Uma lógica que opera em nível individual, de organização e de território, equilibrando *mecanismos geradores, de variedade e mecanismos geradores de coesão*. Retornaremos sobre esse ponto no último capítulo.

## Percurso de autoavaliação

1. O que é a técnica segundo Sombart? Qual perfil a técnica e os inventores assumem nas várias épocas econômicas?
2. Como Tarde define a imitação e que peso ele atribui às invenções no desenvolvimento econômico?
3. Qual papel os inventores têm na mudança social segundo Ogburn?
4. Quais grupos sociais fazem parte da “classe criativa” e por que são importantes para Florida?
5. O que são os “três Ts” do crescimento e que relação têm com o desenvolvimento regional?

---

<sup>37</sup> Sobre essa questão, ver a interessante pesquisa sobre as empresas inovadoras que operam em um contexto difícil como o da Sicília (Asso e Trigilia, 2010).

6. Quais são os principais resultados das pesquisas sobre os inventores autônomos, sobre os inventores solitários e sobre os inventores em equipe?
7. O que são as invenções coletivas?
8. A que se faz referência quando se fala de democratização das inovações?
9. Que diferença há entre comunidades de *open innovation* e estratégias de *open innovation*?
10. O que se entende por “eras organizacionais” e quais são suas características distintivas?
11. Quais são as configurações organizacionais hoje consideradas mais adequadas para estimular a criatividade dos inventores e a capacidade inovadora das empresas?
12. Qual é o perfil social dos inventores europeus e italianos?

## Capítulo 4

# Os pequenos mundos da criatividade e da inovação

Este capítulo ocupa-se do fenômeno *small-world* (pequeno mundo). Inicia apresentando os primeiros experimentos conduzidos pelo psicólogo social Stanley Milgram sobre a transmissão das informações através de cadeias de conhecidos. Posteriormente, são ilustrados os retículos *small-world* e as redes com invariância de escala. Na segunda parte, é discutida a aplicação desses modelos aos temas da inovação, analisando algumas pesquisas empíricas: sobre as redes de afiliação nas colaborações científicas e nos conselhos de administração das empresas; sobre os “pequenos mundos” da criatividade e da inovação nos musicais da Broadway e nas parcerias entre as empresas; sobre os *hubs* do Vale do Silício.

### Seis graus de separação

“Seis graus de separação” é uma expressão que já se tornou popular tanto na linguagem comum quanto na literatura científica para indicar que cada pessoa é alcançável por uma cadeia, limitada, de conhecidos. Representa bem a ideia de que “o mundo está se restringindo”, uma vez que poucos intermediários são suficientes para contatar qualquer pessoa que nos interessa, não importa o quão distante de nós geográfica ou socialmente. Essa imagem, habitual na época da globalização, não foi formulada recentemente. Aparece pela primeira vez em 1929, em um conto breve do escritor húngaro Frigyes Karinthy (2006), intitulado, não casualmente, *Cadeias*. Na história, descreve-se um pequeno experimento feito por um grupo de



amigos com a finalidade de demonstrar que a população do planeta é mais acessível e próxima do que nunca: cada um deve selecionar, ao acaso, uma pessoa no mundo e mostrar que pode alcançá-la pela rede dos próprios conhecidos. Dois protagonistas demonstram, imediatamente, que podem com facilidade contatar seja uma escritora sueca, prêmio Nobel de literatura, seja um operário comum americano, empregado em uma das fábricas da Ford. Dois perfeitos desconhecidos para eles, alcançáveis, porém, por meio de breves “cadeias de conhecidos”. O desenrolar do jogo encarrega-se de demonstrar a plausibilidade do pressuposto: “ninguém do grupo precisou de mais de cinco ligações na cadeia para alcançar, somente usando o método dos conhecidos, qualquer habitante do nosso planeta” (Karinthy, 2006, p. 23). Através dessa história, Karinthy confirma a tese de que *qualquer um, em qualquer lugar* do mundo, pode ser alcançado através de cinco intermediários, somente o primeiro dos quais é uma pessoa diretamente conhecida.<sup>1</sup> Por que nos interessa essa ideia extraída da literatura? Primeiramente porque influenciou as primeiras reflexões sobre as redes sociais. Em segundo lugar, porque encontrou confirmações empíricas de certa relevância nos experimentos *small-world* (pequeno mundo), dando lugar a formulações teóricas menos evocativas e cientificamente mais rigorosas no âmbito dos estudos sobre os *networks*. Em terceiro lugar, porque os fenômenos que são descritos – os “pequenos mundos” e as ligações que os unem – têm implicações relevantes para os estudos sobre a inovação.

Partamos do primeiro ponto. Perto do final dos anos 1950, dois estudiosos americanos do Massachusetts Institute of Technology de Cambridge, Ma. (MIT) fizeram circular um manuscrito que marca a origem da pesquisa científica

---

1 Essa mesma ideia – ligeiramente modificada – foi depois divulgada e tornada famosa pela comédia de John Guare *Seis graus de separação*, da qual extraiu-se o filme homônimo dirigido por Fred Schepisi. Uma protagonista da comédia recita a frase que tornou esse fenômeno popular: “Li, em algum lugar, que cada um de nós, neste planeta, é separado por todos os outros por somente seis pessoas. Seis graus de separação. Entre nós e qualquer outra pessoa neste planeta. O presidente dos Estados Unidos. O gondoleiro de Veneza. Podem substituir os nomes. [...] Não somente os grandes nomes. Pode ser *qualquer um*. Um indígena da floresta pluvial. Um nativo da Terra do Fogo. Um esquimó. [...] Qualquer pessoa é uma nova porta que se abre para outros mundos. Seis graus de separação entre mim e qualquer outro neste planeta” (Guare, 2005, p. 75).

sobre o fenômeno *small-world*. O manuscrito é publicado somente vinte anos depois, não por acaso, como artigo de abertura do primeiro número de uma nova revista – *Social Networks* – dedicada à análise teórica e empírica das redes sociais. Aquele manuscrito, elaborado por um cientista político, Ithiel de Sola Pool, e por um matemático, Manfred Kochen, contém alguns dos interrogativos de base que orientaram a pesquisa sucessiva (Pool; Kochen, 1978). Os dois estudiosos estavam interessados em desenvolver os primeiros passos de uma teoria da influência (social e política) como função das relações sociais, ou seja, como habilidade de alcançar as pessoas “certas” pelos canais apropriados. Com essa finalidade, interrogam-se sobre a morfologia da estrutura social: sobre o volume e sobre a distribuição dos conhecimentos sociais presentes no interior de uma determinada população. As perguntas que se colocam são apenas aparentemente simples: qual é a probabilidade de que dois indivíduos escolhidos por acaso se conheçam? Qual é a chance de que tenham um amigo em comum? Qual é a probabilidade de que a cadeia mais curta de conhecidos para colocá-los em contato seja composta por dois intermediários, ou seja, um amigo de um amigo? Ou, em lugar disso, por 3, 4, 5, 6 ...  $n$  intermediários? A resposta a essas interrogações não implica um simples cálculo das probabilidades, mas, isso sim, um profundo conhecimento da sociedade em questão.

As *redes de conhecidos*, de fato, não são distribuídas casualmente entre as pessoas, mas *são socialmente estruturadas*. Isso reduz, notavelmente, as distâncias entre *alguns* indivíduos – aparentemente distantes – enquanto as aumenta entre *alguns outros*. As pessoas e as redes de conhecidos tendem – em medida variável – a adentrar em algumas dimensões da estrutura social: o território com as relações de vizinhança, os empregos com as relações profissionais, a família com as relações de parentesco, o tempo livre com as relações de tipo eletivo. As sociedades e as organizações, em outros termos, podem ser pensadas como *clusters* (grupos) sociais em que os indivíduos inclusos neles se conhecem bem.<sup>2</sup> O problema é entender o quanto esses *clusters* de relações são autônomos e o quanto são conectados ou desconectados

---

<sup>2</sup> Para uma definição do conceito de *cluster* nos termos da teoria dos grafos, ver mais adiante a nota 11.

entre si. As chances de conhecimento recíproco entre duas pessoas, portanto, dependem muito da estrutura das relações que conecta os vários *clusters* sociais.

Os dois estudiosos do MIT abordam esses temas elaborando um *modelo matemático* das redes de conhecidos. Um modelo que depende essencialmente de três parâmetros: o número total de pessoas ( $N$ ) que compõem a população estudada; o número médio de conhecidos ( $n$ ) de cada indivíduo; o nível de estruturação ( $k$ ) das relações sociais (aquilo que outros – sucessivamente – chamarão de *coeficiente de clustering*).

Se o nível de estruturação social fosse igual a zero (ou seja, se não existissem *clusters* de relações), a probabilidade de conhecimento recíproco entre duas pessoas seria conhecida. Dependeria exclusivamente dos primeiros dois parâmetros ( $N$ ,  $n$ ). Assumindo que a população estudada seja a italiana, de cerca de 60 milhões de habitantes, e que em média cada cidadão tenha mil conhecidos, a probabilidade de que duas pessoas se conheçam é igual a  $n/N$ , ou seja, uma a cada 60 mil.<sup>3</sup> Uma probabilidade muito baixa, à qual, porém, combinariam-se distâncias sociais muito reduzidas. Nessa sociedade hipotética, sem nenhuma estrutura, na qual os conhecidos de cada um não se conhecem entre si e não existem sujeitos isolados, a cadeia de relações que possibilita chegar a qualquer outra pessoa é muito breve. Cada conhecido nosso está em contato, por sua vez, com mil pessoas. Somente através da rede primária dos nossos conhecidos conseguimos facilmente alcançar um milhão de pessoas ( $1.000^2$ ). Através de 2 intermediários, podemos contatar um bilhão de pessoas ( $1.000^3$ ). Com 3 intermediários, o raio de conhecidos potenciais amplia-se a um trilhão de contatos: um milhão de bilhão de pessoas ( $1.000^4$ ). Em teoria, por isso, são suficientes 1 ou 2 intermediários para alcançar qualquer cidadão italiano. Se quisermos contatar algum habitante

---

3 Segundo a definição clássica da probabilidade, a possibilidade de que se verifique um *evento*  $X$  (por exemplo, que dois cidadãos italianos, escolhidos por acaso, se conheçam entre si) é dada pela relação entre o *número de casos favoráveis* (número médio de conhecidos que arbitrariamente estabelecemos que seja igual a mil) e o *número de casos possíveis* (60 milhões de habitantes), desde que estes últimos sejam todos equiprováveis. Definido  $n$  o número de casos favoráveis e  $N$  o número de casos possíveis, a probabilidade de  $X$  é a seguinte:  $P_{(x)} = n/N = 1.000/60.000.000 = 1/60.000$ .

do planeta, a cadeia não se amplia muito: basta ativar um conhecido de um conhecido de um *conhecido nosso*.<sup>4</sup>

Esse caso, entretanto, é puramente hipotético. As sociedades reais são diferentes. Os amigos moram, frequentemente, na mesma cidade; têm trabalhos similares; têm gostos e hábitos semelhantes no tempo livre, etc. Movem-se nos mesmos circuitos de relações sociais, tornando-se fácil que se conheçam entre si. Isso significa que o número de *novos conhecidos* com os quais um amigo coloca-nos em contato é mais limitado e isso tende a ampliar – e complicar – as “cadeias” sociais. Em outros termos, é o parâmetro  $k$  – o nível de estruturação social – que determina quantos intermediários são necessários para colocar duas pessoas em contato, sendo a distribuição do capital relacional (capital social) entre os vários grupos e indivíduos que condiciona suas oportunidades sociais.

Portanto, para entender quantas passagens são necessárias para contatar determinada pessoa, o cálculo das probabilidades não é de nenhuma ajuda. É necessário, ao contrário, conhecer a *estrutura relacional presente na população estudada*. Conscientes desse fato, para estimar os parâmetros desconhecidos pela sua equação, Pool e Kochen valem-se de uma pesquisa conduzida com uma amostra limitada de cidadãos norte-americanos de diversos níveis sociais: operários, empregados, profissionais e donas de casa.<sup>5</sup> A partir de *contatos* registrados por 27 “indivíduos reais”, em um período temporal de 100 dias, calculam o número médio de conhecidos ( $n$ ) de um cidadão modelo. Além disso, com base no percentual de pessoas que se conhecem, por sua vez, entre aquelas inclusas nas listas dos contatos da amostra, produzem uma estimativa do nível de estruturação ( $k$ ) das relações sociais (Pool; Kochen, 1978, p. 29). No fim, definem um modelo estilizado da situação empírica, que aplicam aos Estados Unidos e do qual resulta que o número modal de intermediários necessários para conectar duas pessoas quaisquer é igual a 2.

---

4 Mesmo reduzindo drasticamente o número médio de conhecidos – digamos a 100 unidades –, o resultado não muda muito: para alcançar um cidadão italiano qualquer, bastam 3 intermediários; para um qualquer habitante da Terra, aumenta-se para 4.

5 Os dados foram colhidos por Michael Gurevitch como parte da sua tese de PhD (1961).

O artigo fecha com a formulação de uma conjuntura por parte dos dois estudiosos do MIT. Se a sociedade americana *não fosse estruturada* e o volume médio de conhecidos por cada indivíduo fosse igual a 1.000, bastariam menos de 2 intermediários para conectar quaisquer duas pessoas escolhidas ao acaso. “Em uma população estruturada” – lê-se no artigo – “esse resultado é menos certo e, todavia, parece ainda provável. Para toda a população mundial, talvez, seria necessário acrescentar somente mais um intermediário (*one more bridging individual*)” (Pool; Kochen, 1978, p. 42). Em síntese, mesmo que a chance de *conhecimento direto* entre dois cidadãos norte-americanos fosse – então – apenas uma em 200 mil, a soma de um ou dois intermediários aumentaria drasticamente a probabilidade de *conhecimento indireto*.

## O mundo é pequeno

O modelo matemático elaborado pelo grupo do MIT, por quanto interessante sob o perfil teórico, apoiava-se, porém, em bases empíricas um tanto frágeis. O problema da estrutura e da conectividade social não era resolvido de modo satisfatório. Disso, decorre o estímulo a tentar novos caminhos. Em 1967, o psicólogo social Stanley Milgram publica em *Psychology Today* os resultados obtidos usando um método experimental: a chamada “abordagem de Harvard” ao fenômeno *small-world*. O estudo da estrutura social e das redes de conhecidos é abordado por Milgram e pelos seus colaboradores mediante dois experimentos empíricos engenhosos. A algumas pessoas “escolhidas ao acaso” (*starting-persons*) são fornecidas informações de base sobre um residente de outro estado (a *target-person*), pedindo-lhes que façam chegar a este último uma carta fornecida pelos pesquisadores. A única restrição é que sejam utilizadas exclusivamente cadeias de conhecidos: uma vez que não conhecem diretamente a pessoa-objetivo, devem encaminhar a mensagem a um parente, amigo ou a um simples conhecido seu (conhecido, porém, pessoalmente).

No primeiro estudo, as *starting-persons* são escolhidas entre os residentes de Wichita no Kansas. O objetivo a alcançar é Alice, a esposa de um estudante que vive em Cambridge, no Massachusetts. No segundo estudo, as cadeias partem do Nebraska (para uma descrição detalhada desse experimento, ver

o subcapítulo “Quanto um mundo é pequeno? Os experimentos small-world: um aprofundamento”). Inicialmente, os pesquisadores de Harvard são um pouco céticos sobre as possibilidades de sucesso do experimento: nutrem sérias dúvidas de que uma das mensagens possa um dia chegar ao destino. Os resultados são, ao contrário, surpreendentes. Depois de quatro dias, a primeira mensagem chega a Alice. Ao fim dos dois experimentos, as “cadeias de transmissão” totalizam um mínimo de 2 a um máximo de 10 intermediários, com um valor mediano de 5 e um valor modal igual a 6.<sup>6</sup> O número de mensagens que alcança o objetivo é, porém, limitado. O que induz os pesquisadores a formularem a hipótese de que o tamanho das cadeias possa ser ligeiramente subestimado, assumindo que as interrompidas sejam também as mais longas. Todavia, o experimento fornece algumas ideias interessantes. Primeira, é a distância social mais que a física que limita a transmissão das informações. Segunda, existem *hubs* relacionais:<sup>7</sup> muitas cadeias diversas, de fato, convergem rumo a um número limitado de pessoas que, depois, encaminham as mensagens ao destinatário. Terceira, esses *hubs* são fortemente especializados: alguns são terminais de *cadeias profissionais* (aqueles que para encaminhar a mensagem seguiram a trilha da profissão da pessoa-objeto), outros de *cadeias territoriais* (aqueles que seguiram a trilha da residência). Quarta, aflora uma forte segregação de gênero das cadeias (frequentemente, os homens e as mulheres encaminham as mensagens a conhecidos do mesmo sexo) e a tendência a utilizar cadeias de conhecidos e amigos mais do que de parentes. Como os pesquisadores observam, esses traços sociais são específicos dos Estados Unidos da época e podem variar de sociedade a

---

6 Em estatística, a *mediana* representa a modalidade que ocupa a posição do meio na distribuição ordenada dos valores de uma variável. Em outros termos, é o valor que divide a metade da distribuição de frequência. A *moda* é, por sua vez, a modalidade com a maior frequência dos casos.

7 Nas redes informáticas, um *hub* representa um dispositivo que funciona como nó de concentração de uma rede de comunicação de dados. Para compreender o conceito, basta pensar na estrutura aeroportuária de um país ou de um continente, onde *muitas pequenas escalas* estão ligadas a *poucos grandes aeroportos* (os *hubs*), dos quais partem aviões para todas as partes do mundo. Por intermédio de simples voos locais – de um pequeno aeroporto a um grande *hub* regional –, os habitantes de qualquer cidade do interior conseguem, assim, deslocar-se em âmbito planetário, mediante uma ou poucas simples escalas.

sociedade. Em suma, o experimento fornece indicações interessantes sobre as modalidades da integração social e, sobretudo, sobre os mecanismos sociais que “governam” a circulação das informações.

## **Quanto um mundo é pequeno? Os experimentos *small-world*: um aprofundamento**

### **O experimento dos anos 1960 com o correio tradicional**

No final dos anos 1960, Stanley Milgram e Jeffrey Travers, da Universidade de Harvard (Cambridge, Ma.), conduzem uma pesquisa experimental sobre o problema *small-world* (Travers; Milgram, 1969; Milgram, 1967). A pergunta que suscitam é muito similar àquela que orientou a reflexão de Pool e Kochen: qual é a probabilidade de que duas pessoas quaisquer, escolhidas arbitrariamente em uma população de grandes dimensões, como a dos Estados Unidos, conheçam-se entre si? Na hipótese de que não se conheçam, quantos intermediários são necessários para colocá-las em contato? Para responder a essas interrogações, os estudiosos organizam um experimento bastante simples e ao mesmo tempo engenhoso. Seleccionam, ao acaso, uma *target-person* (pessoa-objetivo) e um grupo de *starting-persons* (pessoas de partida) com a finalidade de colocá-las em contato mediante “cadeias de conhecidos”. A cada *starter* é entregue um documento contendo a descrição e a finalidade do estudo e as regras a seguir para fazê-lo alcançar o objetivo. O documento traz algumas informações de base sobre a *target-person*: o seu nome e endereço, a profissão, a cidade onde trabalha e a de origem, a idade, o nome da esposa, etc. As regras a seguir para encaminhar o documento são as seguintes: se o *starter* conhece pessoalmente o *target*, deve lhe enviar diretamente o documento; caso contrário, deve encaminhá-lo a um intermediário (um amigo, um parente ou outro conhecido pessoal) que considera que possa alcançar – diretamente ou indiretamente – o objetivo. A cada passagem da *cadeia*, um sistema de cartões postais – enviados ao grupo de pesquisa – permite monitorar o percurso do documento, que pode concluir-se de dois

modos: com a interrupção da cadeia de transmissão, ou com o alcance do objetivo. Nos cartões postais, além disso, cada novo intermediário deve anotar algumas informações “anagráficas” (identificadoras) sobre si mesmo e sobre a pessoa a quem encaminha o documento. Desse modo, o grupo de pesquisa pode determinar com precisão – comparando-as entre elas – as características tanto das cadeias interrompidas quanto das bem-sucedidas, no primeiro caso, individualizando também o “ponto de ruptura”.

A pessoa escolhida como objetivo é um *broker* financeiro que vive e trabalha em Boston. Os participantes do experimento – os *starters* – são divididos em grupos: 196 residem no Nebraska (um estado então considerado suficientemente distante do objetivo pré-escolhido), 100, na área de Boston. O primeiro grupo compreende 100 proprietários de ações de grandes sociedades cotadas na bolsa (*Nebraska stockholders*), os outros são escolhidos ao acaso dentre a população do estado (*Nebraska random*). O grupo de Boston é selecionado entre os respondentes a um anúncio colocado em um jornal (*Boston random*). A finalidade é ver o quanto a diferença da distância social e geográfica em relação ao objetivo influencia a taxa de sucesso e o tamanho das cadeias de transmissão. Entre as 296 pessoas envolvidas no estudo, 217 decidem participar do experimento. As cadeias que alcançam o *broker* de Boston são 64, 29 % das iniciadas. No que diz respeito às cadeias interrompidas, não emerge nenhuma característica social particularmente significativa. Como os pesquisadores esperam, a distância geográfica e social – em medida menor – influencia os resultados do experimento. O grupo *Boston random* registra a taxa de sucesso mais elevada das cadeias (35 %), com um número médio de intermediários de 4,4. O grupo *Nebraska stockholders*, ao contrário, alcança o objetivo em 31 % dos casos, com 5,4 intermediários. O grupo *Nebraska random* alcança o *broker* somente em 24 % dos casos, com 5,7 intermediários. Em decorrência dos resultados desse experimento, tem origem a fórmula dos “seis graus de separação”, tornada célebre pela comédia de John Guare. O experimento foi sucessivamente repetido pelo próprio Milgram, com resultados bastante similares, mesmo variando algumas características socioanagráficas dos *starters* e das pessoas-objetivo – por exemplo, a raça (Korte; Milgram, 1970).



## O experimento dos anos 2000 com o correio eletrônico

Quase quarenta anos depois, uma equipe de pesquisadores da Universidade Columbia (Nova Iorque) repetiu o teste em uma escala mais ampla, utilizando a internet. Peter Sheridan Dodds, Roby Muhamad e Duncan J. Watts (2003) organizaram um experimento de *social search* com milhares de participantes de nacionalidades diversas. Os objetivos a alcançar são 18 pessoas residentes em 13 nações diversas e de várias classes sociais. Para dar alguns exemplos, as *target-persons* compreendem um professor universitário da Ivy League nos Estados Unidos, um inspetor de arquivo na Estônia, um consultor tecnológico na Índia, um policial na Austrália, um veterinário do exército na Noruega. Também nesse caso, os participantes devem encaminhar a mensagem mediante conhecidos que considerem mais próximos que eles do destinatário final. Além de fornecer à equipe de pesquisa o nome e *e-mail* do intermediário, os participantes devem explicar porque escolheram exatamente aquela pessoa, como a conheceram, o tipo de relação que as liga (parentesco, amizade, profissional) e a intensidade da sua relação. Em suma, a intenção é replicar o experimento *small-world* em escala global, monitorando as cadeias de transmissão e as suas características sociais. O experimento, conduzido entre 2001 e 2003, envolveu mais de 61 mil pessoas de 166 nações diversas, que alimentaram 24.163 “cadeias de mensagem”. Cerca de dois terços das *starting-persons* iniciaram as cadeias através de amigos, 41 % definiu a relação como muito próxima e outros 33 % bastante próxima. A taxa de sucesso resultou mais elevada no caso das cadeias que se valeram de relações originadas no ambiente profissional e no período dos estudos superiores. Mesmo que tenham sido utilizadas prevalentemente as ligações mais fortes, foram as redes de conhecidos menos estreitas que alcançaram mais as *target-persons*. A partir disso, temos uma observação alinhada com as teses de Granovetter: “são as ligações ‘fracas’ as mais responsáveis pela conectividade social” (Dodds; Muhamad; Watts, 2003, p. 827).

Uma conectividade que, porém, mostrou-se bastante limitada, a julgar pelo reduzido número de cadeias que chegaram ao destino: somente 384, com uma média de intermediários de 4,05. A taxa de sucesso, portanto, resultou extremamente baixa, cerca de 1,6 % das cadeias iniciadas. Outro experimento,

conduzido sucessivamente, com 85 mil participantes e 56 mil cadeias de mensagem, teve resultados ainda mais desilusórios (Goel; Muhamad; Watts, 2009, p. 703-704). As principais razões devem ser atribuídas – além da maior extensão geográfica em relação ao teste de Milgram e Travers – à falta de incentivos ou de interesse pelo experimento. Os resultados, por isso, sugerem que em ausência de “incentivos suficientes para proceder, a hipótese *small-world* não é confirmada” (Dodds; Muhamad; Watts, 2003, p. 828). Porém, os pesquisadores acrescentam que bastaria um modesto incremento dos incentivos (não necessariamente econômicos) para aumentar a taxa de sucesso desse tipo de *social search*. A conclusão, aparentemente banal, tem, porém, sua relevância teórica, dizendo-nos, de fato, que a estrutura das redes de relações não exerce, por si, uma influência social, mas assume significado e relevância à luz das estratégias e das motivações dos atores que nela estão inseridos.

A Figura 1 deixa claro o significado do experimento de Harvard. Estar separado por 5 intermediários não significa que a pessoa que inicia a pesquisa seja socialmente próxima à pessoa-objetivo. Como observa o próprio Milgram (1967, p. 67), cada cidadão é, em teoria, separado por 5 intermediários do presidente dos Estados Unidos ou de Nelson Rockefeller. Todavia, isso não significa que suas vidas estejam, efetivamente, integradas com aquelas do primeiro cidadão ou do bilionário americano. Uma vez que esses não são separados apenas por 5 pessoas, mas por 5 *círculos de conhecidos*; isto é, por uma enorme distância social. No entanto, o significado do experimento, sobretudo em relação à inovação, está exatamente nisso. Ou seja, na ideia de que essas distâncias sociais possam ser abatidas e que através das redes sociais pode-se fazer circular informações e conhecimentos diversos daqueles que o sujeito – e o seu círculo mais próximo de parentes, amigos, conhecidos e colegas – já detém. Para usar a mesma terminologia dos capítulos precedentes, é possível adquirir *informações não redundantes* por meio desses retículos.

Entretanto, o experimento, como veremos, expõe outros dois aspectos importantes. O primeiro, é que o fenômeno *small-world* deve ser entendido como plural. As sociedades, os setores da pesquisa científica, os ambientes da inovação tecnológica configuram-se como uma série de *small-worlds* (pequenos mundos), altamente integrados no seu interior. É o aspecto fortemente *clustered* das sociedades que aumenta as passagens necessárias para alcançar

uma pessoa em relação a quantas seriam exigidas se as redes de conhecidos fossem distribuídas casualmente. O fato de que Mário conheça Luís e este último conheça Lucas aumenta enormemente as probabilidades de que Mário e Lucas, cedo ou tarde, se conheçam. O *fato das redes de conhecidos serem “fechadas”* tende, por isso, a reduzir e a complicar a capacidade de adquirir novas informações. O segundo aspecto é que os *cliques* de conhecidos próximos (familiares, parentes, amigos, colegas de trabalho etc.), que comunicam através de ligações diretas, são também ligados com o externo por uma série de ligações indiretas. Isso coloca os *pequenos mundos* sociais em comunicação entre si, criando um fenômeno *small-world*.

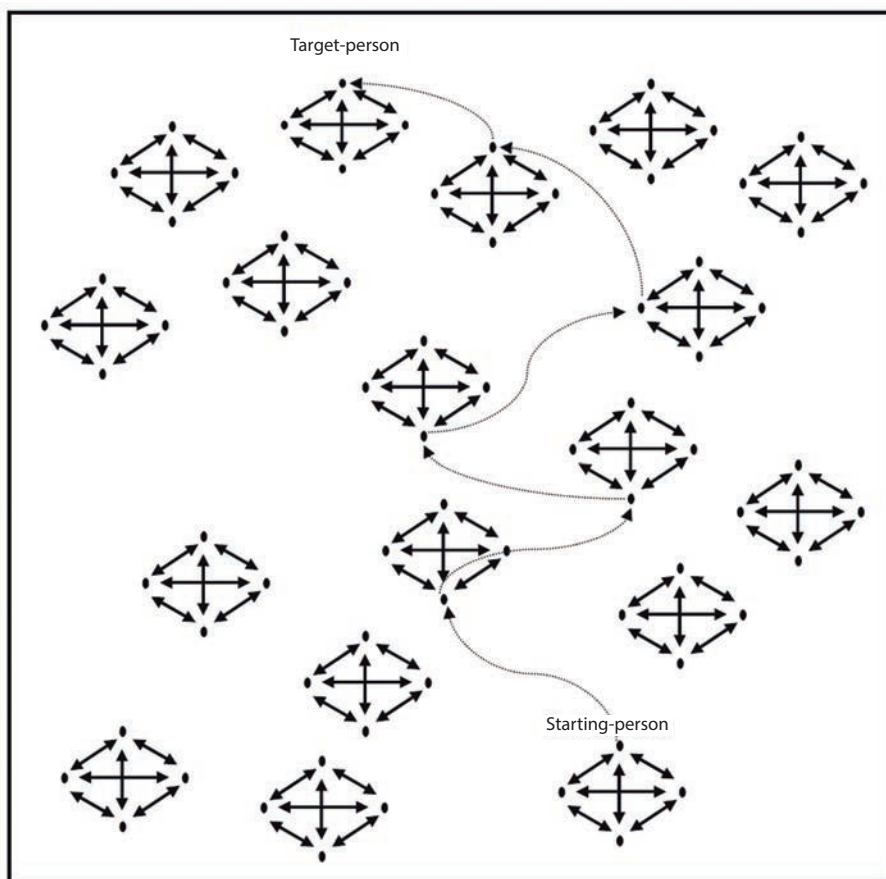


Figura 1 – O experimento *small-world* de Travers e Milgram.

Esse aspecto deve ser, porém, interpretado com cuidado. Uma vez que os vários experimentos expostos até agora – tanto aquele originário, com o correio tradicional, quanto o sucessivo, com o correio eletrônico – contam também uma história diferente daquela frequentemente salientada: *a dificuldade da pesquisa e da transmissão de informações confiáveis*. Nos experimentos *small-world*, de fato, somente um percentual muito reduzido de cadeias alcança o objetivo estabelecido, e também aquelas que têm sucesso apresentam tamanhos muito diferentes. Isso evidencia os problemas e os custos de transação implícitos no uso das redes. O mais óbvio é aquele de tipo motivacional. Se é verdade que custa pouco colocar dois conhecidos em comunicação, é também verdade que é preciso ter motivações suficientes para fazê-lo. As ligações que veiculam informações não redundantes, por isso, devem ser sim fracas, mas *não tão fracas* a ponto de interromper o fluxo. Outro aspecto problemático está ligado ao fato de que quanto mais longas são as cadeias, mais aumenta o risco de que se rompam ou de que não veiculem as vantagens esperadas. Como Ronald Burt salientou, as redes geram dois tipos de vantagens: *informativas* e *de controle*. As primeiras – recordemos – são benefícios ligados essencialmente ao *acesso a novas informações*, que criam oportunidades favoráveis, e à *tempestividade* com que as obtemos em relação aos possíveis concorrentes. É evidente que cada passagem a mais da cadeia tende a difundir (e a dispersar) as novas informações entre mais sujeitos e, sobretudo, lhes atrasa o acesso, reduzindo assim as vantagens ligadas ao *timing*. Há, além disso, outro aspecto relevante referente ao terceiro tipo de vantagem indicado por Burt: aquele ligado ao *referral*. Os conhecidos que passam uma informação, de fato, desenvolvem uma função de filtro que legitima tanto a informação quanto a pessoa da qual provém, no sentido que as torna críveis e confiáveis. É evidente que quanto mais essa *função de creditação* depende de uma longa cadeia de “conhecidos de conhecidos”, mais tende a despoticizar-se. Como veremos, trata-se de aspectos relevantes no estudo das equipes de pesquisa e da transmissão de conhecimentos complexos e tácitos em situações de elevada incerteza.

## As redes *small-world*

O experimento *small-world* foi diversas vezes replicado para verificar a influência exercida por algumas variáveis: o sexo (Lin, Dayton, Greenwald, 1977), as etnias (Korte, Milgram, 1970; Weimann, 1983), os contextos organizacionais (Lundberg, 1975), os meios utilizados – como o telefone (Guiot, 1976) e o *e-mail* (Dodds, Muhamad, Watts, 2003; Goel, Muhamad, Watts, 2009).<sup>8</sup> Esse tipo de experimentos – baseado no encaminhamento de mensagens (*letter referrals studies*) – sofreu severas críticas. Foram identificados diversos defeitos empíricos e metodológicos que colocam mais de uma dúvida sobre a adequação desses métodos para identificar a estrutura das relações sociais e mensurar as distâncias entre os sujeitos. Entre os problemas sinalizados, alguns eram evidentes desde as pesquisas de Milgram e Travers: as pequenas dimensões e a arbitrariedade dos critérios de seleção minam a casualidade e a representatividade das amostras utilizadas (Erickson, 1979); as baixas taxas de resposta e de cobertura dos elos das cadeias as tornam pouco confiáveis para identificar as redes sociais e estimar o tamanho dos percursos (White, 1970; Kleinfeld, 2002); as estratégias não apropriadas de seleção dos intermediários – ou seja, os erros de escolha feitos por parte dos sujeitos – tendem a aumentar as cadeias, em relação a percursos mais curtos, teoricamente disponíveis para alcançar o objetivo (Killworth *et al.*, 2006). Não obstante muitos desses problemas possam ser resolvidos, e algumas *best practices* tenham sido particularizadas para tornar os experimentos mais sólidos (Schnettler, 2009a), permanece o fato de que esses estudos tornam-se cada vez menos praticados para analisar a estrutura das “redes reais”.

Além disso, a crescente disponibilidade de dados empíricos sobre redes de amplas dimensões (frequentemente de tipo digital) permite seguir outros caminhos para o estudo do fenômeno *small-world*. De fato, ocorreu uma retomada interessante dos estudos, com a criação de modelos matemáticos

---

8 Fora do contexto experimental, a hipótese *small-world* foi recentemente testada também utilizando Messenger, o sistema de mensagens instantâneas da Microsoft. O *dataset* realizado (30 bilhões de conversações entre 240 milhões de pessoas) consentiu analisar um enorme retículo social composto por 180 milhões de nós e 1,3 bilhão de ligações. Um dos resultados da análise é que o tamanho médio dos percursos entre os utilizadores do Messenger é de 6,6 (Leskovec; Horvitz, 2007).

para as redes *small-world* encontradas nos sistemas sociais, biológicos e tecnológicos. No final dos anos 1990, dois pesquisadores da Universidade de Cornell, Duncan J. Watts e Steven Strogatz (1998), publicam um artigo que tem um vasto eco em diversos campos disciplinares. O artigo mostra que é possível reduzir notavelmente a distância média entre os pontos presentes no modelo, partindo de uma ordenação de *clusters* locais – ou seja, de relações de curto raio entre pontos contíguos – e acrescentando poucas relações de longo raio. Em suma, cria-se o efeito *small-world*: dos pequenos mundos (locais) passa-se ao mundo pequeno (global).

De fato, o modelo descreve um cenário integrado por muitos pequenos mundos locais – feitos de relações próximas, retículos densos, informações redundantes – unidos uns com os outros por algumas ligações casuais que os tornam todos alcançáveis por meio de poucos intermediários. Para demonstrar sua tese, os dois estudiosos constroem dois modelos polares: um retículo regular e um casual. O primeiro representa uma interação ordenada, ou seja, uma condição de forte *clusterização* social, na qual as probabilidades de que os amigos de um ator social conheçam-se entre si são muito elevadas. No segundo modelo, ao contrário, a interação carece de ordem: as relações pessoais seguem uma lógica totalmente casual (*random*), por isso existem as mesmas probabilidades de conhecer qualquer outra pessoa, seja essa um estranho ou “o amigo de um amigo”. A hipótese formulada pelos dois pesquisadores é que muitas situações presentes no mundo real situam-se em uma posição intermediária entre esses dois extremos.

Esses modelos devem ser interpretados sob o pano de fundo da teoria dos grafos, inaugurada na primeira metade do século XVIII pelo matemático suíço Leonhard Euler. Um grafo é um conjunto de pontos (chamados também de vértices ou nós) unidos entre si por uma série de linhas (chamados também de arcos, lados, arestas, *links* ou ligações).<sup>9</sup> Esse ramo da matemática mostra que os grafos possuem propriedades estruturais que dependem do número de nós e das suas modalidades de ligação. Ao transpor o raciocínio

---

<sup>9</sup> Para uma introdução aos conceitos e à terminologia da teoria dos grafos e às suas aplicações nas redes sociais, ver Chiesi (1999) e Wasserman e Faust (1994).

às relações sociais, isso significa que a configuração de uma rede oferece aos atores sociais tanto oportunidades quanto vínculos de tipo “estrutural”.

O ponto de partida de Watts e Strogatz é a situação ordenada, que é representada pelas propriedades de um *grafo regular*. Este se constitui por nós com o mesmo grau, ou seja, o mesmo número de ligações.<sup>10</sup> Parte-se, em particular, de um *regular lattice*<sup>11</sup> em que são unidos os vértices opostos, formando um anel e criando um *retículo periódico*. Cada ponto do retículo regular, referido na Figura 2, apresenta o mesmo número de ligações. Por exemplo, o ponto A possui 4 *nós adjacentes* (unidos a ele por uma ligação: a1, a2, a3, a4) que constituem a sua “vizinhança” (Scott, 1997, p. 106). Estes últimos são, por sua vez, unidos entre si por três ligações: os nós a1 e a2 são adjacentes, assim como o são os nós a1 e a3, e os nós a3 e a4. Deslocando-se à parte oposta do retículo – em correspondência ao ponto C –, observa-se a mesma disposição dos nós. A propriedade do retículo periódico é que, em qualquer nó, encontramos uma estrutura relacional idêntica, motivando sua utilização para representar uma situação de “interação ordenada” (Watts, 2004a, p. 84). No extremo oposto, é colocado um *grafo casual*, que expressa a situação de falta de ordem nas interações. Os dois estudiosos o constroem por intermédio de um procedimento de reorientação casual de todas as ligações entre os nós. No primeiro grafo à esquerda, aquele regular, cada ligação tem uma probabilidade nula ( $p = 0$ ) de ser reorientada, ao passo que naquele à direita, o casual, cada ligação é reorientada de modo *random* ( $p = 1$ ). Antes de seguir Watts e Strogatz no seu raciocínio, introduzem-se algumas informações de base sobre a *teoria dos grafos casuais*.

---

10 Na teoria dos grafos, o grau de um nó A é dado pelo número de ligações de A com outros nós. No interior de um grafo composto – suponhamos – por um número de nós ( $n$ ) igual a 10, o seu valor pode oscilar entre 0, no caso de um nó isolado, e 9 ( $n - 1$ ), no caso de um nó ligado a todos os outros.

11 Esse termo é utilizado na sua acepção física (Watts, 2004b, p. 244, nota 1), ou seja, é entendido como um retículo cristalino cujos componentes constitutivos (átomos etc.) possuem uma disposição geometricamente regular nas três dimensões espaciais.

As bases dessa teoria foram apresentadas em 1959 pelos matemáticos húngaros Paul Erdős e Alfréd Renyi, refletindo sobre as modalidades de formação das redes sociais. Os dois matemáticos propuseram um modelo baseado na conexão casual, ou seja, definiram que o modelo mais simples de formação de uma rede seria aquele de estabelecer ligações entre os nós, usando o lançamento dos dados. Ao ligar um conjunto de nós isolados, formam-se, inicialmente, díades (duplas de nós) e, sucessivamente, alguns *clusters* isolados (grupos de nós separados de outros grupos de nós).<sup>12</sup> Chegando a um determinado limiar, assiste-se àquilo que os físicos definem como uma “transição de fase” (um exemplo clássico é o congelamento da água): forma-se, de fato, um único *cluster* completo. Todos os nós passam a fazer parte de um só retículo e são alcançáveis mediante ligações diretas ou por meio de percursos de ligações indiretas.<sup>13</sup> Erdős e Renyi demonstram que o limiar mínimo para que se realize essa mudança é que cada nó possua ao menos uma ligação. Alcançando esse limiar crítico, todos os nós começam a fazer parte daquela que os matemáticos definem como um “componente gigante”. À medida em que se acrescentam ligações, a teoria das redes casuais demonstra que, superado o limiar crítico, o número de nós excluídos do componente gigante reduz-se exponencialmente. Como será mostrado sucessivamente por um aluno de Erdős, para redes bastante extensas, todos os nós acabam por ter, além disso, mediamente o mesmo número de ligações. Em outros termos, as ligações atribuídas casualmente seguem uma “distribuição de Poisson”, adensam-se em torno de um valor médio, enquanto decrescem rapidamente tanto por valores inferiores quanto superiores à média (Barabási, 2004, p. 23).

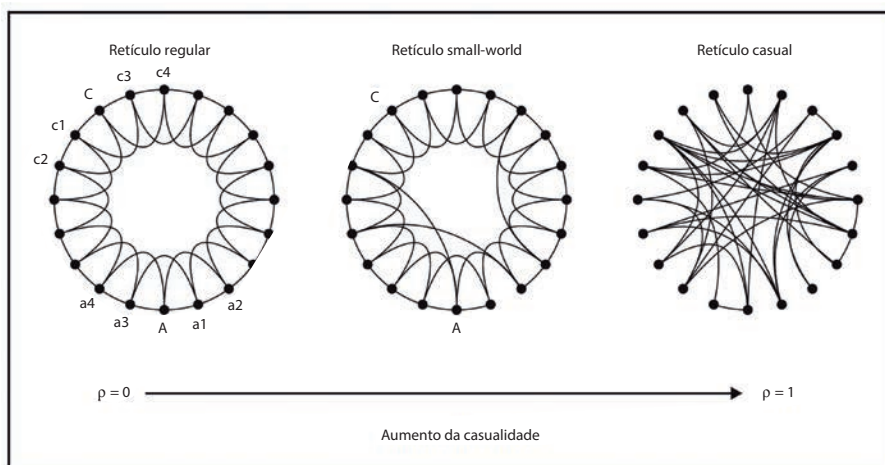
---

12 Um cluster pode ser definido como uma área do grafo com uma densidade relativamente elevada (Scott, 1997, p. 179). A densidade, por sua vez, é dada pela proporção de ligações efetivas ( $k$ ) em relação ao número máximo de ligações possíveis, dada a numerosidade ( $n$ ) dos nós. O número das ligações possíveis é calculado do seguinte modo:  $n*(n - 1)/2$ . A fórmula para o cálculo da densidade é, portanto, a seguinte:  $k/[n*(n - 1)/2]$ . Os valores oscilam entre 0 (todos os nós são isolados) e 1 (todos os nós são ligados).

13 Um *percurso* representa uma sequência de nós e linhas, cuja dimensão é dada pelo número de linhas que esse compreende. Um *trajeto* é um percurso em que os mesmos nós e linhas podem aparecer uma só vez em uma sequência. A *distância geodésica* é o *trajeto* mais breve que separa dois nós (Chiesi, 1999, p. 87-88).



Um grafo casual apresenta uma dupla característica. A primeira, é que possui baixos níveis de *clustering*: os nós não tendem a adensar-se localmente, desde relações de vizinhança altamente integradas. Em outras palavras, há uma baixa densidade local: os nossos amigos não se conhecem entre si, e o mesmo vale para os amigos dos nossos amigos. Isso, porém, significa também que o componente gigante – ou seja, toda a sociedade – é facilmente explorável através de ligações indiretas. A segunda característica dos grafos casuais, de fato, é que as distâncias entre os nós são muito reduzidas. Como já mostramos, mesmo que cada sujeito tenha 100 ou 1.000 conhecidos que não se conheçam entre si, qualquer indivíduo na terra é alcançável através de somente 3 ou 4 intermediários. Em sentido inverso, um grafo ordenado possui propriedades opostas: um elevado adensamento local de ligações (os amigos dos amigos se conhecem entre si) e uma limitada possibilidade de explorar o componente gigante. Se desenharmos um grafo em anel, composto por 6,8 bilhões de nós (equivalentes aos habitantes da Terra), e imaginamos ter que alcançar um ponto colocado exatamente no lado oposto, recorrendo somente aos pontos mais próximos – por exemplo, na Figura 2, os dois pontos, a1 e a3, colocados aos lados de A –, a cadeia torna-se, de fato, muito longa: requer quase um bilhão e 700 mil intermediários.



**Figura 2** – As redes *small-world*.

Fonte: Adaptação de Watts e Strogatz (1998).

Partindo do pressuposto que grande parte das redes presentes no mundo real caem em uma posição intermediária entre esses dois polos, Watts e Strogatz demonstram que bastam poucas ligações acrescentadas casualmente (com probabilidade  $0 < p < 1$ ) para que se determine uma situação que une algumas propriedades do retículo regular (o elevado adensamento das relações locais) com aquelas do retículo casual (a elevada alcançabilidade de todos os nós). Trata-se das chamadas *redes small-world*. Para tornar imediatamente compreensível o tipo de situações descritas por essa rede, basta ter presente o fato de que grande parte de nós não tem somente conhecidos que vivem na mesma cidade, mas, também, diretamente ou indiretamente (através dos nossos amigos), conhecidos em outros países. Existem, em outros termos, “atalhos” que reduzem drasticamente a distância que – teoricamente – separa-nos de qualquer outra pessoa situada do outro lado do mundo. Desse modo, caímos novamente no fenômeno *small-world*. As propriedades estruturais de cada um dos três tipos de grafos são descritas através de dois parâmetros: a *comprimento do trajeto*  $L_{(p)}$  e o *coeficiente de clustering*  $C_{(p)}$ . A primeira é uma propriedade global do grafo e mede a separação média entre dois nós quaisquer, a segunda é, por sua vez, uma propriedade local e mede o nível de adensamento de uma típica “vizinhança” de nós.<sup>14</sup> O *retículo regular* ( $p = 0$ ) é fortemente adensado localmente, pelo qual o valor de  $C_{(0)}$  aproxima-se a 1 (à máxima densidade possível). Também o valor de  $L_{(0)}$  é, porém, elevado: a distância média entre os nós é muito alta. O *retículo casual* ( $p = 1$ ), ao contrário, tem ambos os valores muito baixos. O *retículo small-world* ( $0 < p < 1$ ) combina algumas características dos dois tipos precedentes. Duncan e Strogatz demonstram que nestas últimas redes o valor de  $C$  permanece muito elevado, como nos retículos regulares (as redes são altamente *clustered*), mas o valor de  $L$  resulta muito baixo, como nos retículos casuais. Basta, por isso, acrescentar poucos atalhos – ligações de longa distância – para que se restrinja drasticamente o mundo.

---

14 Em termos formais,  $L_{(p)}$  representa a *distância geodésica* média entre todos os nós; o coeficiente  $C_{(p)}$ , ao contrário, a densidade média de relações entre os nós adjacentes de cada ponto do grafo.

Os dois estudiosos mostram, também, que esse tipo de retículo descreve propriedades efetivamente presentes na realidade. Para testar sua hipótese, calculam os valores de  $L$  e  $C$  para diversos tipos de retículos do mundo real: a rede de colaborações entre os atores de Hollywood (um exemplo de rede social), a rede de distribuição de energia elétrica na parte ocidental dos Estados Unidos (um exemplo de rede tecnológica), o sistema de conexão dos 302 neurônios que compõem o *Caenorhabditis elegans* (mais conhecido como *C. Elegans*), um pequeno organismo pluricelular, de apenas 1 milímetro de comprimento, muito estudado na biologia do desenvolvimento (um exemplo de rede neural). Esses três “retículos reais” são redes *small-world*. Confrontados como uma rede casual com o mesmo número de nós ( $n$ ) e de ligações médias ( $k$ ), os três retículos reais mostram distâncias geodésicas pouco superiores àquelas presentes na simulação *random*, mas também valores de *clustering* muito superiores (Tabela 1). Dois elementos surpreendem nesse experimento. O primeiro, é que o fenômeno *small-world* não está confinado somente às redes sociais. O segundo, é que bastam mínimas variações locais (poucas relações de amplo raio) para gerar efeitos globais de grande consistência (uma redução exponencial das distâncias médias). As primeiras cinco ligações de longa distância acrescentadas ao acaso reduzem pela metade a distância geodésica média entre todos os nós, independente do tamanho do *network*. Emerge, porém, uma lógica de rendimentos marginais decrescentes: para reduzir em mais 50 % as distâncias médias, são necessárias outras 50 ligações de longa distância. E as reduções sucessivas requerem ainda mais ligações para alcançar um efeito bem menor (Watts, 2004a, p. 89-90).

**Tabela 1** – Exemplos empíricos de redes *small-world*

	$n$	$k$	Distância		Clustering	
			$L_{\text{rede real}}$	$L_{\text{rede casual}}$	$C_{\text{rede real}}$	$C_{\text{rede casual}}$
Atores	225.226	61	3,65	2,99	0,79	0,00027
Rede elétrica	4.941	2,67	18,7	12,4	0,08	0,005
<i>C. elegans</i>	282	14	2,65	2,25	0,28	0,05

Fonte: Adaptação de Watts e Strogatz (1998).

Essa classe de retículos “descoberta” pelos dois estudiosos respeita as quatro condições que Watts (1999, p. 495-496) elenca para definir o fenômeno *small-world*. Para que se possa aplicar essa denominação, de fato, devemos nos encontrar na presença de redes:

1. muito amplas;
2. globalmente pouco densas (o número de ligações que une os nós entre si é mediantemente muito reduzido em relação ao número total de nós);
3. descentralizadas (não existe nenhum nó central ao qual todos os outros são ligados diretamente);
4. localmente *clustered* (as ligações entre os nós adjacentes são muito densas).

## As redes com invariância de escala

Sucessivamente, outros estudos enriqueceram a modelização matemática das redes, trazendo uma contribuição relevante à compreensão da sua evolução dinâmica. Quase contemporaneamente às análises sobre os retículos *small-world*, Albert-László Barabási, um físico da Universidade de Notre Dame, no Indiana, junto a alguns colaboradores, Réka Albert e Hawoong Jeong, publica em *Science* e em *Nature* (Barabási; Albert, 1999; Albert; Jeong; Barabási, 1999) dois artigos muito influentes que evidenciam a existência de outros tipos de redes governadas por regras diversas em relação às exploradas por Watts e Strogatz.<sup>15</sup> Esses pesquisadores mostram que muitas redes reais não seguem uma distribuição das ligações de tipo normal, mas sim uma *lei de potência*. Nesse tipo de distribuição, o pico dos casos manifesta-se em valores muito baixos e tende, depois, a declinar lentamente. Configura-se como uma curva que decresce com constância, na qual *muitos pequenos eventos* (nós com poucas ligações) coexistem com *poucos grandes eventos* (nós com muitas ligações) (Barabási, 2004, p. 75). Aplicado às redes do mundo real,

---

15 Segundo os *Essential Science Indicators* da Thomsom Reuters, o artigo de Barabási e Albert em *Science* era, em 2008, o quinto mais citado no campo da física. Entre o ano da sua publicação e 2009, esse artigo obteve 4.363 citações (fonte: ISI Web of Science). Aquele em *Nature*, por sua vez, “parou” em 1.076. Para ter um termo de comparação, no mesmo período, o artigo de Watts e Strogatz teve 4.082 citações.

isso significa que uma grande quantidade de nós possui um número restrito de ligações. Com o aumento das ligações, os casos tendem a rarefazerem-se, mas existem nós que as possuem em número muito elevado: são os chamados *conectores ou hubs*. As leis de potência têm um expoente preciso que é dado pela relação entre os eventos mais raros e os mais frequentes. Em uma rede de tipo casual, todos os nós têm, em média, o mesmo número de ligações. Em termos de conectividade, portanto, possuem uma *escala típica*, representada pelo nó médio. Para as distribuições que seguem uma lei de potência, ao contrário, não tem sentido indicar um valor médio, uma vez que não existe um nó “representativo” que possa resumir as características. Esse tipo de redes não tem uma escala típica, e é por isso que são definidas como *redes com invariância de escala* (Barabási, 2004, p. 77-78).

Barabási e seus colaboradores usam como base de partida para suas reflexões a *world wide web*: mediante um *software* específico, exploram suas páginas (os nós) e os *links* (as ligações) que as unem.<sup>16</sup> Dada a impossibilidade de explorar completamente a rede, chegam a uma estimativa indutiva do seu diâmetro. Analisando porções cada vez mais amplas da *web*, identificam a distância média entre dois documentos e calculam o seu incremento ao aumentar o número de páginas analisadas. Elaboram, assim, uma fórmula matemática que depois aplicam para calcular a distância média entre dois documentos escolhidos ao acaso entre as (então) estimadas 800 milhões de páginas *web*.<sup>17</sup> O resultado surpreendente dessa exploração é que a *grande teia mundial* possui um diâmetro bastante limitado (igual a 18,6 *links*). Todos os seus documentos, de fato, estão a uma distância média um do outro de apenas 19 *clicks* (Albert *et al.*, 1999, p. 130). Além disso, o aumento do número de nós influencia pouco a extensão do diâmetro: os dois autores estimam que também no caso de um incremento de 1.000 %, a distância média entre os nós cresceria pouco, passando de 19 a 21. Em suma, como

---

16 Trata-se daquilo que os informáticos chamam de *crawler* (chamado também de *spider* ou *robot*), isto é, um programa capaz de executar pesquisas automáticas e recursivas sobre os conteúdos de uma rede. Um *software* similar ao utilizado pelos motores de pesquisa (como, por exemplo, Google, Yahoo!, Live Search, Ask.com etc.) para explorar os conteúdos da *web*.

17 A fórmula que utilizam é a seguinte:  $d = 0,35 + 2,06\log(N)$ .

nota o próprio Barabási (2004, p. 75), “uma propriedade geral das redes é aquela de ser ‘pequenos mundos’”.

Porém, é outro o ponto mais relevante e inovador da contribuição desse grupo de físicos. Eles demonstram que a conectividade global não é assegurada uniformemente por todos os nós – assim como é assumido tanto nos modelos de tipo casual quanto naqueles “pequeno mundo” –, mas, sobretudo, pelos *hubs*. Por exemplo, ao examinar as 325 mil páginas do domínio da Universidade de Notre Dame, descobrem que 88 % delas possui no máximo três *links*, enquanto 42 (apenas 0,013 %) possuem mais de mil. Ao ampliar a exploração a 203 milhões de páginas *web*, observa-se o mesmo fenômeno: cerca de 90 % dos nós possui no máximo dez *links*, ao passo que 2 ou 3 têm cerca de um milhão. Em decorrência disso, concluem que a rede *web* se sustenta sobre pouquíssimos nós altamente conectados. O mesmo – segundo o grupo de físicos – vale para muitas outras redes do mundo real. Os hubs são os responsáveis pelos fenômenos small-world: a sua grande conectividade mantém unidos muitos nós, assegurando-lhes o alcance mediante percursos bastante breves.

Na base disso, existem dois mecanismos geradores ignorados pelas teorias precedentes. Os modelos que se baseiam em redes de tipo casual, por exemplo, são estáticos e igualitários: o número dos nós é mantido constante, sendo cada um considerado equivalente. O modelo com invariância de escala proposto por Barabási e Albert baseia-se em duas hipóteses opostas, explicando a geração das leis de potência com base em dois simples mecanismos presentes em muitos sistemas complexos, de tipo social ou não: 1) o *crescimento*, pelo qual as redes tendem a expandirem-se continuamente, acrescentando novos nós; 2) a *conexão preferencial*, pela qual os novos nós tendem a entrar em relação, privilegiando os nós já bem conectados (Barabási; Albert, 1999, p. 511; Barabási, 2004, p. 95-96). As redes no mundo real, em outros termos, são frequentemente *sistemas dinâmicos*: o número de nós cresce e os novos, ao conectar-se à rede existente, tendem a privilegiar os *hubs*.

A partir dessas reflexões iniciais e com a contribuição sucessiva de outros físicos, matemáticos, sociólogos, biólogos, cientistas da computação e da informação, começa a tomar forma um campo de estudos sobre a evolução

das redes, em que o modelo com invariância de escala torna-se um caso particular. A topologia das redes e suas diversas modalidades de transformação introduzem nesses modelos uma maior variedade em relação ao inicialmente imaginado pelo próprio Barabási. Por exemplo, as diversas modalidades de envelhecimento, desaparecimento e substituição dos nós, os critérios de geração de novas ligações, a sua onerosidade ou não, modificam consideravelmente o número e as dimensões dos *hubs* presentes no mundo real. Esses desenvolvimentos induzem Barabási a admitir que, na teoria da evolução das redes, “o modelo com invariância de escala é um caso particular” (Barabási, 2004, p. 99). Isso mesmo reafirmando que, nas redes complexas, quando o crescimento e a conexão preferencial estão presentes, as leis de potência e os *hubs* “na maioria das vezes” emergem de todo modo.

Mesmo tendo em mente essas especificações, deve ser acrescentado que o estudo das redes complexas – especialmente daquelas sociais – traria notáveis vantagens de pesquisas empíricas sobre as modalidades de funcionamento em diversos contextos socioinstitucionais: em suma, de uma abordagem de estudo especificamente sociológica. Os recursos necessários para alimentar as ligações sociais, de fato, são muito diferentes daqueles requeridos para manter vivos ou gerar *links* das páginas *web* e, sobretudo, variam com os contextos de interação. Esses elementos deixam imediatamente claro que nos mundos sociais a presença e o papel dos *hubs*, assim como o grau de conectividade dos retículos, não dependem das propriedades invariantes das redes complexas abstratamente entendidas. São, ao contrário, altamente variáveis e contingentes,<sup>18</sup> uma vez que dependem do contexto social e institucional em que as ligações se desdobram. Isso ocorre em uma lógica de interdependência complexa e de tipo biunívoco pela qual as redes resultam tanto *condicionadas pela* quanto *condicionantes da* estrutura socioinstitucional, no interior da qual desenvolvem-se as relações interpessoais e interorganizacionais.

Em síntese, onde Barabási caracteriza, em sentido nomotético, a nova ciência das redes, afirmando que “algumas *leis naturais*, de vasto alcance e incrivelmente simples, governam a estrutura e a evolução de todas as redes

---

18 Uso o termo “contingentes” em relação a eventos cuja ocorrência não depende de um nexos causal fixo e necessário, mas é ligado a determinadas situações e circunstâncias.

complexas que nos circundam”, uma abordagem sociológica tende, por sua vez, a introduzir mais elementos de variabilidade e contingência. O esforço de emancipar o estudo das redes complexas da lógica *casual* que a havia dominado nas fases iniciais – com base nas contribuições de Erdős e Renyi – incentiva Barabási a focalizar na passagem da desordem à ordem, analisando os mecanismos de auto-organização e as leis que governam as transações de fase. Essa tentativa de descobrir elementos de uniformidade não deve, porém, fazer desconsiderar as diferenças presentes em diversos campos científicos e fenomênicos. Em outros termos, não se pode incentivar a formulação de leis naturais, universalmente válidas. Como Raymond Boudon (1985) ensinou, refletindo sobre o vício nomotético e determinístico presente em muitas teorias da mudança social, também a nova ciência das redes deve levar em conta o *local da desordem* nos fenômenos sociais.

Uma abordagem sociológica ao estudo das redes complexas, além disso, não parece em contradição com a agenda de pesquisa da *new science of network*. Naquilo que pode ser considerado uma espécie de manifesto, Mark E. J. Newman, Albert-László Barabási e Duncan J. Watts (2006, p. 4) indicam as três características que distinguem a *nova ciência das redes*:

1. focaliza-se nas propriedades dos *networks* presentes no mundo real e interessa-se, por isso, em questões de tipo tanto teórico quanto empírico;
2. assume que os *networks* não são estáticos, mas evoluem no tempo segundo várias regras dinâmicas;
3. visa compreender os *networks* não como simples “objetos topológicos”, mas também como estruturas sobre as quais se constroem sistemas dinâmicos distribuídos.

Os autores dessa “nova agenda” criticam contemporaneamente tanto o caráter *demasiadamente abstrato* da primeira teoria dos grafos, elaborada no âmbito da matemática, quanto aquele *demasiadamente empírico e descritivo* da *social network analysis*, praticada no âmbito das ciências sociais. Essa segunda crítica, todavia, parece pouco apropriada, especialmente no que se refere à nova sociologia econômica. Nesse ramo, de fato, o emprego da



*network analysis* foi acompanhado por uma consistente elaboração teórica. Mesmo que nos modos apropriados às ciências sociais (Boudon, 1985). O seu empenho, de fato, consentiu elaborar *leis parciais e locais* – por exemplo, aquela sobre a “força dos laços fracos” –, que se aplicam a determinadas situações histórico-sociais, isto é, dentro de coordenadas espaço-temporais definidas. Também elaboraram *teorias formais* com finalidades analíticas: modelos lógico-formais – constituídos “em torno de uma mesa” – que são utilizados para descrever e explicar alguns fenômenos empíricos. A essa segunda categoria, pertencem também a “teoria” das redes *small-world* e das redes complexas.

A recuperação da “dimensão social” das redes vem, além disso, das reflexões do próprio Duncan Watts que, não por acaso, ensinou sociologia durante diversos anos na Universidade de Columbia. A “questão sociológica” retorna, em primeiro plano, enfrentando o “tema da procurabilidade” das redes, ligado aos experimentos *small-world*. O problema refere-se à capacidade dos indivíduos de individualizarem as “pistas certas” através das próprias relações para alcançar os indivíduos pré-escolhidos como objetivo. Esse interrogativo aflora após alguns artigos publicados por Jon Kleinberg (2000a; 2000b), um *computer scientist* que analisa os fenômenos de *pesquisa direta* como aqueles presentes nos experimentos *small-world* de Milgram. Kleinberg modifica parcialmente o procedimento utilizado no experimento de Watts e Strogatz, introduzindo uma cláusula referente à distância: acrescenta de modo *random* ligações aos nós de um grafo ordenado, mas com a condição de que a probabilidade que um *link* una dois nós decresça com base na sua distância no retículo. Em suma, as novas conexões são acrescentadas ao acaso, mas *não são distribuídas casualmente*, uma vez que tendem a privilegiar os nós contíguos entre si. O interrogativo ao qual Kleinberg pretende responder pergunta se é possível “que indivíduos que usam informações locais sejam coletivamente muito eficazes em construir percursos breves (*short paths*) entre dois pontos de uma rede social” (Kleinberg, 2000b, p. 163). Ele demonstra que utilizando *algoritmos descentralizados* – ou seja, programas informáticos que operam exclusivamente através de informações locais – não é possível encontrar tais percursos (a não ser em condições muito restritivas).

Como observa Watts, se o mundo real funcionasse realmente como o modelo das redes *small-world*, descrito por ele e Strogatz na revista “Nature”, as *pesquisas diretas*, observadas nos experimentos de Milgram, resultariam impossíveis.

Kleinberg mostra que, impondo ao programa que use somente informações locais,<sup>19</sup> os percursos breves entre dois pontos da rede são difíceis de encontrar. As conclusões gerais que Kleinberg extrai do seu experimento são bastante claras: são os traços presentes na estrutura local, referentes à existência de conexões de longa distância, que fornecem indicações cruciais para encontrar os percursos certos no interior do *network* (Kleinberg, 2000b, p. 167, 170). Se esses traços desaparecessem, a pesquisa seria, ao contrário, impossível: os atores encontrar-se-iam imersos em uma ampla gama de relações sociais, demasiadamente homogêneas entre si para serem distinguíveis. Seriam desorientados, não conseguindo identificar qual dos seus conhecidos locais pode conduzi-los na direção certa. O ponto-chave de todo o raciocínio é que *as diversas identidades dos atores definem tanto o mapa quanto a bússola necessários para orientar-se nas redes sociais*. Por exemplo, fornecem informações essenciais sobre as distâncias presentes nas relações interpessoais e sobre a capacidade de algumas ligações superarem as barreiras que os separam de outros mundos sociais. Dois pontos devem ser destacados:

1. As distâncias que separam esses mundos – mesmo que muito diversas entre si (podem ser geográficas, financeiras, profissionais, religiosas, educacionais, raciais, etc.) – são, porém, todas intrinsecamente sociais: são ligadas às relações entre os indivíduos e à morfologia da estrutura social.
2. As identidades dos nós tornam as redes sociais exploráveis, por isso, a *searchability* é uma propriedade específica desses retículos (Watts; Dodds; Newman, 2002).

Embora a reflexão de Kleinberg possa parecer banal, ela sugere a “descoberta” de que as *redes sociais* são compostas por nós dotados de *identidades sociais*. São estas últimas, além disso, que estruturam as redes segundo o princípio sociológico de homofilia (Lazarsfeld; Merton, 1954), que leva os

---

19 Se o programa pudesse atingir o “conhecimento global” sobre todas as conexões presentes na rede, a cadeia mais breve seria facilmente descoberta.

indivíduos a associarem-se, prevalentemente, com outras pessoas que compartilham das mesmas características. Como foi observado, “semelhança gera conexão”, com o resultado de que as redes sociais tendem a ser homogêneas em relação a diversas características (McPherson; Smith-Lovin; Cook, 2001).<sup>20</sup> Esse princípio de homofilia restringe o mundo social dos indivíduos: reduz suas interações no interior de um circuito de “semelhantes”, limitando, assim, o acesso a informações e experiências. Dito isso, esses pequenos mundos de “semelhantes” são também estratificados e interconectados. Permitem a abertura de janelas sobre mundos diversos. As identidades e as interações sociais são, de fato, multidimensionais, permitindo navegar em contextos diversos, e superando também amplas distâncias. Esse duplo perfil das identidades sociais plasma, então, as redes segundo dois princípios que agem em sentido oposto: 1) aquele de *homofilia* torna os mundos locais pequenos, seguindo um critério de homogeneidade; 2) aquele de *multidimensionalidade*, ao contrário, torna o mundo global pequeno, possibilitando ultrapassar os limites dos mundos locais.

Em conclusão, *o elemento distintivo das redes sociais é que são compostas de atores que manipulam intencionalmente as suas relações e isso condiciona as propriedades que as redes desdobram*. Como o próprio Watts nota, em um campo científico crescentemente dominado pelos físicos, por simulações matemáticas e por algoritmos informáticos, trata-se de um passo adiante significativo:

[...] enquanto não há nada de errado nos modelos simples, para cada realidade complexa existem diversos modelos desse gênero e somente pensando de modo aprofundado em como o mundo funciona – somente pensando como sociólogos *além de* como matemáticos – podemos escolher aquele certo (Watts, 2004a, p. 156).

---

20 Sobre o princípio de homofilia, Duncan J. Watts desenvolveu recentemente uma pesquisa a partir dos dados colhidos sobre mais de 30 mil estudantes de uma grande universidade americana e suas trocas de *e-mail* (Kossinets; Watts, 2009). O estudo concentra-se sobre a formação das ligações entre estudantes mantendo distintos os efeitos que derivam da “homofilia escolhida” – ligada às preferências dos indivíduos – daqueles da “homofilia induzida”, que deriva da oportunidade estrutural de interação (ligada ao simples fato de viver em uma mesma vizinhança, trabalhar em uma mesma organização, frequentar uma mesma escola etc.). Sobre essa distinção, ver também McPherson e Smith-Lovin (1987, p. 371).

É exatamente essa recuperação do específico sociológico que confere a esses modelos – as redes *small-world* e as redes com invariância de escala – o seu interesse pelas ciências sociais. Seguindo a “pista sociológica”, observa-se como os estudos que se referem à abordagem *small-world* endereçaram-se prevalentemente a dois aspectos principais: os fenômenos de *diffusion* e de *search* (Schnettler, 2009b). Os primeiros dizem respeito aos eventos de contágio (por exemplo, vírus e doenças) ou de difusão de fenômenos de várias naturezas (por exemplo, inovações) por meio das relações entre atores sociais. O segundo refere-se à exploração das redes sociais, mediante a utilização de intermediários e pesquisas finalizadas, à transmissão ou à descoberta de recursos úteis para os sujeitos envolvidos. Em ambos os casos, trata-se de temas de extrema relevância para os estudos sobre a inovação. Muitas observações de Watts sobre os *networks* de afiliação (aplicados aos *interlock directorates* e às colaborações científicas), sobre os modelos de decisão no limiar e sobre os fenômenos em cascata (aplicados aos fenômenos de contágio social e à difusão das inovações), e sobre a robustez das redes organizacionais de tipo “multiescala” (aplicadas à troca de informações e aos processos de *problem-solving* em situações de incerteza radical, que requerem uma capacidade inovadora distribuída<sup>21</sup>) indicam algumas das possíveis aplicações dos processos de inovação. Nos próximos subcapítulos, abordaremos algumas delas.

## As redes de afiliação

As redes de afiliação – frequentemente definidas também como redes bimodais ou bipartidas – consistem em um *set* de nós e de eventos a esses associados. Ao aplicarem-se aos fenômenos sociais, descrevem eventos associados a grupos de atores, mais do que simples ligações entre dois indivíduos, e isso permite analisá-las mediante uma dupla perspectiva: aquela dos atores e aquela dos grupos.<sup>22</sup> Dois atores sociais definem-se afiliados no momento

---

21 Sobre esse tema, de âmbito organizacional, ver o estudo efetuado por Peter Sheridan Dodds, Duncan J. Watts e Charles F. Sabel (2003).

22 Para maiores aprofundamentos sobre as redes de afiliação, ver Wasserman e Faust (1994, p. 291 e seguintes).

em que fazem parte de um mesmo grupo. Dois técnicos que trabalham em um projeto inovador por conta de uma empresa, dois inventores que patenteiam juntos uma descoberta, dois pesquisadores universitários que publicam um artigo como coautores, são todos exemplos de redes de afiliação relevantes para os processos de inovação.

Frequentemente, esse tipo de colaboração estrutura-se como rede *small-world*, como sugerem as pesquisas desenvolvidas por Mark Newman, um físico da Universidade de Michigan. Newman analisa as colaborações entre cientistas a partir das *co-authorships* em artigos e *papers* científicos. Para a análise, vale-se de uma pluralidade de *databases*, contendo informações sobre milhões de artigos e autores: um arquivo eletrônico de contribuições de pesquisa no campo da física (LANL e-Print Archive); um arquivo sobre as pesquisas no campo da biologia e da medicina (MEDLINE) e dois arquivos menores referentes à física (SPIRES) e à informática (NCSTRL). A análise dessa enorme quantidade de dados confirma a relevância das redes *small-world* nas colaborações científicas (Newman, 2001a, 2001b, 2001c).

Não obstante a forte especialização setorial característica dessas profissões – que poderia fazer pensar na existência de pesquisadores isolados uns dos outros ou, de todo modo, segregados em pequenos grupos –, as comunidades científicas evidenciam uma elevada conectividade. A partir do estudo, emergem diferenças nos vários departamentos científicos – no que diz respeito ao número médio de colaborações, aos coeficientes de *clustering* e à distância média –, tratando-se, porém, de variações muito contidas. Em todos os setores, a maioria dos cientistas está inserida em um único componente gigante, no interior do qual as distâncias são bastante limitadas. No que se refere aos dois arquivos maiores (LANL e MEDLINE), em média, bastam somente quatro ou cinco intermediários para entrar em contato com qualquer outro componente da comunidade científica. Em outros termos, cada pesquisador pode ser alcançado mediante *cadeias de colaborações científicas* bastante curtas. Resultados análogos foram, igualmente, alcançados no campo da matemática e da economia. No primeiro caso, foram analisados os artigos publicados em comum por mais de 71 mil pesquisadores entre 1991 e 1998 (Barabási, 2004, p. 51-52). No segundo caso, os artigos

copublicados por mais de 160 mil economistas entre 1970 e 2000 (Goyal; van der Leij; Moraga-González, 2006). Em todos os casos, as diversas comunidades científicas apresentam-se como um *small-world*.

O mesmo raciocínio vale para outro tipo de rede de afiliação, frequentemente estudada no âmbito da sociologia econômica: os *interlocking directorates*. A presença cruzada nos conselhos de administração (*boards of directors*) de dirigentes provenientes de empresas diversas – que caracterizou o capitalismo americano do início do século XX (Mizruchi, 1982) – foi estudada para analisar as modalidades de coordenação das atividades econômicas tanto nas empresas manufatureiras quanto nas financeiras e de crédito. Os cruzamentos de encargos e de ações, os mecanismos de cooptação e as relações interpessoais entre os *corporate executives* (dirigentes ou outros representantes) constituem modalidades de regulamentação das relações entre as empresas, que vão muito além das regras de mercado (Burt, 1979, 1983; Chiesi, 1978, 1982; Mizruchi, 1996; Mintz; Schwartz, 1985; Scott, 1986).

A copresença nos mesmos conselhos, por exemplo, é um canal de circulação das novidades introduzidas nas estruturas organizacionais, nas práticas gerenciais e nas estratégias empresariais: favorecem, por isso, tanto a inovação baseada na contaminação entre ideias diversas, quanto o isomorfismo organizacional, ou seja, a difusão-imitação das mesmas inovações. Sob esse perfil, representa um potente mecanismo de coordenação e de transformação das grandes empresas americanas. Mas como funciona esse mecanismo? Trata-se de um fenômeno planejado intencionalmente ou de tipo espontâneo? Quais atores e quais instituições desenvolvem um papel central nele?

Os estudos conduzidos sobre as maiores empresas dos Estados Unidos em diversos períodos históricos – do início do século XX até a década de 1970 – evidenciam uma forte concentração e interconexão das estruturas empreendedorais. As participações cruzadas tornavam alcançável cada componente da elite direcional americana, mediante poucas passagens: de quatro a cinco, dependendo dos estudos (Davis; Yoo; Baker, 2003, p. 302). Além disso, ao menos até o início dos anos 1980, os maiores bancos comerciais do país (por exemplo, a J. P. Morgan ou a Chase Manhattan, que depois se fundiram em 2000) desenvolviam um papel central na conectividade dessa *corporate elite*

(Mintz; Schwartz, 1985). Dada a exigência de monitorar as empresas às quais endereçavam seus financiamentos, os bancos enchiam os próprios conselhos de administração com dirigentes provenientes das maiores empresas do país. Isso tendia a criar sinergias recíprocas: os bancos obtinham conhecimentos cruciais sobre a solidez e sobre as estratégias das empresas, garantindo assim os próprios investimentos; os dirigentes asseguravam-se um acesso privilegiado ao sistema de crédito, que influenciava suas decisões. Por essa razão, os bancos comerciais representaram, por diversas décadas, o “núcleo conectivo dos *interlocking directorates*” (Davis; Yoo; Baker, 2003, p. 309).

No entanto, esse mundo de estabilidade começa a vacilar, a partir dos anos 1980: os bancos perdem progressivamente seu papel central, enquanto muda o panorama das maiores empresas americanas. Com o crescimento da internacionalização, modificam-se, também, os critérios de recrutamento e as práticas da elite direcional: os mecanismos da *corporate governance* endereçam-se, cada vez mais, aos acionistas de referência. Com o afirmar-se do chamado *shareholder capitalism* (capitalismo dos acionistas), os conselhos de administração tornam-se, em média, menores, menos interconectados e compostos por um menor número de dirigentes internos. Os dirigentes são pagos com ações da empresa e submetidos a maiores requisitos (também de controle por parte dos investidores institucionais), pelos quais os ônus crescentes ligados a esses encargos reduzem a possibilidade de fazer, contemporaneamente, parte de muitos conselhos.

Como se modifica, após essas mudanças, a integração da *business elite* americana e a conectividade assegurada pelos *interlocking directorates*? Para responder a essas interrogações, três sociólogos da Universidade de Michigan estudaram a composição dos conselhos das maiores empresas americanas do setor industrial, financeiro, de serviços e das comunicações, em três momentos distintos: em 1982, em 1990 e em 1999 (Davis; Yoo; Baker, 2003). A hipótese que pretendiam testar – utilizando o método de Watts e Strogatz – era a presença de redes *small-world*, isto é, a presença: 1) de pequenos mundos fortemente integrados em nível local, mas também 2) bem interconectados com outros. Os resultados da análise mostram que, não obstante todas as transformações ocorridas na *corporate governance*, tanto no início quanto

no final dos três períodos analisados, a *business elite* americana (que oscila entre 5.300 e 6.500 pessoas) apresenta-se, de fato, como um *small-world*, conjugando altos níveis de integração local e baixa distância recíproca.<sup>23</sup>

Isso acontece não obstante a elevada mudança demográfica registrada nos três períodos. De fato, menos de um terço das empresas presentes em 1999 o eram também em 1982. Para os dirigentes, isso cai para 5 %, e para as relações entre as empresas, reduz-se a até 2 %. Mesmo as 10 empresas centrais no *network* resultam diferentes.<sup>24</sup> Em 1982, 9 eram bancos comerciais, ao passo que, nos anos 1990, essa presença reduz-se a 3 casos.

Esses dados mostram que a morfologia complexa da rede e as suas propriedades não dependem de dirigentes ou empresas específicas, e nem mesmo da continuidade das ligações interorganizacionais ou do tipo de instituições que se colocam no seu centro (por exemplo, os bancos comerciais). A elevada integração da *business elite* americana é uma propriedade emergente da rede (*small-world*), que não requer desenho intencional particular, nem uma autoridade ou grupo centralizado de planejamento que favoreça a coordenação entre os atores (Davis; Yoo; Baker, 2003, p. 313). Essa conectividade de rede demonstra-se particularmente estável no tempo e sobrevive também caso diminuam seus nós principais. De fato, os autores mostram que, removendo os atores centrais, a conectividade complexa da rede não se reduz, bem como as distâncias médias não crescem muito.

Os mesmos resultados emergem na análise desenvolvida por Bruce Kogut e Gordon Walker (2001) sobre as participações e as aquisições entre as maiores empresas alemãs entre 1993 e 1997. A pesquisa evidencia a particular estabilidade (e nacionalidade alemã) da estrutura proprietária, não obstante os processos de globalização em curso. As redes *small-world* são, portanto, robustas e resistentes à mudança, e esse seu atributo não depende da existência de *hubs* específicos, assim como indicado nas redes com invariância de escala,

---

23 A distância geodésica média permanece estável nos três períodos e resulta bastante limitada: para as empresas, atesta-se em torno do valor de 3,4 e para os dirigentes, de 4,3.

24 Trata-se das 10 empresas que, nos três períodos, mostraram os valores mais elevados de *betweenness centrality*, definida como o número de vezes que um nó aparece na mais breve distância geodésica entre todos os possíveis pares de nós do *network* (Davis; Yoo; Baker, 2003, p. 318; Wasserman; Faust, 1997).



elucidadas por Barabási, mas das propriedades complexas do retículo. No caso específico, além disso, o que interessa salientar é que, dada a frequência das relações entre os componentes da *business elite* – muitos dos quais encontram-se mensalmente nos conselhos de administração – ou *interlocking directorates*, estas representam um mecanismo de difusão das inovações relevante (Davis; Yoo; Baker, 2003, p. 322).<sup>25</sup>

## A indústria dos musicais

Que relação existe entre as redes *small-world* e a capacidade inovadora? A questão é abordada por Brian Uzzi e Jarret Spiro (2005), estudando o mundo da criatividade artística. A ideia da qual partem é que a criatividade e a inovação são estimuladas pela união de ideias diversas, ou pela contaminação entre vários campos artísticos. A tensão criativa, além disso, não deriva do esforço solitário de cada indivíduo, mas de um sistema de relações sociais. A pergunta que os dois autores colocam-se é se a dupla característica das redes *small-world* – o fato de serem altamente *clustered* em nível local, mas também fortemente conectadas em nível global – influencia ou não as performances criativas. Apontam que a reflexão sobre esse tipo de retículo limitou-se a classificar eventos, ou seja, a verificar se esse tipo de rede é encontrado no mundo real. Existem, ao contrário, poucos estudos que colocam as propriedades estruturais dos retículos em relação com as suas performances.

As redes incidem sobre o comportamento dos atores, influenciando a conexão e a coesão do seu “mundo relacional”. Sob esse perfil, a elevada conectividade das redes *small-world* autoriza colocar em contato um número maior de sujeitos, permitindo que as informações circulem por meio dos vários *clusters* de relações. A coesão cria, de outra parte, os pressupostos de confiança e reputação para que o material proveniente de um determinado *cluster* adquira credibilidade e valor em ambientes diversos. Uzzi e Spiro testam essas hipóteses a partir da indústria dos musicais da Broadway: a

---

25 Para uma análise da estrutura *small-world* das interconexões das estruturas proprietárias e dos conselhos de administração das empresas italianas cotadas na bolsa entre 1999 e 2004, ver Bertoni e Randone (2006).

conhecida avenida de Manhattan que hospeda o distrito dos teatros de Nova Iorque. Os dados analisados compreendem informações sobre mais de 2 mil pessoas que trabalharam em 474 musicais originais, produzidos entre 1945 e 1989. O *core team* de um musical é constituído por seis figuras: um compositor, um letrista, um roteirista que escreve a trama da história, um coreógrafo, um diretor que favorece a colaboração entre os componentes da equipe, e um produtor que garante o suporte financeiro. A colaboração entre tais figuras tem início quando um ou mais artistas elaboram um novo material que envolve as outras figuras da equipe. Inicia, assim, um intenso trabalho de grupo e de fusão, requerendo o compartilhamento de ideias e a resolução em comum de problemas. Esse trabalho de equipe gera forte tensão emocional e criativa, tendendo a cimentar fortes laços coletivos (a propósito, recorde-se as observações de Durkheim, apresentadas no Capítulo 1). Uma vez concluído, se o *show* supera o teste das pré-estreias, é depois lançado no mercado como um musical da Broadway. O sucesso comercial é decretado pelas receitas de bilheteria, ao passo que o sucesso artístico, pelo juízo da crítica. O sucesso está ligado, em grande medida, à originalidade do novo produto que, por sua vez, depende de dois fatores: da acessibilidade e diversidade do material artístico à disposição da equipe, e da percepção de que os novos experimentos não sejam excessivamente arriscados. Ambos elementos aumentam a criatividade dos artistas e as chances de obter um musical de sucesso.

O material criativo é arraigado em convenções que fornecem as regras em torno das quais os artistas podem colaborar de maneira frutífera, prevendo as reações do público e dos críticos. Os artistas originais conseguem personalizar as convenções, criando um estilo próprio; introduzem novidades que, uma vez popularizadas e imitadas, começam a fazer parte do material artístico convencional. As inovações dependem da disponibilidade de materiais criativos “incomuns”, provenientes das colaborações com outros artistas. Esse novo material amplia a gama das oportunidades criativas: gera um reservatório de possíveis variações do qual as equipes podem partir para elaborar o seu produto original. Um *show* de sucesso deriva de uma combinação de convenções e de material inovador. Sem as primeiras – ou seja, padrões compartilhados –, o produto seria incompreensível; sem as segundas, seria chato e repetitivo.

Os grupos de artistas que colaboram estreitamente entre si e de modo repetido no tempo (*clusters* locais) compartilham o mesmo repertório artístico. Por outro lado, as ligações-ponte que se instauram entre diversos *clusters*, em virtude das relações entre alguns artistas, produzem um duplo efeito positivo: por um lado, permitem que diversas convenções entrem em contato; por outro, favorecem a certificação do novo material. A reputação dos novos artistas – conhecidos pelas colaborações precedentes ou por meio de terceiros – atenua os riscos ligados à experimentação de um material artístico pouco familiar. As redes de tipo *small-world* constituem o ambiente ideal para que se realize esse feliz encontro: altos níveis de integração dos *clusters* locais e baixas distâncias recíprocas. Para identificar a conformação do *network* dos musicais da Broadway em diversos períodos, Uzzi e Spiro elaboram um *quociente small-world* (Q) cujos valores crescem ao aumentar a conectividade e a coesão da rede.<sup>26</sup> Em redes de afiliação bipartidas – como as equipes dos musicais – o efeito *small-world* influencia os atores por intermédio de dois mecanismos distintos: 1) *estruturalmente*, mediante as relações entre os vários *clusters* que favorecem a circulação de informações não redundantes; e 2) *relacionalmente*, mediante as ligações entre os atores que aumentam o nível de coesão. O efeito induzido pelas redes *small-world*, de fato, não é somente aquele de criar ligações-ponte que permitem superar buracos estruturais, mas também gerar a confiança necessária para que os inovadores assumam os riscos que derivam das novas experimentações.

---

26 Simplificando ligeiramente, pode-se dizer que quanto menores são as distâncias geodésicas entre os atores e quanto maior é a densidade da rede, mais aumenta o quociente *small-world*. Este último configura-se como uma relação de relações:  $CC_{ratio}/PL_{ratio}$ . No denominador, aparece o comprimento médio do trajeto (PL), ou seja, o número médio de intermediários entre todos os pares de atores presentes no *network*. No nominador, encontramos, ao contrário, o coeficiente de *clustering* (CC), que mede a fração média dos colaboradores de um ator que colaboram, por sua vez, entre si. Seguindo o modelo sugerido por Watts (1999) – assim como modificado por Newman, Strogatz e Watts (2001) para adaptá-lo às redes de afiliação bipartidas –, os valores desses dois parâmetros da rede são relacionados àqueles de um *grafo casual* da mesma amplitude. Valores próximos a 1 do  $PL_{ratio}$  indicam baixos níveis de separação entre os atores da rede global. Valores superiores a 1 do  $CC_{ratio}$  indicam duas coisas: 1) que um número crescente de ligações conecta os vários times entre si (*between-team clustering*); 2) que essas ligações *cross-team* são crescentemente compostas por artistas que colaboraram no passado e que têm conhecimentos em comum.

Aquilo que Uzzi e Spiro demonstram empiricamente é que, com a variação desse *mix* de coesão local e conectividade global, muda também a performance criativa. A relação que descobrem não é, porém, de tipo linear, mas segue uma função em U invertido. Baixos valores de Q associam-se a performances decepcionantes, uma vez que a fraca conectividade da rede não favorece a circulação e o acreditamento do material criativo. Ao aumentar os valores de Q melhora o trabalho criativo das equipes e o sucesso dos *shows*, mas até um certo linear, além do qual as performances tendem novamente a piorar. Um nível muito elevado de conectividade e de coesão da rede global, de fato, tende a reduzir de modo excessivo as diferenças, uniformizando as convenções. Em outros termos, valores muito baixos ou altos de Q geram problemas opostos: de um lado, um *excesso de variedade* nos produtos artísticos presentes na rede, que, todavia, não circulam ou não são utilizáveis; do outro, um *excesso de homogeneidade*, que reduz a gama de variações disponíveis.

Os melhores resultados, portanto, são registrados em níveis intermediários do quociente *small-world*. Uma tese similar havia sido formulada precedentemente por Uzzi, analisando os efeitos da *embeddedness* sobre as performances das empresas, tanto no setor de vestuário quanto no acesso ao crédito. Em particular, Uzzi (1999, p. 500) salienta a importância da *network complementarity*, isto é, a exigência de mesclar relações econômicas socialmente arraigadas (*embedded ties*) com aquelas de mercado (*arm's length ties*). Isso possibilita que as empresas equilibrem dois tipos de vantagens. O primeiro tipo de ligações previne os comportamentos oportunistas e veicula conhecimentos complexos e confiáveis. O segundo tipo favorece, ao contrário, a aquisição de novas informações e a adaptação aos estímulos provenientes do mercado e do ambiente. Por essas razões, as empresas que utilizam um *mix* de ambas as ligações (*integrated networks*) registram melhores trabalhos em relação àquelas que possuem unicamente relações de mercado (*underembedded networks*) ou relações econômicas demasiadamente condicionadas por vínculos pessoais (*overembedded networks*) (Uzzi, 1997, p. 59-60).

## As alianças estratégicas e as parcerias de patentes

Nos últimos anos, as pesquisas sobre as redes *small-world* foram estendidas a uma pluralidade de fenômenos econômicos. A presença dessas redes foi identificada em vários âmbitos de atividades: nos acordos entre os bancos de investimento (Baum; Shipilov; Rowley, 2003), nas colaborações entre empresas no *front* da pesquisa e da transferência tecnológica (Verspagen; Duysters, 2004; Schilling; Phelps, 2007), nas parcerias entre inventores (Fleming; King; Juda, 2007). Diversos estudos salientaram sua eficiência na circulação das informações, assim como na transferência e na elevação dos níveis de conhecimento (Chowan; Jonard, 2003, p. 516, 525; Verspagen; Duysters, 2004, p. 570). Em particular, as redes *small-world* parecem influenciar positivamente a capacidade inovadora das empresas, mediante mecanismos similares àqueles identificados para os artistas dos musicais da Broadway. É isso que emerge de uma pesquisa conduzida por Melissa Schilling e Corey Phelps (2007) sobre as alianças estratégicas estabelecidas no período de 1990-2000 por mais de mil empresas norte-americanas em onze setores *high-tech*. As alianças estratégicas são geralmente consideradas um mecanismo eficaz de compartilhamento dos conhecimentos entre organizações diversas, que favorece a produção de soluções inovadoras (Freeman, 1991; Gulati, 1998; Powell; Koput; Smith-Doerr, 1996). Schilling e Phelps conceitualizam a inovação como um processo de *problem-solving* de tipo recombinação, uma vez que a pesquisa de novas soluções baseia-se, frequentemente, na combinação criativa de elementos em parte já conhecidos. Sob esse perfil, as redes *small-world* delineiam uma estrutura favorável das oportunidades inovadoras. Os elevados níveis de *clustering* local, de fato, melhoram a *capacidade de transmissão das informações* entre as empresas. Além disso, geram os pressupostos de confiança para o compartilhamento dos conhecimentos e a busca em comum de soluções. Ao contrário, a presença de *ligações bridging* (aquelas que unem diversos *clusters* locais) favorece a circulação de informações não redundantes entre os vários *clusters*, ampliando o raio das possibilidades de recombinação à disposição das empresas.

Os dados da pesquisa confirmam a hipótese. Sobretudo, as alianças estratégicas são fortemente *clustered*: de fato, as empresas tendem a aliar-se

com outras empresas unidas, por sua vez, por acordos de colaboração. Além disso, nos setores industriais em que existem também pequenas distâncias entre os *clusters* – isto é, nos quais se verifica o efeito *small-world* – cresce a capacidade inovadora das empresas, mensurada pela produção de novas patentes nos anos sucessivos à aliança.<sup>27</sup> Em outros termos, Schilling e Phelps evidenciam a influência da estrutura complexa do *network* presente nos vários setores industriais sobre a performance das empresas.

Os mesmos efeitos são identificados por outros estudiosos nas parcerias entre inventores. O trabalho de pesquisa desenvolvido em pequenas equipes favorece a confiança, o compartilhamento de ideias e um *problem-solving* coletivo que melhora a criatividade dos pesquisadores, sobretudo na fase do desenvolvimento e da difusão das invenções. Porém, uma coesão excessiva dessas equipes obstaculiza a circulação de conhecimentos não redundantes e a produção de ideias originais, favorecendo, ao contrário, o conformismo de grupo (*groupthink*).<sup>28</sup> Todavia, as ligações de tipo *bridging* evitam o problema, melhorando a *criatividade geradora* dos inventores (Fleming; Mingo; Schen, 2007, p. 458). Em nível individual, as redes *small-world* induzem, pois, um “ciclo de criatividade virtuoso e que se autorreforça” (Fleming; Marx, 2006, p. 11). Em um nível de análise mais agregado, de tipo meso, a relação resulta, ao contrário, menos evidente. Lee Fleming, Charles King e Adam Juda (2007) encontram, de fato, uma frágil sustentação empírica à hipótese de uma influência positiva das redes *small-world* sobre a inovação de patentes em nível regional. Os três estudiosos analisam as colaborações entre mais de 2 milhões de inventores dos Estados Unidos no período de 1975-2002. A partir desses dados, reconstroem as parcerias de patentes em 337 sistemas

---

27 As patentes são consideradas um indicador robusto – mesmo que de tipo *proxy* – da geração de invenções e novos conhecimentos (Basberg, 1987; Trajtenberg, 1987).

28 O termo *groupthink* foi utilizado pelo psicólogo social Irving Janis (1972, p. 9) em relação à tomada de decisões coletivas erradas em razão da presença de dinâmicas de grupo que deterioram a capacidade individual de raciocínio e de análise dos problemas. O termo indica o modo de pensar prevalente dentro de um *ingroup* fortemente coeso, isto é, de um coletivo fechado e homogêneo, composto por sujeitos com o mesmo *background* e isolados das opiniões externas. Nesses contextos, a tendência a preservar o consenso e a evitar o conflito com os outros componentes do grupo leva a ignorar as opiniões divergentes e a avaliação de diferentes linhas de conduta.

metropolitanos.<sup>29</sup> Os resultados da análise evidenciam uma progressiva “redução” das redes, ou seja, uma crescente tendência à agregação dos *networks* regionais de inventores que configuram-se, cada vez mais, como pequenos mundos. Como dissemos, os inventores trabalham em pequenas equipes de pesquisa muito integradas, e esse dado não sofre variações significativas nos períodos analisados no estudo: o nível médio de coesão dos *clusters* locais permanece praticamente invariado. Ao contrário, aquilo que se modifica é a conectividade da rede global: de fato, as distâncias médias reduzem-se no tempo e um percentual crescente de inventores resulta inserido no “componente principal” do *network* regional.<sup>30</sup> Isso ocorre em razão do crescimento da mobilidade profissional e das alianças interorganizacionais, além da continuidade de relações entre os inventores que colaboraram (também no passado) para as mesmas patentes. Em particular, a análise diacrônica mostra o pleno desenvolvimento de uma rede *small-world* primeiro no Vale do Silício e, depois, na área de Boston (Fleming; King; Juda, 2007; Fleming *et al.*, 2004). A análise conduzida em 300 áreas metropolitanas não mostra, porém, relação estatisticamente significativa entre a estrutura *small-world* das colaborações entre inventores e a produtividade de patentes em nível regional. O que mais influencia a atividade inovadora é o grau de conectividade do *network* e a amplitude do seu componente principal, ou seja, a redução das distâncias entre os inventores e a sua crescente integração em uma rede regional plenamente conectada (Fleming; King; Juda, 2007, p. 949-951).

## Os hubs do Vale do Silício

A nova ciência das redes – definida também como *complex network theory* (teoria das redes complexas) – foi utilizada também por Michel Ferrary

---

29 Trata-se de uma unidade de identificação estatística utilizada nos Estados Unidos, que se refere a mercados de trabalho de tipo metropolitano. As *metropolitan statistical areas* compreendem uma elevada população, distribuída em diversos centros urbanos que giram em torno de uma grande cidade e apresentam elevados níveis de integração social e econômica.

30 O componente principal de um grafo desconexo indica o subgrafo mais amplo: a parte do grafo complexo que inclui o maior número de nós conectados entre si.

e Mark Granovetter (2009) para analisar um *cluster* inovador particularmente conhecido: o do Vale do Silício. Os dois estudiosos distinguem esse tipo de cluster em relação aos industriais, que se caracterizam essencialmente por uma inovação de tipo incremental no interior da especialização prevalente. Por outro lado, os *clusters* inovadores distinguem-se pela sua capacidade de reconfigurar radicalmente a sua cadeia de valor, mediante inovações fundamentais (*breakthrough innovation*) que criam novos setores industriais (Ferrary; Granovetter, 2009, p. 328). Em particular, a vantagem competitiva desses territórios reside na contínua geração de *startups* (novas empresas) na vanguarda tecnológica. A inovação não é, porém, produzida pelas empresas individualmente, mas sim por todo o sistema local: deriva da interação de uma variedade de atores arraigada em um *network* complexo de relações sociais. Por essas razões, Ferrary e Granovetter consideram que a nova ciência das redes possa fornecer uma contribuição relevante à análise dos *clusters* inovadores.

As redes complexas possuem alguns traços distintivos. Antes de tudo, são compostas por uma pluralidade de nós que interagem sem uma coordenação de tipo hierárquico. Em segundo lugar, a estrutura relacional e as modalidades de coordenação emergentes influenciam a eficiência dos atores. Seu trabalho, de fato, não depende exclusivamente dos recursos e competências individuais, mas envolve as modalidades de interação com o seu ambiente circunstante. Existe uma interdependência sistêmica entre os nós e a rede, e a capacidade de sobrevivência de ambos depende da variedade dos primeiros e da conectividade da segunda. Outro traço distintivo das redes complexas é a sua robustez, ou seja, a sua resistência às perturbações externas. Robustez não significa estabilidade da rede, mas capacidade de reconfigurar-se diante de desafios radicais que ameaçam sua sobrevivência. Essa resistência deriva da *completude* da rede, no interior da qual uma pluralidade de atores heterogêneos interage de maneira descentralizada: isso permite integrar diversas modalidades de aprendizagem, estimulando a criatividade e a inovação do sistema.

Ferrary e Granovetter apresentam o Vale do Silício como um caso paradigmático de *cluster* inovador baseado em uma rede complexa. Nesse território, uma ampla gama de atores socioeconômicos interage: não somente



empresas, universidades, laboratórios de pesquisa, mas também escritórios de advocacia e de consultoria, bancos comerciais e de investimento, sociedades financeiras, agências de serviços e de recrutamento, etc. Trata-se de uma densa rede de relações, em que ligações organizacionais e econômicas mesclam-se com relações de tipo pessoal e social (*multiplex ties*). O dinamismo inovador dessa área, além disso, depende da *completude* do seu *network*, que compreende atores heterogêneos, mas complementares entre si.

Segundo Ferrary e Granovetter, outras áreas dotadas de relevantes recursos inovadores têm performances mais baixas exatamente em razão da menor completude do seu *network*. O próprio Vale do Silício formou-se historicamente por estratificações sucessivas, mediante o acréscimo de atores diversos que enrobusteceram o seu sistema de relações. A presença de uma prestigiosa universidade como Standford, o nascimento de empresas como a Hewlett-Packard e a chegada de grandes empresas externas como a General Electric, a IBM e a Lockheed, durante os anos 1930, não foram suficientes sozinhos para tornar essa área altamente inovadora. Sucessivamente acrescentaram-se as outras peças essenciais do quebra-cabeça: os laboratórios de pesquisa privados (o Standford Research Institute, em 1946, e o Xerox PARC em 1970); os primeiros bancos de investimento no final dos anos 1960, o nascimento das maiores sociedades de *venture capital* nos anos 1970; o desenvolvimento das sociedades especializadas na assistência legal às empresas *high-tech* nos anos 1980. Somente no final dos anos 1950 e início dos anos 1960, com o nascimento da indústria dos semicondutores, o Vale do Silício configura-se como um *cluster* inovador e tornar-se-á cada vez mais com o completamento da sua rede. A complexidade da rede confere ao sistema sua particular capacidade de mudar a arquitetura organizacional e os setores de especialização, mediante inovações fundamentais. A área decola inicialmente com os semicondutores (com empresas como a Fairchild Semiconductor, a Intel etc.), mas sucessivamente se especializa, primeiro nos computadores pessoais (Apple), depois no software (Oracle, Sun Microsystems, Symantec etc.) e nos sistemas de telecomunicação (Cisco System, Jupiter Networks, 3Com) e, enfim, na internet (Netscape, Excite, eBay, Yahoo!, Google).

Como vimos, nas redes complexas, alguns atores podem desenvolver um papel de *hub* (Barabási, 2004). No Vale do Silício, as sociedades de *venture capital* (VC) desenvolvem uma função do gênero, investindo capital de risco nas mais promissoras *startups* locais. A forte presença das VCs distingue essa área em relação a muitos outros distritos tecnológicos. Em 2006, 180 das 650 VCs norte-americanas tinham sede no Vale do Silício. Entre 1995 e 2005, os investimentos endereçados das VCs ao *cluster* californiano somavam cerca de um terço do total daqueles feitos, tanto nos Estados Unidos quanto na Europa.

A presença dessas sociedades de investimento melhora a capacidade inovadora e a robustez complexa do Vale do Silício, desenvolvendo cinco funções específicas. A primeira – e mais conhecida – é o *financiamento* das *startups* tecnológicas. A segunda é a sua *seleção*. As VCs financiam uma cota reduzida das *startups* do Vale: cerca de 9 % das mais de 2 mil novas empresas que são criadas a cada ano. Todavia, quase todas aquelas que tiveram sucesso foram sustentadas pelas VCs: em 2006, 28 das 30 maiores companhias *high-tech* da área entravam nessa categoria. A elevada competência detida pelas VCs nos setores de ponta do *cluster* californiano permite-lhes identificar os projetos empreendedores mais promissores, favorecendo sua sobrevivência antes que os mecanismos de mercado entrem em funcionamento. Isso se liga à terceira função, que é aquela de *indicação* das melhores *startups*: o fato de serem financiadas por uma VC, especialmente por aquelas mais conceituadas, produz um efeito em cadeia de acreditação entre os outros atores do sistema, que favorece o desenvolvimento sucessivo das novas empresas. A quarta função é de *enraizamento* (*embedding*) das novas empresas, ou seja, a ativação das próprias relações de modo a consentir o ingresso das *startups* no retículo complexo. Desse ponto de vista, as VCs representam um dos principais *hubs* do Vale do Silício, desenvolvendo uma ação de integração e de coordenação do *network* regional. A quinta função, enfim, refere-se à *aprendizagem coletiva*, ou seja, o acúmulo de experiências e de conhecimentos empreendedoriais que colocam à disposição das novas empresas.

Em conclusão, a utilização da nova ciência das redes permitiu que Ferrary e Granovetter focalizem a interdependência entre o trabalho dos atores individuais e da rede no seu complexo. Como os autores salientam, a contribuição teórica fornecida pelo seu estudo é evidenciar a relevância dos atores presentes no sistema. Para explicar as propriedades emergentes dos *networks*, a teoria das redes complexas tende a focalizar-se na estrutura das ligações mais do que na natureza dos nós. Porém, como já observamos, nas redes sociais, a identidade dos atores conta. No Vale do Silício, por exemplo, são as características específicas das VCs que determinam a sua centralidade na rede e condicionam o trabalho de todo o sistema. Isso, implicitamente, chama a atenção para o papel dos sistemas regulativos e institucionais no interior dos quais os atores se movem. As modalidades de regulamentação do mercado financeiro e das relações contratuais presentes nos Estados Unidos, junto ao clima cultural específico do Vale do Silício, são ingredientes essenciais para compreender não somente as identidades dos atores, mas também os modos da sua interação. Essa consideração abre, por isso, o campo a um estudo empírico e comparado das redes complexas, que leve mais em consideração não somente os atores e sua capacidade de manipulação intencional das redes, mas também o papel das instituições ao modelar o contexto de interação. Essa perspectiva de pesquisa introduz, inevitavelmente, mais elementos de contingência na teoria das redes complexas, mas abre, também, espaços mais amplos à contribuição da nova sociologia econômica e da *political economy* comparada.

## Percurso de autoavaliação

1. O que se entende por fenômeno *small-world*?
2. Como são conduzidos os experimentos de Stanley Milgram e o que demonstram?
3. Quais são as características essenciais dos retículos *small-world* analisados por Watts e Strogatz?

4. O que são as redes com invariância de escala e que papel os *hubs* desenvolvem nelas?
5. É possível aplicar uma abordagem sociológica ao estudo das redes complexas?
6. O que mostram as pesquisas empíricas sobre as redes de afiliação?
7. Existem pequenos mundos da criatividade e da inovação? Quais exemplos são encontrados nas pesquisas científicas?
8. Que papel as sociedades de *venture capital* desenvolvem no Vale do Silício?



## Capítulo 5

# Os sistemas da inovação

Neste capítulo, é examinada uma série de contribuições que compartilham uma abordagem sistêmico-relacional com o estudo da inovação. Na primeira parte, são discutidas as condições que induzem a focalizar a atenção nas relações entre uma pluralidade de atores e instituições, de tipo econômico ou não. São depois apresentadas as características de diversos sistemas de inovação complementares entre si: os nacionais, os setoriais e os tecnológicos. Enfim, é analisado o modelo da hélice tripla, que coloca no centro da análise as interações entre três esferas institucionais distintas: da universidades, da indústria e do governo.

### Uma abordagem de estudo integrado

A partir da segunda metade dos anos 1980, começam a aparecer perspectivas analíticas mais integradas nos *Innovation Studies*. Mesmo que haja diferenças consistentes, existem elementos comuns a essas “novas” abordagens da inovação. Em primeiro lugar, generaliza-se a ideia de que o conhecimento tenha se tornado um dos *drivers* fundamentais do desenvolvimento (*knowledge economy*) e de que os processos de aprendizagem sejam, por isso, essenciais para elevar a competitividade das empresas, das regiões e das nações (*learning economy*). Em segundo lugar, é abandonada uma visão estritamente economicista da inovação, uma vez que se percebe que: a) para inovar, é necessária a contribuição de uma pluralidade de atores, econômicos ou não (empresas, universidades, governos, etc.); b) as *instituições* têm um papel relevante ao modelar o contexto em que tais atores operam. Em terceiro lu-

gar, é reconhecido o caráter intrinsecamente social e relacional desses processos, pelo qual a produção e a difusão do conhecimento e da inovação são arraigados em redes de relações entre pessoas e entre organizações. Enfim, todas as abordagens assumem uma *perspectiva sistêmica*: a inovação é interpretada como uma propriedade emergente – somente parcialmente intencional – de um sistema de elementos e relações, com resultados que podem ser desejados ou não, positivos ou negativos para os atores interessados. Em suma, a ideia de que existam *sistemas de inovação* propriamente ditos constitui o mínimo denominador comum das contribuições teóricas e empíricas que apresentaremos neste capítulo.

## Os pressupostos

As abordagens sistêmicas que se difundiram no curso dos últimos vinte e cinco anos usufruem do trabalho de pesquisa desenvolvido nas décadas precedentes sobre a inovação e sobre os fatores de competitividade em nível micro (empresarial), meso (setorial e territorial) e macro (nacional e internacional). A sua formulação representa também uma resposta ao emergir de alguns fenômenos econômicos que evidenciam o caráter cada vez mais complexo e interativo dos processos de inovação.

O *primeiro* desses fenômenos refere-se à mudança que interveio nos modelos de produção (em nível micro) e de regulamentação da economia (em nível meso e macro). Com a crise do fordismo, de fato, as empresas experimentam modelos alternativos de organização da produção que mostram, de um lado, o caráter cada vez mais relacional da economia (Trigilia, 2007b) e, de outro, a importância do contexto socioinstitucional e das suas articulações territoriais. Por exemplo, os estudos conduzidos sobre os distritos industriais e sobre as regiões da “Terceira Itália” (Bagnasco, 1977, 1988; Becattini, 1975, 2000; Paci, 1980; Trigilia, 1986) evidenciam a existência de um modelo de desenvolvimento alternativo ao fordista, orientado em critérios de especialização flexível (Piore; Sabel, 1987) e baseado em sistemas locais de pequenas e médias empresas que operam nos setores tradicionais e que são ligadas entre si por uma divisão especializada do trabalho. As áreas de pequenas empresas – e em particular os

“distritos industriais”<sup>1</sup> – mostram como a eficiência produtiva e a competitividade são fundamentadas na construção social do mercado. O seu estudo, por isso, requer uma abordagem analítica complexa, interdisciplinar, que chama em causa a história dos territórios, assim como a existência de uma pluralidade de atores e de modos de regulamentação. Essa abordagem, inicialmente utilizada para estudar os setores manufatureiros tradicionais, baseada em uma inovação difundida e de tipo incremental (Bellandi, 1989), demonstrou-se sucessivamente útil também para compreender os processos de inovação mais radical, como aqueles que ocorrem no Vale do Silício (Saxenian, 2002).

O *segundo fenômeno* a ser mencionado é o desenvolvimento dos setores *high-tech* que elucida um processo crescente de “cientificação” da tecnologia (Carlsson; Stankiewicz, 1991, p. 112), particularmente acentuado nos setores chamados *science-based*, isto é, nos departamentos produtivos que valem-se centralmente dos conhecimentos provenientes da comunidade científica (biotecnologias, farmacêutica, etc.). Nos Estados Unidos, por exemplo, no giro de poucos anos, cresce em medida exponencial o número de patentes que baseiam suas descobertas na pesquisa científica financiada com fundos públicos. As patentes que citam publicações desse tipo triplicam no giro de um quinquênio, passando de 17 mil em 1987-1988 a cerca de 50 mil em 1993-1994, das quais três quartos se referem a artigos *ou papers* produzidos pelas universidades ou por outros centros de pesquisa públicos (Narin; Hamilton; Olivastro, 1997). Essa tendência concentra-se em âmbitos científico-tecnológicos específicos, sobretudo na pesquisa clínica e biomédica: em 1988, os artigos científicos citados nas patentes industriais americanas provenientes dessas disciplinas representavam cerca de 54 % do total, enquanto em 1996, aumentaram para 73 % (OECD, 1999, p. 16).

---

1 O tema dos distritos industriais e do desenvolvimento local será abordado organicamente no Capítulo 7. É suficiente antecipar que com esse conceito – cunhado por Alfred Marshall e relançado no debate internacional pelo economista italiano Giacomo Becattini – faz-se referência a sistemas de pequenas e médias empresas, *concentradas* em um território específico, *especializadas* em um setor produtivo, *integradas* na produção de determinados bens, pelo qual assiste-se a uma combinação de cooperação e competição, que se baseia no capital social e nas redes de relações que inervam as comunidades locais. Para uma resenha atualizada dos estudos mais recentes sobre os distritos industriais, também em nível internacional, ver Becattini, Bellandi e De Propris (2009).



Um *terceiro fenômeno* é o crescimento das parcerias interempresariais, sobretudo no campo da P&D, em razão do caráter crescente variado e interdependente dos conhecimentos especializados necessários à inovação.<sup>2</sup> Um *quarto fenômeno*, enfim, está ligado à globalização econômica e à consequente reorientação das políticas públicas. O emergir de uma nova concorrência internacional proveniente dos países de nova industrialização deixa claro: a) que a inovação é a arma vencedora para competir com os países com baixo custo de trabalho; b) que o papel das políticas públicas é crucial para sustentar a inovação; e c) que as políticas devem ser, porém, repensadas no interior de uma moldura mais integrada e de tipo sistêmico (OECD, 2005).

Em suma, o conjunto desses fenômenos impulsiona a uma reconsideração da inovação, à luz do fato de que a produção de bens e serviços torna-se cada vez mais *knowledge-intensive* e envolve uma pluralidade de atores e instituições. A nova abordagem dos *sistemas de inovação* responde a essa exigência. As contribuições que são apresentadas neste capítulo não dão vida a uma teoria formal propriamente dita, entendida como uma série coerente e compartilhada de conceitos e de proposições, referentes a precisas relações entre variáveis. Mas sim, elaboram um *frame* analítico-conceitual que orienta a análise rumo a um mesmo objeto de pesquisa, mesmo que articulado em diversos níveis. Para usar uma expressão elaborada por Lundvall (1992a, p. 1) na introdução ao seu livro sobre os *National Systems of Innovation*, os sistemas de inovação representam um mecanismo de focalização (*focusing device*) que coloca no centro da análise a aprendizagem interativa e a inovação. Para Nelson e Winter (1982), trata-se de um modo “apreciativo” de fazer teoria (*appreciative theorizing*), que “tende a ser próximo ao trabalho empírico e que fornece tanto interpretação quanto guia para ulteriores explorações” (Nelson, 1998, p. 500). Em outros termos, um raciocínio analítico que fornece modelos causais abstratos que são, porém, empiricamente fundamentados e atentos à história (*historically friendly*); modelos que, aos sociólogos, recordam as teorias de médio alcance de Merton e os tipos ideais de Weber.

---

2 Para alguns dados sobre esse crescimento, ver Figuras 1 e 2 reportadas na introdução e o relativo comentário.

Como veremos, existem alguns pressupostos compartilhados que estão na base dessas abordagens sistêmicas. Mas, há, também, diversidades que não devem ser desconsideradas, a partir daquelas “constitutivas”, relativas às dimensões fundadoras dos sistemas de inovação. Estes últimos, de fato, foram definidos utilizando-se *critérios espaciais/geográficos*, distinguindo-se entre eles os sistemas nacionais ou regionais e locais; ou, ainda, utilizando *critérios técnico-industriais*, classificando-os com base nos setores produtivos ou nos tecnológicos; ou ainda, enfim, identificando-os com base nos *tipos de atores e de relações* (como no caso da hélice tripla). No próximo subcapítulo, analisaremos os sistemas nacionais e, sucessivamente, os outros modelos, com exceção dos sistemas regionais e locais, que serão abordados no Capítulo 6, dedicado à dimensão territorial da inovação.

## Os sistemas nacionais

As primeiras formulações que fazem referência aos *sistemas de inovação nacional (SIN)* aparecem nos anos 1980 por obra de alguns dos maiores estudiosos dos IS. O termo é empregado pela primeira vez em um texto, não publicado, de Charles Freeman para a OCDE, no qual o estudioso inglês salienta a importância de um papel ativo dos governos na promoção das infraestruturas tecnológicas, como suporte ao desenvolvimento econômico (Johnson; Edquist; Lundvall, 2003, p. 3). Na mesma década, outros grupos de pesquisa salientam a necessidade de levar em consideração uma pluralidade de fatores para compreender a inovação, enquanto em um artigo de Bengt-Åke Lundvall (1985) aparece a ideia de um sistema de inovação. O termo é depois confirmado em um estudo de Freeman (1987) sobre o Japão, e uma seção dedicada aos SIN é encontrada em um volume coletivo editado por alguns dos maiores estudiosos da inovação (Dosi *et al.*, 1988). Nos anos 1990, são publicados alguns importantes livros que consagram a relevância e a centralidade do argumento no interior dos IS (Nelson; 1993; Lundvall, 1992b; Edquist, 1997).

Além do âmbito acadêmico, esse conceito encontrou ampla difusão também em campo político, graças ao seu emprego por parte de alguns organismos internacionais. A Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento

Econômico (OCDE) foi a primeira a empregá-lo em uma série de estudos e pesquisas que evidenciavam suas potencialidades tanto no plano analítico quanto das políticas de suporte à inovação. O conceito foi, além disso, recebido pela Comissão Europeia, pela Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD), pela Academia das Ciências dos Estados Unidos e por vários outros governos nacionais (Lundvall *et al.*, 2002). Por que isso aconteceu, tanto entre os estudiosos quanto entre os *policy-makers*?

O primeiro motivo que explica o positivo acolhimento obtido em âmbito acadêmico é que essa abordagem desenvolve uma pluralidade de contribuições elaboradas nos anos precedentes. Por exemplo, os resultados de algumas pesquisas importantes, como a investigação Sappao desenvolvida por Freeman junto a outros estudiosos da Science Policy Research United (SPRU), que havia evidenciado a sua relevância para a inovação das relações e das ligações a longo prazo com atores externos às empresas. Posteriormente, outras investigações salientaram o papel das relações *extramercantis* na transmissão dos conhecimentos e do contexto institucional na regulamentação da economia, como emergia nos primeiros estudos sobre o Japão e sobre a “variedade dos capitalismos”. Além disso, na abordagem sistêmica, confluem reflexões de tipo teórico. Assiste-se, de fato, a um distanciamento da economia neoclássica tanto no plano analítico, pela escassa ênfase dada à mudança tecnológica na explicação do crescimento econômico, quanto no plano político, pelas suas implicações neoliberais no *policy-making* (Sharif, 2006). A “crise” da concepção linear da inovação e o emergir da economia evolutiva estimulam, por isso, a pesquisa de novas coordenadas conceituais. A inovação é posicionada no centro de uma nova teoria do desenvolvimento que integra a análise da *estrutura econômica* e do *contexto institucional*, seja para explicar os diversos andamentos e especializações das economias avançadas, seja para fornecer sugestões aos governos nacionais (Lundvall; Maskell, 2000, p. 354).

Isso introduz o segundo motivo do rápido sucesso da nova abordagem sistêmica. Os SIN afirmam-se como um *policy concept*, isto é, como um conceito útil para orientar não somente a pesquisa, mas também as políticas públicas (Sharif, 2006, p. 750). Desde o início, os SIN nascem na fronteira entre duas comunidades, a científica e a do *policy-making*, em virtude do papel desempenhado por

alguns importantes estudiosos em ambas as arenas (pense-se, por exemplo, no envolvimento em âmbito da OCDE de figuras como Freeman e Lundvall).

Mas, precisamente, o que são os SIN? Existem várias definições. Nelson e Rosenberg (1993, p. 4) referem-se “ao conjunto de instituições cujas interações determinam a performance inovadora [...] das empresas nacionais”. Lundvall (1992a, p. 2) indica os “elementos e relações que interagem na produção, difusão e uso do novo, e economicamente útil, conhecimento [...] e que são colocados ou arraigados no interior dos limites de um Estado-nação”. Enfim, para Edquist (1997, p. 14), os SIN compreendem “todos os fatores importantes de tipo econômico, social, político, organizacional, institucional, entre outros, que influenciam o desenvolvimento, a difusão e o uso das inovações”. Como se vê, trata-se de definições, em parte, diversas, mas sustentadas por alguns pressupostos teóricos comuns (Johnson; Edquist; Lundvall, 2003).

O primeiro pressuposto é que as economias nacionais apresentam uma variedade de especializações que não se referem somente às estruturas produtivas e comerciais, mas também às cognitivas. Essas especializações produtivas e cognitivas são entre si interdependentes e envolvem-se por *path-dependent*; isto é, seguem trajetórias modeladas pela história e pelas experiências precedentes, transformando-se lentamente como resultado não somente das mudanças econômicas, mas também dos processos de aprendizagem desenvolvidos pelos atores.

O segundo pressuposto é que o conhecimento é “adesivo” (*sticky*): não circula facilmente de um lugar a outro, uma vez que é “incorporado” nas mentes e nos corpos das pessoas, nas rotinas empresariais, nas relações interpessoais e interorganizacionais.

O terceiro pressuposto é que os indivíduos, as empresas e as outras organizações nunca inovam em completo isolamento, sendo necessária uma perspectiva “interacionista” para estudar suas relações.

O quarto pressuposto, enfim, é que a pluralidade de atores e instituições implicados nos processos de inovação requer uma abordagem analítica de tipo holístico, interdisciplinar e histórico-evolutivo.

Por todas essas razões, os estudiosos que se colocam nessa linha assumem uma diretriz sistêmica, concentrando-se não somente nos aspectos econômicos, mas também nos sociais e políticos, com atenção às origens e

às transformações do contexto institucional em que as inovações ocorrem (Edquist, 2005). Um conceito qualificante dessa abordagem é o de *sistema*, que é concebido como um conjunto interconexo de elementos que trabalham para um objetivo comum (Carlsson *et al.*, 2002, p. 234). Um sistema é formado essencialmente por dois elementos – os *componentes* e as *relações* – e possui propriedades emergentes diversas e distintas daquelas dos elementos que o constituem (Edquist, 2005, p. 187).

Os *componentes do sistema* são as organizações e as instituições. As primeiras fazem referência ao conjunto de atores que agem e interagem no sistema, as segundas às normas – formais e informais – que orientam sua ação e regulam sua interação. Edquist e Johnson (1997, p. 47) fornecem uma definição precisa desses dois conceitos: “As *organizações* são estruturas formais criadas intencionalmente com um objetivo explícito”. São exemplos as empresas, as universidades, os centros de pesquisa públicos e privados, as empresas de crédito que financiam a inovação, as agências governamentais que governam as políticas para a pesquisa e a *inovação*, etc. “As *instituições* são conjuntos de hábitos, rotinas, práticas estabelecidas, normas ou leis que regulam as relações e interações entre indivíduos, grupos e organizações”<sup>3</sup> (Edquist; Johnson, 1997, p. 47). São exemplos as leis sobre os direitos de propriedade intelectual (patentes, marcas etc.), as práticas de cooperação e competição entre as empresas, as práxis de colaboração entre as empresas e as universidades, as normas que regulam a pesquisa científica, o financiamento da inovação, entre outros.

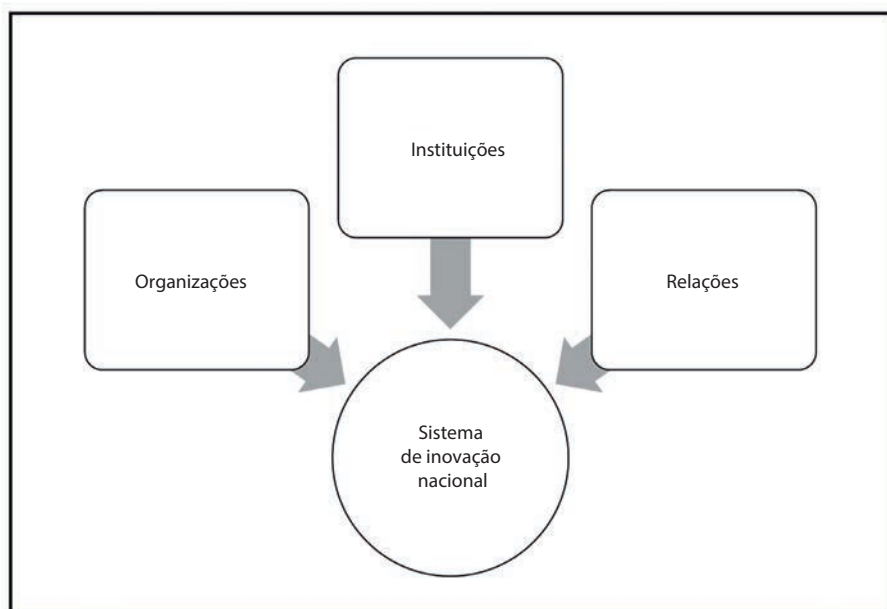
Por fim, as *relações* referem-se às ligações que unem os vários componentes do sistema. Essa dimensão refere-se, portanto, aos laços que se criam entre as organizações no âmbito de um contexto institucional específico. Como antecipamos, a abordagem dos SIN enfatiza a dimensão interativa, levando em consideração tanto relações de mercado quanto extramercado entre os atores envolvidos.

A definição dos limites do sistema é um aspecto crucial, uma vez que individualiza quais componentes e relações são examinados. Os estudos sobre

---

3 Na versão original de 1997, as organizações não eram citadas na definição das instituições. Foram acrescentadas, posteriormente, pelo próprio Edquist (2005, p. 188) em versões sucessivas da mesma citação. Prefiro seguir esse uso, uma vez que é mais congruente com a distinção analítica introduzida pelos dois autores.

os SIN adotam um critério geopolítico de definição, assumindo os Estados nacionais como unidades de análise. Isso por dois motivos. O primeiro reside na consciência de que existem visíveis diferenças econômicas, políticas, sociais e culturais em nível nacional que influenciam a configuração institucional e organizacional dos vários sistemas de inovação: os recursos que esses investem na pesquisa científica, as especializações prevalentes, as modalidades da inovação e os resultados que são alcançados. O segundo é que as políticas que suportam – diretamente ou indiretamente – a capacidade inovadora das empresas e dos territórios são decididas em medida relevante em nível estatal. Isso, porém, não significa excluir outras dimensões de análise, em escalas territoriais diversas (locais, regionais, internacionais e globais), e nem mesmo negar que outras instâncias regulatórias (instituições internacionais, governos supranacionais e subnacionais, empresas multinacionais, etc.) tenham um papel de relevância, em especial em uma época de globalização crescente (Lundvall, 1992a, p. 13; Nelson, 1992, p. 367-369; Nelson; Rosenberg, 1993, p. 19-20; Lundvall *et al.*, 2002, p. 215; Edquist, 1999, 2005).



**Figura 1** – O sistema de inovação nacional: uma representação esquemática.

Nos últimos anos, foi dedicada atenção às funções e às atividades dos sistemas de inovação. A *função* principal dos SIN é promover “o desenvolvimento, a difusão e o uso das inovações” (Edquist, 2005, p. 190). As *atividades* são desenvolvidas pelas várias organizações, representando sua contribuição específica à inovação. Não existe, de todo modo, uma relação unívoca entre organizações e atividades. Uma organização pode desenvolver mais de uma atividade: por exemplo, as universidades – como veremos melhor mais adiante quando falarmos da hélice tripla – podem exercer tanto atividades de formação do capital humano e de P&D, quanto atividades de inovação e desenvolvimento em nível territorial. Inversamente, uma mesma atividade pode ser desenvolvida por diversas organizações: por exemplo, as atividades de formação do capital humano podem ser assumidas pelo sistema escolar e universitário e também pelas empresas e outras instituições públicas e privadas.

Com base em diversas contribuições da literatura internacional, Edquist (2005, p. 190-191) elaborou uma lista das dez principais atividades desenvolvidas pelos SIN: 1) produzir um novo *conhecimento* através da P&D; 2) construir *competências* para o capital humano, mediante o sistema escolar-universitário, a formação profissional etc.; 3) fundar novos *mercados* de produtos; 4) articular *requisitos qualitativos* para os novos produtos, em relação às exigências da demanda; 5) criar e modificar as *organizações* necessárias ao desenvolvimento de novos campos de inovação; 6) gerar *redes* – de mercado ou não – para favorecer a circulação dos conhecimentos; 7) criar e modificar *instituições* que sejam capazes de fornecer vínculos e incentivos úteis para a inovação; 8) desenvolver *atividades de incubação* de apoio a novas iniciativas; 9) assegurar *financiamentos* para a inovação; 10) fornecer *serviços de consultoria* qualificados (transferência tecnológica, informações comerciais e legais etc.). Muitas dessas atividades assumem uma relevância diversa de acordo com os sistemas (territoriais e setoriais) levados em consideração e são criadas apenas parcialmente de modo intencional, uma vez que os sistemas de inovação evoluem no tempo, segundo modalidades pouco planejadas.

Na abordagem dos SIN, as instituições têm um papel importante e isso cria um interessante terreno de discussão com a *political economy*

comparada, isto é, com as abordagens sociológicas e politológicas de matriz institucional. De fato, diferentemente do que se observa para a economia *mainstream*, de tipo neoclássico, que tende a estilizar uma única regra de comportamento – a racionalidade utilitarista e maximizante –, para a abordagem dos SIN, a história e os contextos institucionais são importantes na compreensão das modalidades concretas de comportamento, interação e aprendizagem dos atores econômicos (Johnson; Edquist; Lundvall, 2003, p. 5). Dito isso, constata-se que não há uma definição consensual desse conceito. Alguns autores, seguindo a sugestão de Douglas North (1994, p. 23-25), diferenciam de modo nítido as *organizações* e as *instituições*. Outros, por sua vez, como Nelson e Rosenberg (1993, p. 5) e Nelson (1993, p. 351), não fazem essa distinção e usam alternadamente os termos “instituições” e “atores institucionais” incluindo neles todas as organizações envolvidas na inovação.<sup>4</sup> Consideram, de fato, difícil traçar um limite preciso entre as primeiras e as segundas, assim como o é distinguir entre as regras e os princípios que estabelecem modelos de comportamento e os próprios comportamentos (Nelson, 2008, p. 4).

Além da diferença antes indicada, existem outras, na abordagem dos SIN. Uma segunda diferença refere-se à definição, mais ou menos ampla, do objeto de análise. Alguns estudiosos – especialmente aqueles que provêm da tradição americana de estudos sobre a ciência e a tecnologia – tendem a assumir um foco analítico restrito, concentrando-se nas atividades de P&D e nas políticas relacionadas para identificar as especializações dos sistemas científicos e de inovação nacionais. Ao contrário, outros estudo-

---

4 Mais recentemente, todavia, Nelson reconheceu que por parte dos “economistas evolutivos” houve uma subteorização das instituições, e que o SIN “é um conceito institucional por excelência” (apud Nelson; Nelson, 2002, p. 267). Foi, por isso, proposta uma definição das instituições em termos de “tecnologias sociais”, que assume como referência as rotinas, ou seja, os procedimentos mais ou menos padronizados que modelam a ação e a interação econômica. Em outros termos, as instituições são tecnologias sociais que “tornaram-se um padrão e a coisa esperada a ser feita, dados os objetivos e o contexto” (Nelson; Sampat 2001, p. 40). Como observam Nelson e Nelson, essa utilização do conceito – em termos de modelos padronizados de comportamento – aproxima-se àquele de Veblen (1909, p. 629), que define as instituições como hábitos difundidos de ação ou mais precisamente como “hábitos consolidados de pensamento, comuns à generalidade dos homens”.



sos – especialmente os europeus – adotam uma perspectiva mais ampla, atribuindo importância não somente às atividades de pesquisa mais formalizadas, mas também às formas de conhecimento tácito e às modalidades de aprendizado baseadas nas rotinas produtivas e na interação (Lundvall; Maskell, 2000, p. 362). Em outras palavras, os primeiros concentram-se nas principais organizações (empresas, universidades etc.) que promovem e difundem os conhecimentos científicos e a inovação, ao passo que os segundos, ao contrário, consideram que essas atividades devem ser vistas em um contexto abrangente, uma vez que fatores econômicos, políticos e culturais, influenciam a intensidade e os resultados das atividades de inovação (Freeman, 2002, p. 194).

Uma terceira diferença refere-se ao grau de teorização necessário no âmbito desse campo de estudos. Aqui, a linha de distinção é entre aqueles (por exemplo, Charles Edquist, Jan Fagerberg e Stanley Metcalfe) que reconhecem um déficit de teoria e a exigência de um maior rigor na definição e na operacionalização dos conceitos, e aqueles (por exemplo, Maureen McKelvey, Richard Nelson e Keith Smith) que consideram, de outra parte, uma vantagem a flexibilidade teórica e analítica dessa abordagem (Sharif, 2006, p. 757-759). Traços substanciais dessas diferenças de perspectiva já podem ser notados nos dois principais trabalhos do início dos anos 1990: o livro de Nelson (1993), de fato, baseia-se em uma comparação de diversos casos nacionais, principalmente sobre os atores da inovação científico-tecnológica; o de Lundvall (1992b), ao contrário, assume um foco mais amplo e resulta mais teoricamente orientado.<sup>5</sup>

O volume organizado por Richard Nelson contém um estudo sobre 15 economias nacionais que objetiva evidenciar as semelhanças e as diferenças nas instituições e nos mecanismos que apoiam a inovação (Nelson; Rosenberg, 1993, p. 3). Os casos examinados incluem as economias mais

---

5 Lundvall, todavia, não pode ser considerado entre aqueles que defendem a exigência de uma maior abstração teórica como pré-requisito necessário para alcançar um elevado “rigor científico”. O estudioso dinamarquês defendeu que o caráter flexível e pragmático do conceito de SIN – mais que o seu rigor teórico-formal – foi uma de suas maiores vantagens, que favoreceu sua ampla difusão nas políticas e também seu crescente emprego nos estudos sobre o desenvolvimento econômico (Lundvall *et al.*, 2002, p. 221; Johnson; Edquist; Lundvall, 2003, p. 8).

industrializadas (Estados Unidos, Japão, Alemanha, França, Itália e Grã-Bretanha), diversos Estados de pequenas dimensões, mas de alta renda (Dinamarca, Suécia, Canadá e Austrália) e alguns países de nova industrialização (Coreia do Sul, Taiwan, Argentina, Brasil e Israel). Os estudos de caso, mesmo que desenvolvidos de modo diverso, prestam particular atenção às atividades de P&D e ao seu financiamento, concentrando-se em três atores principais: as empresas, as universidades e os governos com suas políticas. A contribuição oferecida por essas instituições e as diversas combinações presentes nos vários países – isto é, o diverso *mix* institucional – definem as características distintivas dos sistemas nacionais de inovação e condicionam seu desempenho.

Um bom exemplo desse modo de proceder é representado pela análise conduzida sobre o *sistema de inovação dos Estados Unidos* (Mowery; Rosenberg, 1993; Mowery, 1992, 1998). Quais são seus traços distintivos, em relação àqueles dos outros países industrializados?

1. A dimensão de escala. A partir do segundo pós-guerra seguindo por diversas décadas, o volume dos investimentos americanos em P&D superou muito aquele de todas as outras economias avançadas.
2. O papel preeminente das pequenas *startups* na comercialização das novas tecnologias, especialmente nos setores da alta tecnologia: na microeletrônica, nos computadores, no *software*, na robótica e nas biotecnologias. Outros dois traços distintivos têm relação com as políticas promovidas pelo governo dos Estados Unidos.
3. O impacto ocorrido pela normativa antitruste sobre os desempenhos inovadores das empresas.
4. A forte incidência da despesa do governo federal sobre as atividades de P&D, com particular referência àquelas ligadas aos programas para a defesa. Vejamos mais detalhadamente estes dois últimos aspectos.

Como observado no Capítulo 2, na segunda metade do século XIX, o sistema inovador presente nos Estados Unidos era amplamente baseado em um complexo de competências mecânicas e de empresas manufactureiras que se valia pouco do conhecimento científico. No final do século, o nascimento da pesquisa industrial em ampla escala redefine o perfil do sistema inovador americano. Essa mudança é ligada à introdução da normativa antitruste, que

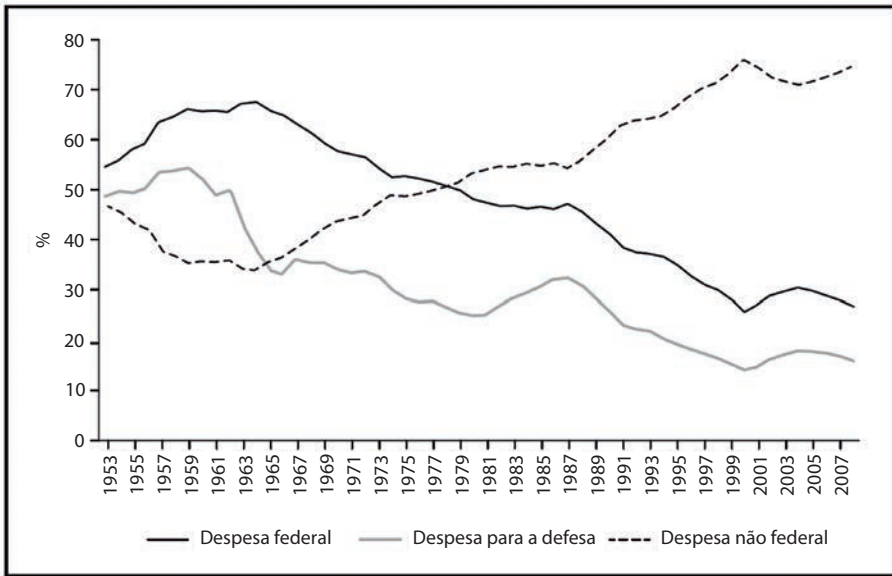
veta os acordos de cartel entre as empresas concorrentes, isto é, os acordos destinados a um controle em conluio sobre os preços e os mercados. A partir de 1895, essas normas geram uma forte onda de fusões, com o nascimento de empresas gigantes que dão vida aos primeiros grandes laboratórios de pesquisa industrial: a estratégia é bater a concorrência, apostando em descobertas inovadoras. Durante todo o século sucessivo, a aplicação mais ou menos rigorosa da legislação antitruste influenciará profundamente o comportamento inovador das empresas, em particular a propensão a investir diretamente nas atividades de pesquisa interna ou a monitorar o mercado externo para adquirir patentes e tecnologias de outras empresas (Mowery, 1992, p. 127-128).

No início dos anos 1980, por exemplo, a diminuição dos vínculos antitruste nas colaborações entre as empresas sobre as atividades de pesquisa e inovação determina uma maciça proliferação de acordos interempresariais. Esse fator, junto a outras intervenções “político-regulativas” (como, por exemplo, a lei Bayh-Dole sobre as patentes universitárias e uma ação mais enérgica em nível internacional para a tutela dos direitos de propriedade intelectual), acompanham e favorecem uma mudança estrutural no sistema inovador americano. Registra-se, de fato, um forte redimensionamento dos grandes laboratórios industriais e um processo de externalização da pesquisa que vê o crescimento das parcerias interempresariais e das relações com as universidades, e uma tendência à internacionalização da P&D.

Outro elemento de grande interesse é o papel variável que a despesa pública tem na história americana. O sistema de inovação americano foi, durante muito tempo, dominado pela indústria privada. Na primeira metade do século XX, os grandes laboratórios das empresas químicas, petrolíferas e elétricas dominavam a pesquisa industrial. Em 1946, esses três setores industriais empregavam cerca de 26 mil engenheiros e cientistas, equivalente, *grosso modo*, a 70 % do total dos empregados nos laboratórios de pesquisa das empresas manufactureiras (Mowery, 1992, p. 130, Tabela 1). O financiamento do governo federal nas atividades de P&D era bastante limitado: nos anos 1930, oscilava entre 12 e 20 % do total nacional. Inversamente, o setor

industrial respondia por cerca de dois terços da despesa total. Além disso, o financiamento estatal (em vez de federal) das universidades – responsabilizando estas últimas em relação às comunidades locais – havia favorecido uma precoce constituição de relações entre as universidades e as empresas em âmbito regional. Isso não ocorreu na Europa. Já na primeira metade do século XX, portanto, o aporte das universidades americanas à pesquisa industrial – através de cursos de estudo calibrados sobre as exigências das economias regionais – era particularmente relevante, assim como a sua contribuição na performance tecnológica das empresas. Tudo isso, não obstante fossem poucos os setores científicos em que os Estados Unidos prevaleciam em relação à Europa. Em síntese, o sistema de inovação pré-bélico era orientado e dominado pelas grandes empresas privadas.

O sistema pós-bélico muda, porém, radicalmente sua fisionomia, como consequência da Guerra Fria e do novo papel americano de superpotência mundial. O governo federal começa, assim, a assumir um peso central no financiamento da pesquisa, tanto no setor industrial quanto no universitário. Durante os anos 1950 e 1960, a contribuição dos financiamentos federais totaliza, em média, 62 % da despesa nacional para a P&D (Figura 2). Grande parte da pesquisa – mesmo sendo conduzida por laboratórios não governamentais – é ligada às despesas militares e aos programas para a defesa nacional (Mowery, 1992, p. 136, Tabela 3; Mowery; Rosenberg, 1993, p. 42, Tabela 2.4). Esse maciço empenho público garante aos Estados Unidos a liderança mundial na pesquisa científica de base, que, como vimos, antes não desfrutava; como “subproduto” das grandes ordens militares, além disso, favorece o desenvolvimento de novas tecnologias para uso civil em setores estratégicos, como do aeroespço, dos semicondutores dos computadores e do *software* (Mowery, 1998, p. 640). Somente nas últimas décadas, registrou-se uma redução do financiamento federal da pesquisa, com forte queda no final dos anos 1980 (Figura 2) que, todavia, está alinhado com o que ocorreu nos outros países mais desenvolvidos da área OCDE.



**Figura 2** – Estados Unidos: cota da despesa pública federal e dos programas para a defesa sobre o total nacional dos financiamentos à P&D.

Fonte: National Science Foundation, Division of Science Resources Statistics.

Para dar uma ideia dessa contração, basta dizer que, ainda nos anos 1970, a despesa federal para a P&D representava 53 % do total nacional. Nos anos 1980, passa-se a 46 %, para depois desabar, nas duas décadas sucessivas, a 34 e 28 % (elaborações sobre dados da National Science Foundations). Grande parte dessa redução é devida aos cortes dos programas no setor da defesa. No auge da Guerra Fria, durante os anos 1950, esse setor financiava, sozinho, mais de 50 % da pesquisa nacional. Nas décadas sucessivas, essa cota se reduz progressivamente, até estabilizar-se em cerca de 16 % nos anos 2000.

O estudo conduzido sobre os Estados Unidos mostra bem a diretriz analítica presente na obra organizada por Nelson. A análise é fortemente focalizada na contribuição fornecida pelos principais atores do sistema à P&D, de formas inclusive não intencionais: um exemplo é a influência exercida pela legislação antitruste. Como vimos em alguns períodos da história americana, esta última teve o efeito contraintuitivo de estimular o nascimento de *big corporations* que, investindo maciçamente em pesquisa, conseguiram manter,

por muito tempo, uma posição dominante no sistema de inovação dos Estados Unidos. A comparação dos casos nacionais, conduzida por Richard Nelson e Nathan Rosenberg na introdução da obra, sugere uma reflexão sobre as diferenças presentes nos vários sistemas nacionais, que são estáveis no tempo e ligadas, sobretudo, ao papel do governo na economia. A força dos sistemas de inovação, de fato, reflete os esforços conduzidos conscientemente pelo setor público para apoiar a economia nacional. Como vimos, no caso dos Estados Unidos, um papel crucial foi desenvolvido pelas políticas para a defesa.

Segundo os dois estudiosos, porém, o ingrediente fundamental para que um SIN tenha boas performances inovadoras é representado pela solidez, competência e competitividade das empresas nacionais. Isso não significa que as empresas devam ser necessariamente de grandes dimensões e especializadas nos setores de alta tecnologia. Alguns dos casos estudados, de fato, evidenciam que são possíveis boas performances inovadoras também por parte de sistemas nacionais especializados nos setores tradicionais e caracterizados pela presença de muitas pequenas empresas. Em todos os casos nacionais de sucesso, nota-se, todavia, uma característica comum: as empresas não gozaram de pretensões em relação ao mercado, sendo expostas a fortes pressões competitivas. Mas quais condições favoreceram o nascimento e a consolidação de uma economia competitiva, baseada em um vital tecido empreendedor? Mais uma vez, aponta-se para as diversas formas de regulação pública, em particular, para a qualidade do sistema educacional nacional e para as políticas macroeconômicas (fiscais, monetárias e comerciais) orientadas a estimular a exportação. As intervenções a favor da inovação têm um papel relevante, mas os resultados são bastante variáveis de acordo com as medidas adotadas. O apoio à pesquisa científica tem um impacto relevante para alguns setores – aqueles mais *science-based* –, especialmente se acompanhado de medidas específicas voltadas a favorecer as relações entre as universidades e o mundo das empresas. No que se refere, contudo, aos financiamentos dirigidos à pesquisa industrial, o juízo é mais controverso: os programas nacionais, de fato, são altamente diferenciados, assim como seus êxitos.

Refere-se, agora, outra obra publicada no início dos anos 1990, organizada por Lundvall (1992b), que não contém um estudo comparado de casos

nacionais. Fornece uma moldura teórico-conceitual sobre os sistemas de inovação que deriva das pesquisas sobre o desenvolvimento econômico conduzidas por um grupo de economistas da Universidade dinamarquesa de Aalborg. O ponto de partida é representado pela afirmação de que, nos novos cenários econômicos, os recursos fundamentais para a competição são representados pelo *conhecimento* e pelos *processos de aprendizagem*. Entramos, de fato, em uma nova fase de desenvolvimento do capitalismo, caracterizada por uma rápida mudança econômica, guiada pela tecnologia, em que o sucesso das empresas, dos territórios e dos Estados nacionais depende da sua capacidade de aprender, ou seja, de criar e/ou adquirir novos conhecimentos. Em outros termos, afirma-se aquela que pode ser definida como uma *learning economy*, isto é, uma economia baseada na aprendizagem (Lundvall; Johnson, 1994).

Segundo Lundvall, a economia neoclássica *mainstreaming* – focalizada como é na alocação estática de recursos escassos – não é adequada para explicar essas mudanças. Na teoria tradicional, de fato, a inovação se configura como um evento exógeno extraordinário, que faz o sistema sair do seu estado de equilíbrio. Ao contrário, no capitalismo moderno, a inovação é:

- a. *construtiva e onipresente*, uma vez que é difundida em todo o tecido econômico e implica processos contínuos de aprendizagem;
- b. *gradual e cumulativa*, uma vez que é formada por “novas combinações” baseadas em conhecimentos, oportunidades e componentes já disponíveis, mas que são organizados (recombinados) de modo diverso, introduzindo descontinuidades mais ou menos radicais com o passado;
- c. *processual*, uma vez que não consiste de um só evento, mas de uma série de atividades concatenadas entre si que influenciam-se reciprocamente e fazem esmaecer as clássicas distinções entre invenção, inovação e difusão;
- d. *interativa e coletiva*, uma vez que a aprendizagem configura-se em termos relacionais (*interactive learning*) e o conhecimento é um bem comum que é compartilhado dentro dos *networks* e das organizações.

Por todas essas razões, Lundvall defende a necessidade de um novo modelo analítico, alternativo ao neoclássico, que coloque no centro a aprendizagem

voltada à aquisição e à criação de conhecimentos úteis para a inovação. Nessa nova abordagem, o conhecimento é mais que um simples acúmulo de informações, uma vez que inclui a capacidade de interpretá-las e utilizá-las. A *aprendizagem*, por isso, configura-se como um processo de *construção de competências* (Lundvall, 1996, p. 3). Existem quatro tipos de conhecimentos que se baseiam em competências de naturezas diversas: o *know-what* e o *know-why* referem-se ao conhecimento dos fatos (naturais, sociais, etc.) e dos princípios que os explicam e baseiam-se em competências de tipo cognitivo; o *know-how* refere-se, ao contrário, aos conhecimentos práticos e às competências necessárias para executar tarefas específicas; finalmente, o *know-who* refere-se a saberes e competências sociais, ou seja, a conhecimentos relativos às pessoas (o “quem sabe o quê” e o “quem sabe fazer o quê”) e à habilidade de construir relações interpessoais.

Esses conhecimentos são aprendidos de modos diferentes. Os dois primeiros são mais formalizados e podem ser assimilados pelo estudo. Os outros dois apresentam, entretanto, aspectos tácitos que são difíceis de codificar, por isso são adquiridos por meio de experiências práticas e relações sociais. A sua circulação, além disso, não ocorre por canais ordinários de mercado, uma vez que a transmissão de conhecimentos tácitos e as formas de aprendizagem mediadas por relações interpessoais são profundamente influenciadas por aspectos fiduciários. Em outras palavras, a *learning economy* precisa de muita confiança e coesão *social* (Lundvall, 1996, p. 15-17). Exatamente por essas dimensões sociorrelacionais, os processos inovadores não podem ser entendidos sem levar em consideração o seu contexto cultural e institucional específico, ou seja, o sistema nacional da inovação, que regula a produção, o uso e a difusão do novo conhecimento, economicamente útil. Trata-se de um sistema social, uma vez que essas atividades implicam interações entre pessoas, e *dinâmico*, uma vez que é movido por *feedbacks* que podem reforçar ou obstaculizar seu crescimento e a reprodução dos seus elementos constitutivos.

Lundvall se reconhece em uma definição ampla do SIN, isto é, não se concentra somente nas instituições e nas organizações que se ocupam da pesquisa científico-tecnológica, mas sim em todos os componentes da estrutura econômica e institucional que influenciam os processos de aprendizagem. Estes



últimos são arraigados em atividades de rotina desenvolvidas na esfera da produção, da distribuição e do consumo, fornecendo importantes estímulos para a inovação. Essas atividades “ordinárias” geram economias de aprendizagem de três tipos: o *learning by doing* (aprender fazendo) produz melhoramentos do processo produtivo (Arrow, 1962b); o *learning by using* (aprender usando) aumenta a eficiência de uso dos sistemas complexos (Rosenberg, 1991); o *learning by interacting* (aprender interagindo) introduz aperfeiçoamentos e inovações que derivam das relações com outros sujeitos (por exemplo, entre produtores, fornecedores e consumidores) (Lundvall, 1988, 1992a).

A abordagem de Lundvall também conjuga a análise econômica com a institucional. Entre esses dois componentes existe uma relação de tipo circular. As especializações produtivas, de fato, influenciam as instituições nacionais e estas últimas, por sua vez, tendem a atrair e dar vantagem às empresas e às indústrias mais compatíveis. Existe, por isso, uma forte interdependência entre estrutura econômica e contexto institucional (Lundvall; Maskell, 2000, p. 363). As instituições são entendidas como “uma série de hábitos, rotinas, regras, normas e leis que regulam as relações entre pessoas e modelam a interação humana” (Johnson, 1992, p. 26). Não necessariamente são as soluções mais eficientes ou melhores em absoluto e, além disso, encarnam relações de poder. As instituições desenvolvem um papel fundamental nos processos de aprendizagem e inovação, uma vez que reduzem os riscos, distribuem incentivos, medeiam os conflitos e coordenam o uso do conhecimento. Se, de um lado, fornecem a estabilidade necessária para a reprodução social, de outro são também essenciais para favorecer a troca, uma vez que em situações de incerteza, como as presentes nos processos de inovação, fornecem uma moldura de certezas que serve aos atores para estabilizar – ao menos relativamente – suas expectativas. Ademais, as instituições organizam o processo cognitivo, seja pela acumulação e transmissão do conhecimento que deve ser “recordado”, seja pela seleção do que deve ser esquecido e abandonado, ou seja, a destruição “criativa” do conhecimento. A aprendizagem e o esquecimento criativo são essenciais para a inovação, sendo processos regulados por via institucional (Johnson, 1992, p. 29-30).

Além disso, as instituições modelam quatro aspectos que impactam nas orientações inovadoras dos atores econômicos: 1) os horizontes temporais dos atores; 2) o papel da confiança; 3) o *mix* de racionalidade utilizada; 4) os modos em que a autoridade é exercida (Lundvall; Maskell, 2000, p. 360-361; Lundvall *et al.*, 2002, p. 220). Por essas razões, as diferenças institucionais, culturais e históricas dos vários países refletem-se em especificidades dos SIN, influenciando nos arranjos das empresas, nas suas relações, no papel do setor público, na estruturação do setor financeiro, na intensidade da P&D e nas organizações que se ocupam dela (Lundvall, 1992a, p. 13). Lundvall, por exemplo, aplicou essa abordagem ao caso dinamarquês Danish Systems of Innovation in a Comparative Perspective (DISKO), mostrando a importância da inovação incremental em uma economia especializada em setores maduros de baixa tecnologia. Nos últimos anos, além disso, buscou ampliar e adaptar a abordagem dos SIN também aos países em desenvolvimento para os quais se deve prestar maior atenção ao sistema complexo de criação das competências socioeconômicas e não somente naquelas baseadas no setor da ciência (Lundvall *et al.*, 2002, p. 216). Como se vê, a abordagem analítica utilizada pelo estudioso dinamarquês aproxima-se muito de temas e conceitos de âmbito sociológico. Mas, o mesmo vale – mais em geral – para todos os estudos que se situam no âmbito dos SIN. A atenção prestada tanto às redes sociais de aprendizagem, quanto ao contexto institucional projetado, de fato, pontes interessantes à sociologia econômica. A primeira dimensão, de tipo mais micro, impulsiona o diálogo na direção da nova sociologia econômica; a segunda, de âmbito mais macro, impulsiona, por sua vez, à *political economy* comparada. Como vimos no Capítulo 1, alguns autores já começaram a coligar de modo mais sistemático os estudos sobre a variedade dos sistemas de capitalismo com aqueles sobre a inovação.

Outra linha importante, que abordaremos no próximo capítulo, desenvolve-se em torno de aspectos territoriais dos fenômenos de inovação. Antes, porém, devemos introduzir outras variantes da abordagem sistêmica, que – por reconhecimento dos seus próprios autores – não se colocam como alternativa aos estudos dos sistemas nacionais, mas oferecem perspectivas complementares.

## Os sistemas setoriais

Concentramo-nos anteriormente sobre os sistemas de inovação definidos em base geográfica. Outros autores propuseram uma abordagem diversa, baseada em setores de produção. O pressuposto é que as modalidades da mudança tecnológica e da inovação dependem das características específicas das várias indústrias. Em economia, existe uma ampla literatura dedicada aos setores industriais, tanto de âmbito teórico quanto empírico, mas a abordagem dos *sistemas de inovação setorial (SIS)* afasta-se da perspectiva tradicional. Em primeiro lugar, difere da economia industrial, analisando os setores em função dos processos de inovação sem considerar seus limites como estáticos e acabados. Em segundo lugar, examina não somente as empresas, mas também outros atores, em suas interações no interior de contextos modelados pelas instituições (Malerba, 2004a, p. 1, 2004c, p. 16).

A economia evolutiva representa a moldura teórica dessa abordagem, fornecendo-lhe alguns dos pressupostos de base: 1) as transformações tecnológicas são centrais para explicar a mudança econômica; 2) os atores envolvidos nos processos inovadores são heterogêneos em termos de competências, experiências, organização e agem conforme uma racionalidade limitada em cenários altamente incertos e em contínua evolução; 3) o comportamento das empresas é plasmado no contexto, por isso suas modalidades de ação e de aprendizagem são vinculadas pela tecnologia, pela base de conhecimento e pelo ambiente institucional (Malerba, 2002, p. 250). De acordo com essas premissas, podemos proceder a uma primeira definição dos SIS. Um *sistema setorial de inovação e produção* compõe-se de “uma série de produtos – novos ou existentes – para usos específicos, e de uma série de agentes que desenvolvem atividades e têm interações, de mercado ou não, que visam à criação, produção e venda desses produtos” (Malerba, 2004c, p. 16).

Os principais elementos constitutivos dos SIS são três.

1) *Conhecimentos e tecnologias*: as novas cognições são o fundamento da mudança tecnológica e cada setor tem sua *base de conhecimento* e processos de aprendizagem específicos.

2) *Agentes e network*: os protagonistas dos sistemas setoriais podem ser *indivíduos* (por exemplo, consumidores, empreendedores ou cientistas) e/ou

*organizações* (empresas, universidades, centros de pesquisa, agências governamentais etc.). Além dos agentes, o foco analítico é colocado também nas suas interações, ou seja, nos laços formais e informais de cooperação que os unem e que servem para integrar a complementariedade dos seus conhecimentos, competências e especializações (Malerba, 2007, p. 165).

3) *Instituições*: incluem as normas, as rotinas, os hábitos, as práticas, as regras, as leis e os padrões que plasmam os conhecimentos e os comportamentos dos atores (Malerba, 2007, p. 158). Essas normas possuem diversos graus de formalidade e de constritividade; algumas nascem da própria interação entre os agentes (como os contratos), outras inserem vínculos e regras do externo (como as leis). As instituições regulam a interação entre os atores e incidem na mudança tecnológica e nas atividades inovadoras das empresas. As instituições relevantes são tanto nacionais (por exemplo, leis sobre as patentes, normativa antitruste, regime fiscal de um país, etc.) quanto setoriais (características específicas do seu mercado de trabalho, dos sistemas educacionais, modalidades de financiamento, etc.). Também o impacto das instituições nacionais é diferenciado ao nível setorial.

O primeiro dos três fatores supracitados (conhecimentos e tecnologias) representa o elemento central e distintivo dessa abordagem. A ideia é que cada SIS tenha como seu fundamento um *regime tecnológico* diverso. Este último conceito, introduzido por Nelson e Winter (1982) e reelaborado por Malerba e Orsenigo (1993, 1997, 2000), refere-se ao “ambiente tecnológico” em que as empresas operam, que se diferencia em relação às condições em que ocorre a mudança das tecnologias (oportunidade, apropriabilidade e cumulatividade) e às características dos conhecimentos de base.

As *condições de oportunidade* representam as ocasiões de inovação que se dão em paridade de recursos investidos na pesquisa. A presença de *altas/baixas* oportunidades define um ambiente tecnológico em que existem *amplos/restritos* potenciais de inovação e criam-se, por isso, *fortes/fracos* incentivos para investir recursos. As *condições de apropriabilidade* referem-se à possibilidade de tutelar os resultados da inovação para obter os relativos benefícios econômicos. Um elevado *nível de apropriabilidade* significa que através de vários *meios* (patentes, confidencialidade, inovações contínuas, controle

de recursos e serviços complementares) a empresa consegue proteger-se das imitações, traduzindo assim as próprias atividades inovadoras em uma fonte de lucro. As *condições de cumulatividade* referem-se ao grau em que os conhecimentos acumulados no passado são importantes para produzir novos no futuro. Em outras palavras, em que medida a introdução de novas soluções tecnológicas depende daquelas já introduzidas precedentemente. A cumulatividade pode ser ligada tanto à dimensão cognitiva (nível tecnológico), quanto à experiências e competências sedimentadas em uma organização produtiva específica (nível de empresa), em uma indústria (nível setorial) ou em uma localidade geográfica (nível local). Enfim, os *conhecimentos de base* referem-se ao *know-how* necessário para a atividade inovadora, distinguindo-se com base na *natureza* (mais ou menos específico, tácito, complexo e independente) e nos *meios de transmissão* (formais/informais).<sup>6</sup>

A combinação desses elementos define os regimes tecnológicos dos vários setores aos quais associam-se diversos modelos de inovação. Malerba e Orsenigo (2000, p. 231 e seguintes) remetem-se, em particular, aos dois modelos propostos por Joseph Schumpeter, que vimos no Capítulo 1. O primeiro é aquele da *destruição criativa* – o chamado *Schumpeter Mark I* –, que é típico de mercados com baixas barreiras à entrada, caracterizados pela presença de muitas pequenas e médias empresas e por inovações que são geradas por empreendedores inovadores. O segundo é, ao contrário, o modelo da *acumulação criativa* – *Schumpeter Mark II* –, encontrado em mercados com altas barreiras ao ingresso e processos de inovação dominados pelos laboratórios de P&D das grandes empresas (Nelson; Winter, 1982; Kamien; Schwartz, 1982; Fagerberg, 2003). Os dois modelos implicam diversas modalidades de mudança tecnológica: o *Schumpeter Mark I* caracteriza-se por elevadas oportunidades de inovação, baixa apropriabilidade e cumulatividade (em nível de empresa); inversamente, o *Schumpeter Mark II* apresenta condições de alta apropriabilidade e cumulatividade. No entanto, como esses dois modelos se ligam à análise setorial? O estudo conduzido por Malerba e Orsenigo sobre as inovações de patentes nos anos 1970 e 1980, em seis

---

<sup>6</sup> Para mais detalhes sobre as dimensões constitutivas dos regimes tecnológicos, ver Malerba e Orsenigo (2000, p. 236-240).

economias avançadas (Alemanha, França, Grã-Bretanha, Itália, Estados Unidos e Japão), mostra uma notável *semelhança entre os países* nos modelos de inovação setorial e, contrariamente, uma notável *diversidade entre os setores* no interior dos países. O primeiro modelo (*Schumpeter Mark I*) tende a prevalecer em alguns setores tradicionais e naqueles mecânicos (vestiário e calçados, mobiliário, maquinários, automação industrial, etc.), enquanto o segundo (*Schumpeter Mark II*) nos setores que empregam as tecnologias químicas e eletrônicas. Em resumo, os regimes tecnológicos condicionam os modos em que as atividades inovadoras são organizadas e produzidas nos vários setores industriais (Malerba; Orsenigo, 2000, p. 241-243).

Os modelos de inovação não são, porém, estáticos. Mudam no tempo, seguindo o ciclo de vida de um setor e a evolução do seu regime tecnológico. Na fase inicial, quando os conhecimentos são ainda fluidos, a trajetória tecnológica incerta e as barreiras à entrada são baixas, as novas empresas de pequenas dimensões são a mola principal da inovação. Prevalece, por isso, um modelo de tipo *Schumpeter Mark I*. Quando o setor entra em uma fase de maior maturidade e a trajetória tecnológica estabiliza-se, as dotações financeiras e as economias de escala começam, ao contrário, a tornar-se mais relevantes. Elevam-se, por isso, as barreiras à entrada no mercado, as grandes empresas pegam o barlavento e afirma-se um modelo de inovação de tipo *Schumpeter Mark II* (Malerba, 2007, p. 156). Não se deve, todavia, imaginar uma evolução de tipo linear, que inevitavelmente leva todos os setores a transitar de um modelo *Mark I* a um *Mark II*. As trajetórias, de fato, podem ser também de tipo oposto, uma vez que na presença de fortes descontinuidades no regime tecnológico ou nas condições de mercado, um setor caracterizado por grandes empresas dominantes (*incumbend firms*) pode ver o ingresso de novas empresas (*new entry*) que desfrutem de tecnologias inovadoras ou satisfazem novas demandas. Passa-se, assim, de um arranjo *Mark II* a um *Mark I* ou também a uma hibridização dos dois modelos.

Alguns exemplos concretos podem ajudar a compreender melhor esse ponto. A evolução do *setor farmacêutico* conheceu diversos arranjos estruturais depois das mudanças que intervieram no seu regime tecnológico (McKelvey; Orsenigo; Pammolle, 2004).

Na primeira fase de desenvolvimento (1850-1945), a farmacêutica coloca-se no interior da indústria química e é dominada prevalentemente por grandes empresas alemãs e suíças (seguidas de empresas norte-americanas e inglesas), que dão início à produção em massa de fármacos, desenvolvendo poucas atividades de pesquisa (ao menos até os anos 1930).

Na segunda fase de desenvolvimento (1946-1980) – a *golden age* da farmacêutica –, o sistema muda. As grandes empresas investem muito mais nas atividades de P&D, dotando-se de grandes laboratórios internos que, mediante métodos de pesquisa *random screening*,<sup>7</sup> descobrem novas moléculas ou princípios ativos para potenciais atividades terapêuticas e farmacológicas. Assiste-se, assim, ao lançamento de muitos novos fármacos por parte das empresas líderes no setor, graças também a uma demanda em expansão em escala internacional, em virtude da construção dos novos sistemas sanitários nacionais e do apoio público à pesquisa farmacêutica. Nessa fase, a ausência de protagonismo das grandes empresas na inovação é devido aos amplos recursos necessários para as atividades de P&D dos novos fármacos. O regime regulativo garante, outrossim, altos níveis de apropriabilidade dos resultados da pesquisa. Nesse setor, de fato, as patentes são um instrumento de tutela da propriedade intelectual particularmente eficaz: permitem facilmente proteger as novas descobertas das imitações dos concorrentes. O complexo dessas características setoriais, por isso, torna bastante estável o *core* inovador do setor, constituído por grandes empresas, em torno das quais colocam-se outros atores menores que seguem uma estratégia competitiva de tipo prevalentemente imitativo. Deve-se acrescentar que é nessa fase que a supremacia europeia na farmacêutica é colocada em discussão. Os grandes recursos gastos nos Estados Unidos para a pesquisa científica no campo biomédico, as relações tecidas entre as empresas e as universidades e um regime normativo muito rigoroso para a aprovação dos fármacos colocam as bases da liderança norte-americana nas ciências da vida, que desdobrará plenamente seus efeitos no período sucessivo (McKelvey; Orsenigo; Pammolle, 2004, p. 82 e seguintes).

---

7 Trata-se de um método de pesquisa que prevê testes conduzidos “sistemática e meticulosa-mente” em compostos naturais e de derivação química.

Na terceira fase de desenvolvimento (a partir de 1980), a revolução científica representada pelo desenvolvimento da biologia molecular e das técnicas de recombinação do DNA cria no setor um novo regime de aprendizagem que pode ser definido como *guided search* (pesquisa guiada), assim definida em contraposição ao regime precedente do *random screening*, que era devido à falta de conhecimentos adequados sobre os fundamentos biológicos das doenças. Aplicando as novas descobertas teóricas da biologia, são lançadas novas metodologias de descoberta dos fármacos que consentem um desenho mais focado e racional dos novos compostos e dos fármacos. Tudo isso modifica o processo de inovação e a estrutura organizacional do setor, que vê nesse ponto relações mais rigorosas entre as empresas e as universidades e um forte protagonismo das *spin-off* universitárias,<sup>8</sup> que usufruem comercialmente dos conhecimentos adquiridos através da pesquisa científica. O novo regime de aprendizagem confere amplo espaço às chamadas novas empresas biotecnológicas (NEB), pequenas sociedades de alta intensidade de conhecimento, frequentemente fundadas por *star-scientists*, ou seja, por pesquisadores particularmente produtivos e inovadores (Zucker; Darby, 1996; Zucker; Darby; Armstrong, 1998, p. 292) – que tornam-se protagonistas de descobertas com grandes potencialidades comerciais.

O ponto a destacar é que as mudanças ocorridas no regime tecnológico desse setor redesenham os equilíbrios entre as empresas *incumbends* (as grandes empresas líderes do setor) e as *new entries* (pequenas empresas de nova fundação que surgem pela primeira vez no mercado). Especialmente no início, de fato, o novo regime tecnológico confere um grande espaço às inovações trazidas pelas NEB. Deve-se acrescentar, porém, que, para o desenvolvimento e a comercialização das novas descobertas, as NEB valem-se, quase sempre, das grandes empresas farmacêuticas ou, até mesmo, vêm a ser absorvidas. Com o tempo, por isso, determinou-se uma coexistência colaborativa entre essas duas realidades, criando-se, assim, uma nova divisão do

---

8 Em economia, o termo *spin-off* (traduzível como “derivado” ou “subproduto”) refere-se ao nascimento de uma nova empresa que deriva de unidades organizacionais ou recursos humanos que tornaram-se autônomos da empresa/organização da qual faziam parte. No que se refere às universidades, isso significa a criação de sociedades independentes, voltadas ao usufruto econômico das descobertas e conhecimentos maturados na pesquisa científica.



trabalho inovador na indústria (McKelvey; Orsenigo; Pammolle, 2004, p. 96; Sharp; Senker, 1999). Nas fases de descontinuidade tecnológica, a inovação é, não raro, veiculada pelas *startups*, passando por intermédio da fundação de pequenas empresas que levam ao mercado novas ideias comerciais – ou as produzem no curso dos primeiros anos de vida (Bhide, 2000) – desenvolvendo função de abrir caminho para usufruto sucessivo em escala mais ampla.<sup>9</sup> Nessas fases, em outros termos, tende a prevalecer um tipo de inovação que aproxima-se do modelo *Schumpeter Mark I*. Não se trata, todavia, de um êxito certo. Na indústria química, por exemplo, na qual registraram-se descontinuidades tão radicais quanto aquelas registradas no setor farmacêutico, as grandes empresas *incumbends* nunca perderam sua centralidade dentro dos SIS (Cesaroni *et al.*, 2004).

Portanto, os processos de mudança setorial não são lineares e procedem substancialmente por meio de três tipos de processos evolutivos: 1) a *criação de variedade*, que aumenta as opções disponíveis nas tecnologias, nos produtos, nas empresas, nas organizações, nas instituições, nas estratégias, etc.; 2) a *seleção* de uma ou mais opções entre essas, que reduz a variedade no sistema econômico e diminui o uso ineficiente dos recursos; 3) a *reprodução* da solução afirmada, que é replicada gerando continuidade e inércia.

Esses mecanismos evolutivos, porém, nunca produzem equilíbrios estáveis e duradouros no tempo e nem sempre selecionam as melhores soluções, uma vez que a trajetória da mudança depende também dos vínculos que derivam dos movimentos feitos precedentemente. O sucesso e a difusão de algumas soluções iniciais, os rendimentos crescentes que se associam a essas, as interdependências entre os atores podem criar situações de irreversibilidade das escolhas tecnológicas feitas nas primeiras fases de desenvolvimento de uma indústria. Essa “dependência do caminho” (*path-dependency*) pode determinar efeitos de *lock-in*, ou seja, um “aprisionamento” do sistema dentro de configurações estruturais e tecnológicas que nem sempre são as melhores

---

9 A propósito das empresas de *software*, por exemplo, Torrisi (1996) observa uma divisão do trabalho entre as empresas que segue uma lógica dimensional. Para a complexa arquitetura que une, na Europa, os vários atores no SIS do *software*, ver Steinmueller (2004).

disponíveis (Malerba, 2004c, p. 98). Um exemplo clássico é aquele do teclado QWERTY, ainda hoje em uso nos nossos computadores.

Esse tipo de teclado leva o nome da sequência de letras colocadas à esquerda na primeira fila na parte superior dos teclados alfabéticos. Por que esse estranho *layout*? Essa disposição foi inventada em 1873 por Christopher Sholes, diretor de um jornal de Milwaukee, com a intenção de resolver um problema ligado aos frequentes atolamentos dos martelos nas primeiras versões das máquinas de escrever. A ideia de Sholes foi substituir a ordem alfabética dos teclados, separando as duplas de letras mais utilizadas na língua inglesa, de modo a evitar que as teclas mais utilizadas fossem colocadas próximas e fizessem os martelos atolarem. Sucessivamente, quando esse problema mecânico foi resolvido nas versões mais evoluídas das máquinas de escrever, foram experimentadas outras disposições dos teclados alfabéticos, capazes de acelerar e tornar a escrita mais fácil. Um exemplo é o teclado simplificado Dvorak, patenteado em 1936 por August Dvorak e William Dealey, que coloca no centro do teclado as letras mais utilizadas e torna mais fácil a alternância das duas mãos. Esses *layouts* alternativos, todavia, não se afirmaram porque o QWERTY havia se tornado o padrão dominante e a passagem a outros esquemas – mesmo que mais eficientes – teria comportado custos de aprendizagem e de adaptação consideráveis (David, 1985, p. 334-335).

Retornando à evolução dos SIS, deve-se acrescentar, enfim, que essa não depende somente das mudanças que ocorrem nos componentes individuais (conhecimentos, tecnologias, atores e redes, instituições, etc.), mas também da sua *coevolução*. Esta última pode ser definida como a “mudança conjunta e interdependente entre tecnologia, competências, estratégias e organização da empresa, estrutura de mercado, demanda e instituições que têm lugar durante a evolução de uma indústria” (Malerba, 2004c, p. 97).<sup>10</sup>

Outro aspecto relevante dos SIS refere-se aos fluxos tecnológicos entre as empresas e os setores, isto é, as fontes da inovação e os processos de difusão

---

10 Para exemplos concretos desses processos de coevolução, ver as descrições detalhadas de seis casos setoriais (farmacêutica e biotecnologias; telecomunicações; química; *software*; máquinas ferramentas; serviços) contidos em Malerba (2004b).

e de utilização das novas tecnologias. Essa perspectiva de análise evidencia uma complexa teia de “transações tecnológicas” entre as várias indústrias, que ocorrem não somente mediante a aquisição e a venda de bens que incorporam tecnologias, mas também através da troca de informações e competências entre as empresas e a diversificação produtiva em setores contíguos (aqueles dos seus fornecedores e aqueles dos utilizadores dos seus produtos).

A esse propósito, Keith Pavitt (1984) estudou os modelos presentes nos diversos setores industriais, utilizando as informações relativas às duas mil inovações introduzidas na Grã-Bretanha entre 1945 e 1979. Apoiados na análise, emergem dois elementos principais. O primeiro é que as empresas exploram novas soluções técnicas baseadas nos conhecimentos e competências à sua disposição, o que implica que a mudança tecnológica no âmbito da empresa é um processo cumulativo. O segundo elemento refere-se à variedade setorial nos tipos de inovação (de processo ou de produto) e nas fontes do processo tecnológico. Em outros termos, emergem modelos recorrentes de mudança tecnológica que consentem a Pavitt elaborar uma *taxonomia setorial*, que leva em consideração a eventual coincidência entre o setor de produção e de uso das inovações (Pavitt, 1984, p. 346). Essa classificação – que detém a maior credibilidade nos *Innovation Studies* – baseia-se em diversas dimensões:

- a. as *fontes setoriais* da tecnologia, para avaliar se essa é gerada no interior de um setor ou então provém do externo mediante a aquisição de materiais e meios de produção;
- b. as *fontes institucionais* e a *natureza* da tecnologia que é produzida (em particular, as fontes do conhecimento e das inovações, que podem ser internas às empresas ou provir das universidades, dos centros de pesquisa, etc.);
- c. as *características das empresas inovadoras* (em relação às dimensões, às suas atividades principais e ao grau de diversificação produtiva).

Usando como unidade de análise as empresas inovadoras e suas trajetórias tecnológicas, Pavitt elabora a seguinte classificação: 1) empresas dominadas por fornecedores (*supplier dominated*); 2) empresas de alta intensidade de produção (*production-intensive*), por sua vez subdivididas em a) empresas de

intensidade de escala (*scale-intensive*) e b) empresas de fornecedores especializados (*specialized suppliers*); 3) empresas baseadas na ciência (*science-based*).<sup>11</sup>

As *empresas dominadas pelos fornecedores* prevalecem nos setores manufatureiros tradicionais (têxtil, calçadista etc.), na agricultura, nas construções e nos serviços. São, em geral, de pequeno porte, fazendo pouca pesquisa, e suas vantagens competitivas baseiam-se nas competências profissionais, no *design* dos produtos, nas marcas e na publicidade. Suas trajetórias tecnológicas baseiam-se na redução de custos. Não contribuem, se não em medida limitada, ao desenvolvimento das tecnologias que utilizam; por isso, as inovações provêm, principalmente, dos fornecedores de materiais ou de equipamentos, ou, então, dos consumidores, dos serviços ou da pesquisa pública.

As *empresas de intensidade de escala* operam nos setores de produção de materiais (vidro, aço, cimento, etc.), de bens de consumo duráveis e de veículos. Usufruem de amplas dimensões dos mercados de referência para obter economias de escala, atuando uma forte divisão do trabalho nelas, com uma padronização e simplificação das tarefas e uma crescente mecanização que permite reduzir custos de produção. As trajetórias tecnológicas são, em geral, orientadas à inovação de processo e, em certos casos, ao melhoramento da qualidade dos produtos. Essas empresas são, em geral, de dimensões médio-grandes, operando em setores produtivos capazes de gerar, no próprio interior, as inovações tecnológicas da qual se valem. As fontes de inovação provêm das experiências e das competências maturadas pelos departamentos produtivos ou pelas atividades internas dos escritórios de P&D, ou ainda das relações com os fornecedores especializados de maquinários. Este último aspecto introduz-nos à terceira classe.

---

11 Pavitt, sucessivamente, acrescentou na taxonomia outra classe, aquela das “empresas de alta intensidade de informação” (*information-intensive firms*), suprimindo a categoria das empresas dominadas pelos fornecedores. As empresas *information-intensive* operam principalmente no setor bancário, no comércio e no turismo e possuem como principal fonte de acumulação tecnológica a elaboração avançada de dados. A taxonomia originária é, de todo modo, aquela à qual faz-se mais referência nos IS. Para uma discussão crítica dessas mudanças, ver Archibugi (2001).

As *empresas de fornecedores especializados* operam na mecânica e instrumental e na produção de maquinários e equipamentos. Sua trajetória tecnológica é diferente da precedente: é orientada a inovações de produto voltadas a melhorar seu desempenho mais que a inovações de processo voltadas a reduzir custos. São, principalmente, de pequenas dimensões, produzindo novidades que são utilizadas por outras empresas e em outros setores. As fontes de inovação provêm da aprendizagem por experiência (*learning by doing*) e da interação com os utilizadores (*learning by interacting*), especialmente com as empresas de grandes dimensões, que podem fornecer-lhes competências operacionais, recursos projetuais complementares e oportunidades de ensaios e testes das inovações.

Por fim, as *empresas baseadas na ciência* operam, principalmente, nos setores químico-farmacêuticos e elétricos-eletrônicos. Em ambos os casos, as fontes de inovação residem nas atividades de P&D desenvolvidas pelas empresas, que tendem a usufruir dos conhecimentos produzidos na comunidade científica. Por esse motivo, mantêm, frequentemente, relações de colaboração com as universidades e outros centros de pesquisa. A elevada sofisticação dos conhecimentos requeridos nos setores em que operam e nas economias de aprendizagem ligadas à pesquisa desenvolvida nelas gera elevadas barreiras de ingresso, que obstaculizam a entrada de novos atores. As empresas são, em geral (embora nem sempre), de dimensões médio-grandes – especialmente na química e na eletrônica –, produzindo grande parte das inovações de processo e de produto utilizadas nos respectivos setores, que são depois empregadas também em outros setores produtivos.

Antes de concluir este subcapítulo dedicado aos SIS, merecem atenção também os estudos conduzidos sobre os sistemas de *inovação tecnológica* (SIT). Como na abordagem dos sistemas setoriais, esses estudos insistem na especificidade dos processos cognitivos e relacionais subjacentes à mudança tecnológica. De um lado, restringem o foco analítico, uma vez que se referem a tecnologias específicas em lugar de um setor industrial inteiro. De outro, ampliam o foco, pois referem-se a tecnologias genéricas com limites setoriais e geográficos menos definidos, que podem ser aplicadas a uma pluralidade de setores industriais e ultrapassar a dimensão regional e nacional (Carlsson

*et al.*, 2002, p. 236). O ponto de partida é fornecido pelo conceito de *sistema tecnológico*, entendido como “um *network* de agentes que interagem em uma determinada área *econômica/industrial*, no contexto de uma *infraestrutura institucional* particular e que são envolvidos na produção, difusão e utilização da tecnologia” (Carlsson; Stankiewicz, 1995, p. 23). Os sistemas tecnológicos são definidos em termos de fluxos cognitivos e experienciais mais do que de bens e serviços ordinários e, entre seus componentes, além dos atores, das organizações e das instituições, aparecem também os “artefatos”, físicos ou tecnológicos, como – para dar somente alguns exemplos relativos aos artefatos efetivamente estudados – os turbogeradores, os transformadores e as linhas de transmissão nos sistemas de alimentação elétrica, as técnicas de diagnóstico e os fármacos nos sistemas biomédicos (Carlsson *et al.*, 2002, p. 234).<sup>12</sup>

## A hélice tripla

O modelo da *hélice tripla* (HT) também salienta o componente sistêmico-interacional dos processos de inovação. Todavia, toma distância parcial da literatura sobre os sistemas nacionais de inovação, que os estudiosos da HT consideram mais adequada para estudar a inovação de tipo incremental, uma vez que assume as empresas como protagonistas e concentra-se nos aspectos *path-dependent* dos sistemas institucionais. Inversamente, o modelo da HT focaliza-se nas inovações radicais, que criam

---

12 Na realidade, o quadro conceitual dos sistemas tecnológicos foi aplicado a objetos de estudo que se situam em diversos níveis de análise: a) a uma tecnologia entendida como um “campo de conhecimento”; b) a um produto ou artefato; c) a um conjunto coligado de produtos ou artefatos voltados a satisfazer uma função particular. O primeiro nível é aquele do estudo de tecnologias que podem ser aplicadas a uma pluralidade de produtos, como, por exemplo, a pesquisa conduzida por Holmén (2002) sobre as antenas de micro-ondas que são utilizadas nos celulares, nos fornos, nos radares e nas portas automáticas. No segundo nível, ao contrário, são estudados “produtos tecnológicos” específicos, e são esses que definem os limites do sistema em termos de atores, redes e instituições que estão envolvidos. Um exemplo desse tipo é o estudo coordenado por Carlsson (1995) sobre as máquinas por controle numérico e os robôs para automação industrial. No terceiro nível, por sua vez, tem-se o estudo de um conjunto coordenado de produtos tecnológicos e do relativo “bloco de competências” necessárias para satisfazer as exigências funcionais dos sistemas complexos, como, por exemplo, aqueles da assistência sanitária ou da indústria aeronáutica (Eliasson, 1998).

maiores descontinuidades estruturais (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000, p. 109; Etzkowitz, 2002, p. 2).

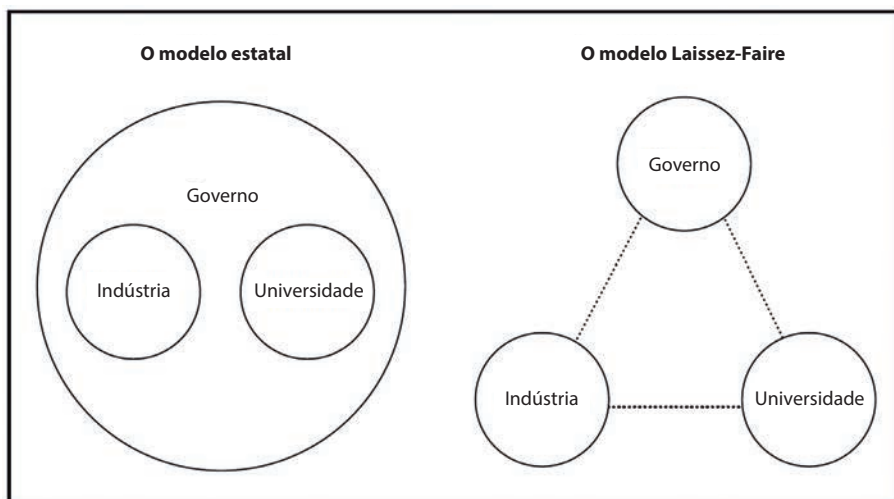
É proposto um modelo em espiral da inovação, posicionando no centro as interações entre *três esferas institucionais distintas – universidade, indústria e governo (UIG) –*, consideradas como a pedra fundamental para a inovação e o crescimento (Etzkowitz, 2008, p. 1). No novo contexto da economia do conhecimento, de fato, cria-se uma densa rede de comunicações entre essas esferas, que modifica a estrutura institucional e as dinâmicas inovadoras, conferindo um papel cada vez mais central à universidade (Etzkowitz; Leydesdorff, 1997). A HT – ou seja, a interação em espiral entre universidade, indústria e governo – evoca a imagem da bomba hidráulica de parafuso helicoidal, melhor conhecida como parafuso de Arquimedes: um dispositivo mecânico para elevar líquidos que, na antiga Mesopotâmia, gerou um sistema hidráulico inovador para a agricultura.<sup>13</sup>

Esse novo modelo deriva da convergência de dois arranjos institucionais diversos: o *modelo estatal*, em que o governo controla tanto a universidade quanto a economia; e o *modelo do laissez-faire*, de matriz liberal, em que as esferas são independentes e interagem fragilmente porque são separadas por limites rígidos (Figura 3). Trata-se, como é óbvio, de dois tipos ideais opostos sob o perfil da governança: no primeiro, o papel central na promoção do crescimento econômico e do desenvolvimento social refere-se ao governo, enquanto no segundo, ao mercado. Nos novos cenários competitivos,

---

13 A invenção da bomba hidráulica de parafuso é atribuída ao cientista grego Arquimedes, que viveu em Siracusa no século III a.C. Na realidade, a sua gênese é bastante controversa. Alguns estudos parecem indicar que Arquimedes depara-se com esse mecanismo, já conhecido no Oriente Médio, durante um período de estudos em Alexandria, no Egito. A origem é, por isso, retrodatada ao século VII a.C. Stephanie Dalley (1993, 1994), por exemplo, defende que a bomba de parafuso já era conhecida durante o reino do rei assírio Senaqueribe e era utilizada para irrigar os jardins do seu palácio real. Estes últimos não seriam nada menos que os célebres “jardins suspensos da Babilônia”, que estavam localizados na cidade de Nínive, também conhecida como a “velha Babilônia”. A controvérsia é detalhadamente reconstruída e discutida por Dalley e Oleson (defensores das duas teses contrapostas), chegando à conclusão de que a origem exata da invenção é ainda incerta, mas que Arquimedes pode ser creditado, ao menos, pela sua reinvenção – e difusão no mundo greco-latino –, provavelmente para resolver o problema da irrigação no delta do Nilo (Dalley; Oleson, 2003). Para os posteriores desenvolvimentos dessa controvérsia, ver também Simms e Dalley (2009).

ambos os modelos mostram-se inapropriados e sofrem pressões crescentes para a mudança na direção de uma convergência institucional. Existem, por isso, dois percursos distintos que impulsionam rumo à HT. O primeiro – que interessa ao modelo estatal – desenvolve-se como um processo de relativa *diferenciação* institucional, conferindo maior autonomia à universidade e à indústria que leva, então, a um novo ponto de equilíbrio no qual assiste-se a uma interação entre as três esferas institucionais, mas sobre bases de maior independência e igualdade. O segundo percurso – que refere-se ao modelo do *laissez-faire* – segue um caminho oposto, reduzindo a autonomia das instituições que produz uma crescente *integração* entre as esferas institucionais. Em virtude dessa convergência, “o formato comum da hélice tripla substitui as variações nos sistemas nacionais de inovação” (Etzkowitz, 2008, p. 12).

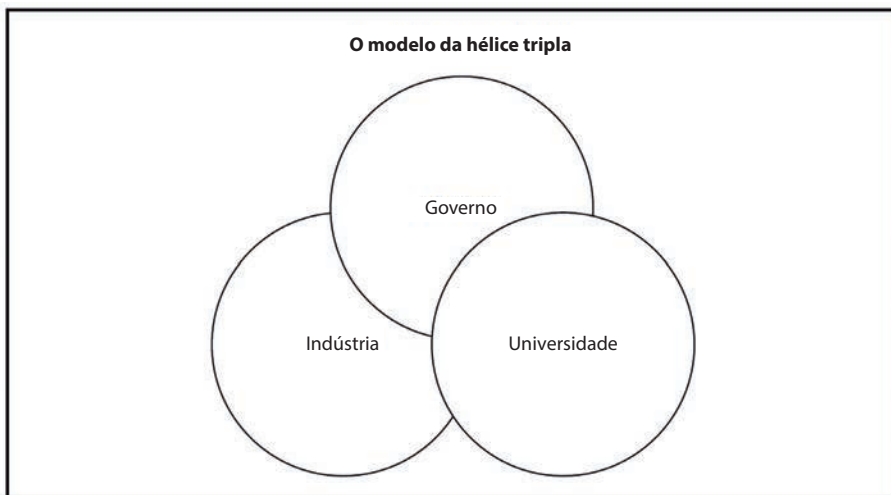


**Figura 3** – Modelos de relações entre universidade, indústria e governo (Estado).  
Fonte: Etzkowitz (2002, 2008).

No modelo da HT (Figura 4), diferentemente dos dois precedentes, observa-se uma parcial sobreposição das esferas institucionais, induzindo mudanças não somente nas suas relações, mas também no interior de cada uma delas, sem, porém, que isso coloque em discussão sua função de base. Cada instituição, de fato, tende a salvaguardar a sua *core identity*, cuja perda significaria a renúncia à própria autonomia.



A imagem da HT é proposta para salientar como a inovação necessita do aporte das três esferas institucionais. Além disso, a mudança ocorre em todos os campos da sociedade, mesmo que com modalidades, em parte, diversas. Enquanto o crescimento econômico apoia-se em inovações tecnológicas, o desenvolvimento social requer inovações organizacionais e institucionais.



**Figura 4** – A hélice tripla.

Fonte: Etzkowitz (2002, 2008).

Em relação às economias avançadas, Etzkowitz refere-se a verdadeiras “invenções sociais”, *organizações híbridas* que levam no seu DNA alguns elementos da HT e surgem nos pontos de interconexão entre as esferas institucionais. Essas organizações híbridas são fruto de uma nova configuração de relações entre universidade, indústria e governo, em que as instituições assumem de modo crescente o papel umas das outras. As universidades desenvolvem funções econômicas, mediante a capitalização do conhecimento; as empresas assumem a responsabilidade de atividades de formação avançada e de pesquisa; o governo estimula a pesquisa, transformando-se em *venture capitalist* que financia a inovação para apoiar a competitividade nacional.

Essa nova configuração das relações aciona mudanças substanciais no arranjo institucional. Em um primeiro nível, as transformações ocorrem no interior de cada esfera, isto é, em cada uma das hélices, depois do processo de hibridização das lógicas institucionais. Em um segundo nível, existem as mudanças ligadas à influência que cada hélice exerce sobre as outras. O exemplo típico é representado pelo Bayh-Dole Act, lançado pelo governo dos Estados Unidos em 1980. Essa lei concedeu às universidades americanas a titularidade dos direitos sobre as patentes derivadas das pesquisas financiadas pelo setor público. Desse modo, estimulou a comercialização dos resultados científicos e a empreendedorização das universidades. Em um terceiro nível, enfim, há “a criação de uma nova camada de *network* e organizações trilaterais que emergem da interação das três hélices, com escopo de exco-gitar novas ideias e formatos para o desenvolvimento *high-tech*” (Etzkowitz, 2002, p. 2; Etzkowitz; Leydesdorff, 2000).

A espiral evolutiva da HT alimenta-se de processos de circulação que ocorrem em nível tanto micro quanto macro (Etzkowitz, 2008, p. 21). A circulação micro ocorre dentro de cada hélice, enquanto a macro ocorre entre as hélices e aciona uma fertilização interinstitucional (mediante novas ideias, projetos de colaboração e uma melhor compreensão entre as instituições). Ambas são alimentadas:

- a. pela *circulação de indivíduos* entre as posições ocupacionais das diversas instituições (ou então mediante a cobertura de papéis contemporaneamente ou alternadamente);
- b. pela *circulação de informações* através dos *networks* inovadores;
- c. pela *circulação dos resultados* alcançados nos vários âmbitos que – acionando desequilíbrios dinâmicos – tendem a potencializar os esforços inovadores nos setores complementares.

Trata-se de formas diversas de uma mobilidade social de “tipo horizontal” que, com a transferência de competências e experiências de uma esfera institucional à outra, promove processos de hibridização e de inovação socio-organizacional. A “contaminação funcional” que associa-se a essas interações horizontais – com novos atores que se deparam com

tarefas tradicionalmente absorvidas por outras instituições – aporta novas contribuições de ideias que melhoram tanto o desempenho do sistema no seu complexo quanto o das instituições, singularmente. Por exemplo, a universidade contribui para a inovação econômica, mediante as sociedades de *venture capital*, as incubadoras para a criação de novas empresas e para os *spin-off* acadêmicos. Mas esses fenômenos retroagem também sobre suas duas *missões* tradicionais (formação e pesquisa), favorecendo a renovação dos cursos de estudo e dos programas de pesquisa: “é assim mais fácil que cada esfera institucional torne-se uma fonte criativa de inovação e um apoio à criatividade que emerge em outros espirais” (Etzkowitz, 2008, p. 9).

Resumindo, a hélice tripla é uma plataforma geradora de instituições, que dá vida a novos formatos organizacionais para promover a inovação, como síntese dos elementos das três hélices (Etzkowitz, 2008, p. 8). Esses andamentos desdobram-se prevalentemente em escala regional, em que se unem a uma estratégia inovadora baseada na criação de novas empresas *science-based*, que valem-se dos conhecimentos produzidos pela comunidade científica. As *regiões da HT* não coincidem, necessariamente, com os limites político-administrativos dos Estados e incluem três elementos constitutivos:

- a. uma fonte de conhecimento (*knowledge space*);
- b. um mecanismo de criação de consenso (*consensus space*);
- c. um projeto voltado a promover a inovação (*innovation space*).

Como “casos exemplares” dessa estratégia de desenvolvimento, Etzkowitz indica, nos Estados Unidos, o Vale do Silício (especializado nas ICTs) e a área de Boston (especializada nas biotecnologias), e, na Suécia, a zona de Linköping (especializada na indústria aeroespacial). Em todas essas áreas, registra-se uma forte concentração de empresas inovadoras de alta tecnologia, estritamente ligadas às universidades e à pesquisa científica.

Mas como nascem essas experiências? A fase inicial é frequentemente representada pela criação de um *espaço de conhecimento*, ou seja, pela aglomeração territorial de atividades de pesquisa focalizadas em um tema específico, da qual podem derivar relevantes desenvolvimentos tecnológicos e comerciais. Para que esses recursos de conhecimento sejam usufruídos, porém, é necessário que os atores relevantes desse território elaborem uma estratégia

compartilhada, voltada a valorizá-los. Em outros termos, deve-se criar um *espaço de consenso*, isto é, um lugar onde os maiores atores regionais, provenientes de setores e experiências diversas, reúnam-se para elaborar um projeto em comum, dando vida, assim, a “redes de discussão” que ultrapassam os limites das esferas institucionais. Exemplos desse tipo são o New England Council, na área de Boston durante os anos 1920, ou a Joint Venture Silicon Valley durante a crise dos primeiros anos 1990. Enfim, esses projetos devem concretizar-se em um *espaço de inovação*: uma nova organização híbrida (incubadores de empresas, escritórios de transferência tecnológica, parques científicos etc.), que promove a inovação em escala regional, coligando os recursos, as pessoas e as redes da HT para realizar os objetivos articulados no espaço de consenso (Etzkowitz, 2002, p. 7; Etzkowitz 2008, p. 80). Nem todas as instituições da HT assumem a mesma relevância ao promover esses “projetos regionais”. Uma dessas pode desempenhar o papel de *regional innovation organizer* (organizador da inovação regional), assumindo uma função de liderança no projeto e na coordenação dos outros atores.

Para dar um exemplo histórico concreto, basta recordar o desenvolvimento da Route 128, um distrito tecnológico altamente desenvolvido e inovador na área de Boston (do qual falaremos também no Capítulo 7). A gênese de uma aglomeração de empresas e universidades com alto potencial inovador tem como base um longo processo de incubação feito de escolhas intencionalmente orientadas ao desenvolvimento de novos conhecimentos e tecnologias com valor comercial. Um primeiro passo é representado pela criação, na metade do século XIX, do Massachusetts Institute of Technology. William Barton Rogers, de fato, funda o MIT com a ideia precisa de conjugar pesquisa de base e desenvolvimento de novas tecnologias, agregando em torno a esse projeto um *pool* de pesquisadores de excelência (*knowledge space*). Um segundo passo é a instituição, nos anos 1920 e 1930, do New England Council, que reúne as elites acadêmicas, econômicas e políticas da área (*consensus space*). É nessa sede que o então presidente do MIT, Karl Compton, baseando-se na experiência maturada pela própria universidade na criação de empresas *science-based*, consegue creditar um novo projeto para o desenvolvimento da região. A ideia é de usufruir das vantagens regionais, ligadas à

presença de uma elevada dotação de recursos acadêmicos, por intermédio de uma estratégia sistemática de criação de *startups* projetadas para comercializar os resultados da pesquisa científica. Em 1946, essa estratégia leva também à criação da primeira empresa de *venture capital*, a American Research and Development Corporation (*innovation space*). Uma organização híbrida, que, de fato, representava uma primeira versão informal das incubadoras de empresa que difundir-se-ão, em seguida, pois além dos financiamentos, fornece também um apoio técnico e empreendedor e, às vezes, permite a localização das novas empresas diretamente dentro do campus do MIT.

Ainda que o modelo da HT enfatize fortemente a interação e o aporte das três esferas institucionais, Etzkowitz considera que as universidades representam o coração dinâmico da sociedade do conhecimento: o “seu princípio gerador” (Etzkowitz, 2008, p. 1). Nos cenários do capitalismo contemporâneo, essas representam o equivalente daquilo que os minérios de carvão e as siderúrgicas foram na fase da primeira industrialização: formidáveis recursos para a transformação social, econômica e ambiental. Segundo Etzkowitz, nas universidades dos países mais avançados – mas a referência primária é aos Estados Unidos –, uma *grande transformação* de alcance revolucionário está em curso. Na origem, as universidades medievais tinham como “missão principal” a preservação e transmissão do conhecimento. Durante o século XIX, ocorre uma primeira revolução, inspirada pelas ideias de liberdade acadêmica e de união de ensino e pesquisa, propagadas nos primeiros anos do século na Prússia pelo filósofo liberal e homem de Estado Wilhelm von Humboldt. Essa transformação tende a enfatizar o papel da pesquisa como “segunda missão” do corpo acadêmico, a ser aproximada e integrada à primeira missão, aquela do ensino e da formação do “capital humano”. A nova revolução que afeta as universidades inicia nas últimas décadas do século XX e introduz uma terceira missão, que substancia-se em uma maior responsabilização da promoção do desenvolvimento econômico e social.

A “terceira missão” implica uma “capitalização do conhecimento” e uma maior abertura ao externo, ligando os docentes/pesquisadores aos utilizadores finais do seu saber: em outras palavras, gera a *universidade empreendedora* (*entrepreneurial university*). Essa apoia-se em quatro pilares:

1. uma liderança acadêmica capaz de desenvolver uma visão estratégica do próprio papel;
2. o pleno controle das universidades sobre os próprios recursos (sobre bens tangíveis como os capitais móveis e imóveis, assim como sobre os intangíveis, ligados à propriedade intelectual dos resultados da pesquisa, etc.);
3. uma estrutura organizacional capaz de ativar a transferência das tecnologias mediante patentes, licenças, incubadoras, etc.;
4. uma difusão do *ethos* empreendedor entre os administradores, os docentes e os estudantes.

A capitalização do conhecimento científico faz com que esta última não seja mais somente uma empresa epistemológica, mas torne-se, também, uma empresa de relevância econômica. Como vimos, a criação de *startups* de proveniência universitária tem origens não recentes nos Estados Unidos: tem início no final do século XIX na área de Boston, em Harvard e no MIT, e sucessivamente – no segundo pós-guerra – desloca-se também à costa ocidental, na Universidade de Standford. Dito isso, foi somente nas últimas décadas que a empreendedorização do mundo acadêmico começou a difundir-se, encontrando forte apoio e legitimação no Bayh-Dole Act, que reconhece às universidades o direito de propriedade intelectual sobre os resultados das pesquisas financiadas pelo governo federal. Desse modo, forneceu-se um forte incentivo à valorização comercial da pesquisa acadêmica, conferindo notável impulso ao patenteamento das descobertas científicas.

Segundo Etzkowitz, a difusão do modelo empreendedor confere à universidade um papel de liderança no novo modo de produção que afirmou-se nos países desenvolvidos e que é baseado na inovação contínua. Mesmo que os estudiosos da HT reconheçam certa variabilidade nesse processo (em relação às precedentes tradições acadêmicas nacionais e às diversidades regionais), a forte hipótese desenvolvida é aquela de uma convergência ditada pelas exigências funcionais da economia do conhecimento. Nessa perspectiva, o modelo da HT configura-se como um novo sistema de inovação em escala global, e a universidade torna-se o formato organizacional predominante (Etzkowitz,

2008, p. 147). Assiste-se, desse modo, a uma progressiva “universalização do empreendedorismo acadêmico” (Etzkowitz, 2008, p. 30-31).

Assim formulada, a tese parece, porém, muito discutível. Tende, de fato, a simplificar processos bem mais complexos e diversificados e, sobretudo, fornece uma explicação funcionalista do processo de mudança, ao sugerir que as necessidades do desenvolvimento econômico determinam transformações institucionais congruentes. Na realidade, mesmo que seja verdade que as universidades estejam enfrentando um processo de mudança institucional que redesenha sua governança interna e seus modelos organizacionais, impulsionando, em tais casos, maior ação empreendedora e abertura externa, é também verdade que o modelo resultante está longe de ser homogêneo. Estudos recentes, conduzidos em diversos sistemas universitários europeus, mostram uma ampla diferenciação na extensão, nos modos e nos tempos dessas mudanças, que pode ser explicada somente levando em consideração os quadros institucionais e regulativos e as específicas dinâmicas relacionais dos sistemas nacionais (Regini, 2011).

## Percurso de autoavaliação

1. Por que afirmam-se abordagens de estudo sistêmicas à inovação e quais características têm em comum?
2. O que é um sistema de inovação nacional e quais são seus principais componentes?
3. Existem diferenças no interior desse filão de estudos?
4. Quais são os diversos tipos de competências e modelos de aprendizagem ilustrados por Lundvall?
5. O que são os sistemas de inovação setorial e quais são suas características?
6. Como se combinam os regimes tecnológicos com os modelos de inovação sugeridos por Schumpeter?
7. Quais são os quatro principais tipos de empresas da taxonomia de Pavitt?
8. O que é a hélice tripla?
9. Quais são os elementos constitutivos das regiões da hélice tripla?

## Capítulo 6

# A geografia da inovação

Este capítulo aborda o tema da geografia da inovação. Na primeira parte, são analisadas as características distintivas do conhecimento como “bem econômico” e o papel desenvolvido pelo “saber tácito” na aglomeração territorial da inovação. Sucessivamente, são discutidas diversas contribuições de pesquisa que examinam a função dos spillovers cognitivos e dos *cientistas-star* na localização dos processos inovadores. O capítulo conclui-se ilustrando os estudos sobre as learning regions e sobre os sistemas de inovação regional.

## A morte da distância e a redescoberta da geografia

Nas décadas precedentes, o debate sobre a globalização e sobre as novas tecnologias da informação mencionou, frequentemente, o “fim da geografia” (O’Brien, 1992; Graham, 1998; Greig, 2002). A revolução ocorrida nos meios de comunicação e a redução dos obstáculos (normativos e tarifários) aos movimentos das mercadorias e dos capitais levaram a hipotetizar uma “morte da distância” (Cairncross, 1997). Trata-se de uma hipótese já suscitada no passado. No início dos anos 1970, Alvin Toffler havia previsto um declínio da importância das localidades, como geradoras de diversidades socioculturais. Segundo Toffler (1970, p. 92), o “lugar não é mais uma fonte primária de identidade”, por isso, as diferenças entre as pessoas não são mais *place-related*, isto é, ligadas ao contexto geográfico em que vivem.

No *front* econômico, esses debates aludem ao fato de que a mudança tecnológica ocorrida nos últimos anos modificou, na raiz, o modelo de desenvolvimento. Por um lado, a economia baseia-se, cada vez mais, na utilização



de conhecimentos e bens imateriais (como a criatividade). De outro lado, assiste-se a uma drástica reorganização espacial das atividades produtivas, tendendo a relativizar a influência da “distância física”. Foi o economista inglês Richard O’Brien (1992, p. 1), estudando as relações financeiras internacionais, que lançou a ideia do fim da geografia, definindo-a como “um estado do desenvolvimento econômico em que a localização geográfica não conta mais”. Um estado muito similar ao do *flat world* (mundo plano) do qual Thomas Friedman (2005) falou, em que as diferenças geográficas acham-se e as relações socioeconômicas tendem a homogeneizar-se.

Todavia, a evidência empírica contradiz essa tese. De fato, a produção da riqueza e do bem-estar não ocorre, mesmo hoje, em *qualquer lugar no mundo*. As empresas – especialmente as industriais – adensam-se em locais específicos, onde encontram outras empresas similares a elas, serviços adequados e uma mão de obra qualificada. Algumas dessas “localidades industriais”, além disso, têm tradições produtivas de longo tempo, que tendem a se reproduzir. Não deve surpreender, portanto, se, nos mesmos anos em que se falava do fim da geografia e de globalização, outros estudiosos – especialmente na Itália – redescobriam a importância das regiões e das sociedades locais, ou seja, da organização espacial dos fenômenos sociais e econômicos (Bagnasco, 1999).

Essa redescoberta do território está também na base da *geografia da inovação* (Asheim; Gertler, 2005). De fato, a inovação não ocorre em qualquer lugar, tendendo a aglomerar-se em determinados locais, ricos de recursos estritamente ligados ao contexto socioinstitucional (universidades, centros de pesquisa, serviços avançados etc.). Para a inovação, a dimensão espacial é importante, especialmente por dois motivos: o primeiro é que a introdução de novos produtos e processos produtivos implica a interação e a troca entre uma pluralidade de atores (empresas, governos, centros de pesquisa); configura-se, assim, como um processo conjunto de criação e aplicação de novos conhecimentos, que é favorecido pela proximidade territorial. O segundo motivo refere-se aos *spillovers* de conhecimento, ou seja, à circulação – mais ou menos voluntária – das informações e dos saberes que são produzidos nas atividades de pesquisa e de inovação. Os *spillovers* produzem externalidades positivas das quais os atores que não contribuíram na produção dos

conhecimentos também se beneficiam. Conseqüentemente, os desempenhos inovadores das empresas não dependem somente dos recursos que essas investem em pesquisa (no seu interior), mas também daqueles investidos por outras empresas do mesmo setor ou de setores contíguos, como também pelas universidades, pelos centros de pesquisa etc. A apropriação desses *spillovers* está ligada, porém, à proximidade da fonte produtora, tornando-se tanto mais relevante quanto mais o “conhecimento tácito” (não codificado) é também utilizado na inovação.

Como veremos no próximo subcapítulo, o conhecimento tácito (Polanyi, 1979) é gerado mediante experiências maturadas em contextos específicos, sendo *incorporado* (Pavitt, 2002), isto é, está indissolúvelmente ligado à pessoa que o detém, sendo transmitido por meio de uma “comunicação densa”, baseada em relações pessoais. A construção dessas relações requer tempo e confiança, sendo favorecida pela proximidade dos sujeitos envolvidos (Gertler, 2003). Essas razões tornam difícil fazer o conhecimento tácito viajar a longas distâncias, porque é produzido em nível regional/local, permanecendo nele ligado; como foi observado, é *spatially sticky* (especialmente pegajoso) (Gertler, 2003). Em lugar dessas competências territoriais desaparecerem, assumem, ao contrário, uma relevância particular, sob o pano de fundo dos processos de globalização. Quanto mais o conhecimento codificado circula facilmente em redes globais, mais o conhecimento tácito torna-se um bem estratégico que produz vantagens competitivas difíceis de serem imitadas (Maskell; Malmberg, 1999). Em suma, a produção e a difusão de novos conhecimentos – economicamente relevantes – ocorrem, frequentemente, em nível territorial, mediante dinâmicas de *learning through interacting* (Lundvall; Johnson, 1994), ou seja, como um processo de aprendizagem interativa arraigada nos sistemas territoriais da inovação.

Na base da descoberta da importância dos “lugares da inovação”, confluem contribuições provenientes de diversas linhas da literatura, das quais algumas serão apresentadas no próximo capítulo: 1) a nova geografia econômica de Krugman (1998a e b); 2) os estudos sobre os distritos industriais de economistas heterodoxos como Giacomo Becattini; 3) as pesquisas dos sociólogos econômicos italianos sobre a Terceira Itália e a construção social do

mercado; 4) as pesquisas sobre os processos de inovação em nível local que confluíram no conceito de *milieu innovateur* (ambiente inovador) elaborado pelo Groupe de Recherche Européen sur le Milieux Innovateurs (Gremi) (Aydalot, 1986; Camagni, 1991); 5) as reflexões sobre as *learning regions* (regiões que aprendem) (Florida, 1995; Morgan, 1997), entre outros.

Todos esses estudos são unidos pela ideia de que alguns territórios fornecem vantagens de localização específicas que facilitam os processos de inovação e a competitividade das empresas. Três elementos são particularmente interessantes nessa literatura.

1. A redescoberta das economias regionais e locais ocorre em referência à questão da acumulação e circulação do conhecimento.<sup>1</sup>
2. Esse esforço analítico situa-se em uma perspectiva interdisciplinar, valendo-se da contribuição conjunta de estudiosos pertencentes a territórios científicos diversos (economistas, geógrafos, sociólogos etc.), na consciência comum de que a inovação configura-se como um processo complexo e multifacetado que requer uma pluralidade de competências analíticas.
3. As atividades inovadoras são arraigadas no interior de redes interpessoais e interorganizacionais que implicam uma relação de proximidade. Trata-se, como veremos, sobretudo, de uma proximidade de tipo geográfico.

Todavia, essa relevância dos locais não significa que o “fechamento localista” beneficie os processos de inovação, nem mesmo que a dimensão geográfica seja a única dimensão relevante para os processos de circulação das informações. Nos últimos anos, de fato, foi salientado o caráter multidimensional do conceito de “proximidade”, pelo qual a proximidade relevante para fins da inovação não é somente a física, mas também a cognitiva, organizacional e socioinstitucional.

Neste capítulo e no seguinte, serão abordados somente alguns aspectos desse complexo debate: aqueles mais pertinentes a uma reflexão sobre a

---

1 Isso em um duplo nível: 1) *diacrônico*, pois a sedimentação em certos locais de saberes e competências que são transmitidos de geração em geração criam dinâmicas evolutivas *path-dependent*; 2) *sincrônico*, pois as redes sociais que inervam os territórios favorecem a difusão das informações e das inovações.

inovação em âmbito territorial. Iniciamos o próximo subcapítulo, apontando as premissas conceituais que autorizam explicar a relevância do saber tácito para a inovação e suas conexões com o território. No terceiro subcapítulo, será apresentado o tema dos *spillovers* do conhecimento e no, quarto, as reflexões sobre os sistemas regionais da inovação. No próximo capítulo, trataremos, ao contrário, dos sistemas locais da inovação.

## Conhecimento tácito e proximidade

O *conhecimento tácito* é frequentemente mencionado para explicar a relevância do território nos processos de inovação. Com esse termo, faz-se referência a uma forma de conhecimento que, diferentemente do explícito, é difícil de ser traduzido de forma escrita ou codificada e de ser transmitido a outros. Esse aspecto foi evidenciado por Michael Polanyi – filósofo e irmão do sociólogo e antropólogo Karl Polanyi –, que no seu livro intitulado *La noscenza inespressa (O conhecimento inexpresso)*, de 1979, recorda que todos nós “sabemos mais daquilo do que aquilo que conseguimos dizer”.<sup>2</sup> Os motivos que tornam tácitos alguns aspectos do conhecimento são ao menos dois (Gertler, 2003, p. 77):

1. O primeiro está ligado à consciência subjetiva. Existem, de fato, algumas competências e desempenhos que são dominados sem que se saiba exatamente quais regras são seguidas. O exemplo clássico trazido pelo próprio Polanyi é aquele dos nadadores especialistas que não sabem explicar alguns elementos que tornam sua performance natatória tão eficaz.
2. O segundo motivo está ligado à dificuldade de comunicar na linguagem (falada ou escrita) alguns aspectos das nossas competências, por essa razão a sua transmissão ocorre pela exemplificação e aprendizagem prática, mais do que pela codificação e estudo. Portanto, a aquisição desses conhecimentos é favorecida pela experiência e pelo exemplo daqueles que já são especialistas em um determinado setor.

---

2 A célebre frase de Polanyi (1979, p. 4) diz o seguinte: “*We can know more than we can tell*”.

Mas, que relação há entre o conhecimento tácito e a aglomeração territorial nos fenômenos inovadores? Para explicá-la, devemos fazer duas passagens: recordar alguns traços característicos do conhecimento e ligá-lo à questão do desenvolvimento econômico e da proximidade (territorial) entre os sujeitos que o trocam.

Partimos da primeira passagem. Hoje, tornou-se lugar comum afirmar que o conhecimento – sua produção, sua difusão e seu emprego com fins comerciais – está na base da competitividade dos países avançados. Trata-se, por isso, de um “bem” que possui um grande valor econômico. Todavia, o saber dos economistas foi, por muito tempo, considerado como um “bem econômico” muito particular, por isso, é difícil organizar um mercado e uma alocação eficiente de recursos. Os argumentos para enquadrar esse “problema” foram fornecidos em um célebre artigo escrito no início dos anos 1960 por Kenneth Arrow (1962a). Segundo esse estudioso, a concorrência de mercado não fornece aos privados incentivos suficientes para investir recursos na pesquisa e nas invenções, isto é, na produção de novos conhecimentos. Tratar-se-ia, isto é, de um caso emblemático de “falência do mercado”, justificando a intervenção de um decisor centralizado: o ator público, que investe na pesquisa científica, sobretudo, naquela de base.

De fato, o conhecimento detém características do “*bem público*”. Esse tipo de bem distingue-se por duas propriedades: 1) a *não rivalidade no consumo*, por isso seu usufruto por parte de um ator não reduz a possibilidade de utilização também por parte de outro ator; 2) a *não exclusão dos benefícios*, sendo difícil impedir as outras pessoas do seu usufruto (Cornes; Sandler, 1986, p. 8-9). Exemplos típicos são a iluminação pública, a ordem pública, a qualidade do ar, um belo pôr do sol, etc. Todos bens que não podem ser objeto de apropriação privada.

O conhecimento apresenta características similares: uma vez que uma nova ideia é criada, então pode ser reproduzida, difundida e consumida por uma pluralidade de atores, sem que isso deteriore ou comprometa sua qualidade. Os baixos custos de reprodução e de circulação de uma informação tornam difícil excluir a difusão do novo conhecimento e seu usufruto por parte de um público mais extenso do que aquele dos sujeitos que contribuíram para

produzi-la. Estes últimos, portanto, sustentaram de modo privado todos os custos, mas não conseguem apropriar-se plenamente de todos os benefícios, já que devem compartilhá-los com outros (às vezes com seus competidores diretos). Existe, por isso, um acentuado problema de *divergência entre benefícios sociais e benefícios privados*: uma ampla difusão dos novos conhecimentos (elevada utilidade social) produz um déficit de remuneração para os atores econômicos que os produziram e, portanto, escassos incentivos a investir recursos (baixa utilidade privada).

Esses argumentos foram desenvolvidos por Arrow para mostrar a dificuldade de organizar um mercado eficiente para a produção do conhecimento, dada a elevada transferibilidade (pública) e a baixa apropriabilidade (privada) dos benefícios.<sup>3</sup> Mesmo na presença de adequadas medidas de proteção legal da propriedade intelectual, uma completa apropriação privada dos benefícios do conhecimento é difícil. De fato, sua utilização na produção de bens e serviços torna-o público, expondo-o à imitação por parte dos concorrentes. A própria mobilidade do pessoal entre diversas empresas tende a fazer as informações circularem.

Nenhuma proteção legal pode, portanto, transformar um bem tão intangível como o conhecimento/informação em uma mercadoria completamente apropriável pelos atores privados. De resto, se obstáculos excessivamente severos à circulação do conhecimento aumentam, por um lado, os benefícios privados do seu detentor (que pode usufruir comercialmente dele em um regime de monopólio), de outro, reduzem a utilidade social e a eficiência completa do sistema produtivo (assegurada somente pela máxima difusão das invenções). Portanto, assegurar a lucratividade privada das invenções leva a

---

3 Para Arrow, em situações de incerteza, o conhecimento/informação transforma-se em um bem que pode ter um valor econômico. Trata-se de um bem indivisível: no início, de fato, esse é possuído somente por aquele que o produziu. O produtor comporta-se como um monopolista que procura extrair vantagem dessa condição de ausência de competição. Todavia, sem uma adequada proteção legal dos seus direitos sobre o conhecimento/informação produzido (por exemplo, através das patentes, dos direitos de licença, etc.), ele não poderá gozar dos relativos benefícios: por exemplo, vendendo a informação, ou os produtos que a contém, no livre mercado. Os custos de reprodução e de transmissão da informação, de fato, são praticamente nulos, por isso basta que um único adquirente decida passar, por sua vez, a informação a outros para que o monopólio seja rapidamente quebrado.

uma “alocação não otimizada dos recursos”, reduzindo os benefícios sociais (Arrow, 1962a, p. 617). Mas, isso cria, por sua vez, um problema: aquele de um drástico subinvestimento na pesquisa por parte dos atores privados, a partir do momento em que a inovação é uma atividade em si arriscada, e seus resultados – como dissemos – podem ser apropriados pelo seu produtor somente em medida limitada (Arrow, 1962a, p. 619). Desse conjunto de considerações, derivam duas implicações: 1) a importância atribuída ao financiamento público da pesquisa, especialmente nos setores de base; 2) a progressiva descoberta, por parte dos teóricos do desenvolvimento, do papel crucial dos conhecimentos e das suas externalidades para o crescimento econômico.

Chegamos, então, à segunda passagem: explicar a importância do conhecimento para o desenvolvimento e para a aglomeração territorial das inovações. A partir da segunda metade dos anos 1980, as novas teorias do crescimento começaram a focalizar-se nos *stocks* e nos *spillovers* de conhecimento para explicar as diversas taxas de produtividade e desenvolvimento das várias economias (Romer, 1986; Grossman; Helpman, 1991). Em particular, a nova teoria do crescimento chama a atenção ao progresso tecnológico, enfatizando dois aspectos: 1) que a mudança tecnológica é o resultado de decisões conscientes de investimentos objetivos por parte das empresas privadas e de outros atores; e 2) que esses investimentos produzem externalidades significativas, gerando rendimentos sociais crescentes (Griliches, 1992, p. 1). O *output* produtivo das empresas, por isso, não depende somente dos fatores produtivos internos, mas também dos conhecimentos disponíveis em nível coletivo (Romer, 1986). Cada investimento privado em pesquisa não aumenta somente o *stock* de conhecimentos da empresa, mas por meio dos *spillovers* acresce, também, o *stock* agregado de conhecimentos públicos: por isso – como indicado por Arrow –, o rendimento social dos investimentos em P&D é superior ao privado (Helpman, 2008, p. 50-56).

Para compreender a dimensão dessas novidades teóricas para o problema que nos interessa – a concentração territorial dos processos inovadores –, devemos: 1) discutir o “teorema de Arrow” e, em particular, o pressuposto de que não existam custos na transferência e na aprendizagem dos conhecimentos por parte de terceiros; 2) introduzir a ideia de que esses custos de

transferência/aprendizagem estejam ligados à proximidade entre os sujeitos envolvidos. Na base da geografia da inovação, está a convicção de que essa proximidade seja, sobretudo, de tipo territorial.

Nas décadas sucessivas ao escrito de Arrow, a ideia de que o conhecimento seja um bem público com custos de difusão baixos foi colocada em discussão. Os novos conhecimentos apresentam relevantes barreiras de acesso e assimetrias informativas. Como vimos no Capítulo 2, muito do *conhecimento privado é firm-specific*, ou seja, é ligado a pesquisas calibradas pelas exigências específicas de uma empresa, e isso não o torna facilmente transferível. Por outro lado, também a apropriação do *conhecimento público* não está livre de custos e complicações: requer, de fato, um forte investimento no capital humano interno às empresas, para ter um pessoal que seja capaz de buscar no externo os conhecimentos úteis para a empresa, de assimilá-los e aplicá-los no processo produtivo. Em suma, também para usufruir do conhecimento produzido pelos atores públicos (universidades, centros de pesquisa), os atores privados necessitam de uma elevada *absorptive capacity* (Kohen; Levinthal, 1990).

Por esse conjunto de motivos, em vez de a um bem público, o conhecimento assemelha-se mais a um “*bem de clube*”, isto é, a um bem que é compartilhado privadamente por um grupo limitado de sujeitos (um clube), que podem utilizá-los *exclusivamente* em virtude de algum “mecanismo de exclusão”. Um mecanismo que possibilita somente àqueles que são admitidos ao usufruto daquele bem (pagando seus relativos custos) de valerem-se dos relativos benefícios, excluindo todos os outros consumidores (Buchanan, 1965).<sup>4</sup>

Como veremos, na base dos estudos sobre a geografia da inovação, há a ideia de que a proximidade espacial representa um desses “mecanismos de exclusão”, que autoriza somente as empresas que operam em um determinado território a se beneficiar dos recursos produtivos e dos bens coletivos nele

---

4 Na chamada “teoria dos clubes”, um clube é definido como “um grupo voluntário que obtém benefícios recíprocos que derivam do compartilhamento de um ou mais dos seguintes elementos: custos de produção, *membership* ou um bem caracterizado por benefícios excludentes” (Sandler; Tschirhart, 1997, p. 335). Os bens de clube são tais também porque estão sujeitos a congestionamento/aglomeração, por isso um eventual uso excessivo por parte de alguém reduz seus benefícios ou qualidade para os outros fruidores.



localizados. Além disso, há o convencimento de que a transferência de conhecimentos é favorecida pela proximidade relacional entre os sujeitos envolvidos.

A esse propósito, pode-se delimitar duas linhas principais de pesquisa, que interrogam-se sobre a relação entre as atividades inovadoras e a sua localização (Feldman, 2000, p. 373-374). A primeira será tratada no próximo subcapítulo, referindo-se aos “*spillovers* cognitivos”, que analisam a dimensão geográfica da difusão do conhecimento e seu impacto na aglomeração das empresas inovadoras. A segunda refere-se, ao contrário, à articulação territorial da economia e à diferenciação dos níveis de desenvolvimento ligada às atividades inovadoras e à sua “organização no espaço”. Nessa segunda linha, estão as reflexões sobre os sistemas regionais de inovação, que abordaremos no quarto subcapítulo, e aquelas sobre os sistemas locais de inovação, que analisaremos no próximo capítulo.

## **Os *spillovers* de conhecimento**

Um dos primeiros estudiosos a evidenciar o problema da mensuração dos *spillovers* que derivam das atividades de P&D foi o economista Zvi Griliches em um artigo publicado em 1979 (Griliches, 1998). A questão suscitada por Griliches referia-se à influência exercida pelo “capital de conhecimento” externo a uma empresa ou a uma indústria sobre a sua produtividade. A produtividade, de fato, depende também do reservatório de conhecimentos gerais ao qual as empresas podem acessar, variando de maneira significativa entre setores e áreas geográficas. Além disso, a capacidade de apropriar-se dos *spillovers* varia de acordo com a distância tecnológica e econômica que os separa da fonte de conhecimento externo (Griliches, 1998, p. 30). Nessa perspectiva, um *puro spillover cognitivo* é representado pelas “ideias que as equipes de pesquisa da indústria i tomam emprestado dos resultados de pesquisa da indústria j”, isto é, das trocas de conhecimentos que as empresas de um mesmo setor (ou de um diferente) derivam “trabalhando em coisas similares e, portanto, beneficiando-se muito da pesquisa recíproca” (Griliches, 1998, p. 31). As primeiras pesquisas empíricas conduzidas sobre esses temas por Adam Jaffe (1986) – referente a duas amostras de mais de 400 empresas,

identificadas em dois momentos diversos, em 1973 e 1979, – mostram, de fato, que as atividades de pesquisa relacionadas – isto é, conduzidas, em áreas tecnológicas próximas – consentem incrementos significativos nos desempenhos das empresas: os resultados das estimativas mostram que se cada empresa aumenta as despesas para a P&D em 10 %, sua produtividade em termos de patentes aumenta 20 %, e que mais da metade desse incremento está ligado aos *spillovers* provenientes das pesquisas conduzidas pelas outras empresas (Jaffe, 1986, p. 994).<sup>5</sup>

Poucos anos depois, o próprio Jaffe amplia suas pesquisas, seguindo uma das sugestões implícitas – mas não desenvolvidas – contidas nas reflexões de Griliches, ou seja, que o reservatório de conhecimentos gerais pode variar não somente nas diversas áreas tecnológicas, mas também nas territoriais. Usando a função de produção do conhecimento introduzida por Griliches, modificada para levar em conta a dimensão espacial, Jaffe (1989) explora a existência nos Estados Unidos de *spillovers mediados geograficamente*, em particular aqueles de origem acadêmica. Usando séries temporais de dados em âmbito estadual (29 Estados por oito anos) referentes à despesa para P&D e às patentes das empresas e das universidades, Jaffe conclui que estas últimas exercem tanto um impacto direto quanto um indireto, nas inovações comerciais das primeiras. A pesquisa universitária, de fato, influencia não apenas diretamente na atividade de patentes das empresas, em particular em alguns setores tecnológicos (médico-farmacêutico; eletrônico-óticonuclear), mas também indiretamente, aumentando e tornando mais produtiva a pesquisa industrial (Jaffe, 1989, p. 968). Jaffe mostra, assim, que as universidades exercem um efeito positivo na inovação local, não somente através dos laureados e dos serviços que colocam à disposição da economia, mas também através da difusão de conhecimentos e informações que derivam da pesquisa universitária: em suma, através de *spillovers* cognitivos mediados geograficamente (Jaffe, 1989, p. 957).

---

5 Jaffe (1986, 998) encontra confirmação da influência dos *spillovers* a partir de vários indicadores de sucesso: por exemplo, com o mesmo custo de pesquisa, as empresas que operam nas áreas tecnológicas com mais P&D obtêm melhores resultados em termos de patentes, lucros e valor de mercado.

Pesquisas sucessivas confirmaram esses resultados, usando indicadores diferentes. Um *database* sistematizado pela Small Business Administration, dos Estados Unidos, sobre mais de 8 mil inovações comerciais introduzidas em 1982, mostrou uma forte tendência das atividades inovadoras a aglomerarem-se nos territórios caracterizados por um maior desempenho de atividades de pesquisa e *inputs* de conhecimento (Acs; Audretsch; Feldman, 1994; Feldman, 1994; Feldman; Florida, 1994). Por exemplo, Audretsch e Feldman (1996), mediante um índice de concentração estatal das atividades inovadoras, demonstram que a tendência à aglomeração territorial é mais forte nos setores industriais que usam mais conhecimentos de tipo novo, isto é, nos setores em que a pesquisa e o capital humano têm um papel maior e nos quais os *spillovers* cognitivos estão mais presentes. Segundo esses autores, a capacidade de receber e usufruir dos *spillovers* cognitivos é influenciada pela distância da fonte do conhecimento, uma vez que os custos de transferência deste último aumentam com a distância territorial. Disso, decorre a conclusão da relevância da localização geográfica das atividades produtivas e inovadoras e, portanto, de uma análise que leve em conta o contexto territorial (Audretsch; Feldman, 1996, p. 630). Esses primeiros estudos, portanto, evidenciam a existência de *spillovers* “vinculados geograficamente” (*geographically bounded*), mas baseiam-se, exclusivamente, em uma evidência de tipo indireto, isto é, em correlações estatísticas em nível territorial. Não examinam, ao contrário, os percursos e os mecanismos concretos por meio dos quais os *spillovers* são efetivamente produzidos (Feldman, 2000, p. 379). Existiam muitas dúvidas sobre a possibilidade de uma análise direta destes últimos. Paul Krugman, por exemplo, lançando a “nova geografia econômica”, defendia a oportunidade de concentrar a pesquisa somente em alguns dos fatores de aglomeração territorial sugeridos por Alfred Marshall,<sup>6</sup> aqueles visíveis e mensuráveis (como o adensamento da mão de obra especializada e de produtores de bens especializados intermediários), desconsiderando, ao contrário, a atmosfera industrial e os *spillovers* cognitivos. Estes últimos,

---

6 Esses fatores de aglomeração serão analisados detalhadamente no próximo capítulo.

de fato, são imateriais e difíceis de serem analisados, pois não deixam nenhuma “trilha de papel” (*paper trail*) que possa ser usada para mensurá-los empiricamente (Krugman, 1991, p. 53). As pesquisas conduzidas por Adam Jaffe, Manuel Trajtenberg e Rebecca Henderson (1993) lançam-se, diversamente, à descoberta dessas “trilhas de papel”, examinando a distribuição geográfica das *patentes* e das *citações de patentes*, com o fim de demonstrar que os *spillovers* de conhecimento são “geograficamente localizados”.<sup>7</sup> As citações contidas em uma patente são assumidas como evidência de um desenvolvimento tecnológico sucessivo, que utiliza os conhecimentos das patentes criadas (patente de origem): são, em outros termos, as trilhas visíveis dos fluxos de conhecimento. Dado que as patentes contêm indicações sobre a localização geográfica dos inventores, é possível analisar a dimensão territorial dos *spillovers* e a sua capacidade pelas distâncias. Os dados utilizados por Jaffe, Trajtenberg e Henderson partem de dois conjuntos de patentes concedidas em 1975 e em 1980. Os estudiosos reúnem sobretudo as “patentes acadêmicas” de todas as universidades americanas e depois constroem duas amostras de “patentes empreendedorais”, similares por setor tecnológico e ano de concessão: de um lado aquelas obtidas pelas 200 empresas americanas com as maiores despesas para P&D (top corporate), de outro, aquelas de todas as outras (*other corporate*).

Esse conjunto de *patentes de origem* – cerca de 2.400 – representa a fonte dos potenciais *spillovers*, dos quais são, depois, especificadas as *patentes citantes* – totalizam cerca de 10 mil no final de 1989 – que contenham,

---

7 Uma patente é um instrumento jurídico que confere ao titular de uma nova invenção, suscetível de aplicação industrial, um direito ao seu usufruto exclusivo, no âmbito de um determinado território e por um período delimitado (na Itália, trata-se de 20 anos). A patente impede que terceiros utilizem essa invenção sem autorização. Em troca, o titular da invenção é obrigado a divulgar publicamente (por meio da documentação necessária no pedido de patente) uma descrição detalhada dos conteúdos da invenção, especificando em que é inovadora em relação aos conhecimentos já presentes naquele setor tecnológico. As citações de patentes antecedentes servem exatamente para reconhecer os “débitos” cognitivos contraídos pelo inventor, definindo as novidades introduzidas pela nova invenção sobre o pano de fundo do estado da arte precedente.

sucessivamente, citações daquelas de origem (Jaffe; Trajtenberg; Henderson, 1993, p. 581).<sup>8</sup> Os resultados da análise permitem aos três estudiosos demonstrar:

- a. que as citações provêm prevalentemente de patentes de empresas americanas, localizadas no mesmo estado e, inclusive, na mesma localidade (área estatística metropolitana) da patente de origem;
- b. que esses *spillovers* são mais fortes em nível local e nos primeiros anos sucessivos à concessão da patente, enquanto o efeito territorial tende a desvanecer com o passar dos anos, à medida que o conhecimento se difunde;
- c. que os *spillovers* locais não são limitados dentro das mesmas classes tecnológicas, mas tendem a ignorar as várias especializações.

Em síntese, o estudo mostra duas coisas relevantes: em primeiro lugar, que “apesar da invisibilidade dos *spillovers* de conhecimento, esses deixam uma trilha de papel na forma de citações” e, em segundo lugar, que essas pistas indicam que os *spillovers* de conhecimento são “geograficamente localizados” (Jaffe; Trajtenberg; Henderson, 1993, p. 595). Essa pesquisa foi submetida a algumas críticas que concernem, principalmente, a dois aspectos: de um lado, a robustez dos resultados obtidos em nível subnacional em que são usadas classificações tecnológicas mais detalhadas para a construção da amostra de controle;<sup>9</sup> e, do outro, a confiabilidade do indicador utilizado.

---

8 Jaffe, Trajtenberg e Henderson constroem também um grupo de patentes de controle similar por ano de concessão e classe tecnológica àquele das patentes citantes, mas sem nenhuma ligação direta com as patentes de origem. Esse segundo grupo de patentes permite analisar a incidência da concentração geográfica dos vários setores tecnológicos: a mesma localização das patentes (colocalização das patentes citantes e das patentes de origem), de fato, poderia ser devida simplesmente ao fato de que as empresas especializadas em certas tecnologias são fortemente aglomeradas em determinadas áreas territoriais. Tratar-se-ia, nesse caso, mais de um efeito setorial do que territorial. Se na amostra estudada as colocalizações fossem, ao contrário, superiores àquelas que se registram na amostra de controle, seria demonstrado que os *spillovers* têm uma matriz territorial mais do que setorial (Jaffe; Trajtenberg; Henderson, 1993, p. 581-583). Evento este que – de acordo com os conjuntos de patentes e de atores considerados – verifica-se sempre: as citações colocalizadas na amostra estudada são de duas a sete vezes superiores àquelas da amostra de controle (Jaffe; Trajtenberg; Henderson, 1993, p. 590, Tabela III).

9 Sobre esse aspecto, ver as observações de Peter Thompson e Melanie Fox-Kean (2005) e as respostas fornecidas por Rebecca Henderson, Adam Jaffe e Manuel Trajtenberg (2005).

No que se refere a este último aspecto, foi observado que grande parte das citações são inseridas pelos técnicos dos escritórios de patentes que analisam os pedidos: tratar-se-iam, por isso, de um fenômeno burocrático, mais do que um fluxo real de conhecimentos entre inventores. Uma pesquisa conduzida por Alcacer e Gittelman (2004) estima que, do total das citações, cerca de 40 % foi acrescentado pelos examinadores; em 40 % das patentes analisadas, além disso, *todas* as citações são introduzidas por via administrativa (Alcacer; Gittelman, 2004, p. 10-11).<sup>10</sup> À luz desses dados, diversos estudiosos começaram a duvidar de que as citações representam uma fonte confiável de informações sobre o “estado dos conhecimentos” dos inventores e sobre os *spillovers* territoriais.

Dito isso, outras pesquisas mostram que, por trás das citações, existem frequentemente efetivos fluxos de conhecimento. Um estudo conduzido por Emmanuel Duguet e Megan MacGarvie (2005) mostra que as citações de patentes das empresas francesas correspondem aos fluxos tecnológicos identificados pelas pesquisas europeias sobre a inovação. Além disso, uma pesquisa desenvolvida por Jaffe, Trajtenberg e Fogarty (2000) sobre 380 inventores evidencia a existência de uma boa familiaridade com as patentes citadas e, até mesmo, a existência de trocas diretas de comunicação. Assim, os pesquisadores identificam também que, na metade dos casos, as citações não correspondem a nenhuma comunicação ou relação tecnológica entre as invenções. Extraem disso a conclusão de que as citações representam, de fato, um indicador dos fluxos de conhecimento, mas de tipo *noisy* (ruidoso). Um instrumento útil – mesmo que imperfeito – para identificar tanto os *spillovers* cognitivos quanto a importância atribuída às invenções.

Mesmo que objeto de discussão, os estudos sobre os *spillovers* territoriais representam uma tentativa de mensurar a relevância da proximidade territorial para as trocas de conhecimento e as atividades inovadoras. Deixam, todavia, inexplorados os mecanismos concretos que tornam esses processos possíveis. Esse tema é abordado, entretanto, por uma equipe de pesquisadores californianos que estudam o setor das biotecnologias e os fatores que as levam

---

10 Os dois estudiosos analisaram 16 mil citações geradas por uma amostra casual de 1.500 patentes concedidas entre 2001 e 2003.

a operar em determinados territórios, concentrando-se sobre o conhecimento “incorporado” no capital humano. No Capítulo 3, já introduzimos esse tema, falando do capital criativo e da classe que o porta. Naquele caso, vimos em operação fatores territoriais que atraem em certas localidades os atores criativos, que são, depois, os artífices do desenvolvimento daquela área. No caso que analisaremos nas próximas páginas, é sobretudo o capital humano de que os *cientistas-star* (*star scientists*) – pesquisadores particularmente produtivos e inovadores – são portadores que representa o fator atrativo das empresas inovadoras. Essas pesquisas estão, sobretudo, ligadas ao trabalho desenvolvido pela socióloga Lynne Zucker da Universidade da Califórnia. No curso de várias pesquisas conduzidas junto a outros colegas – principalmente com o economista Michael Darby –, Zucker mostra que: 1) a criação inicial do setor comercial das biotecnologias está estritamente ligada aos aportes cognitivos de tipo revolucionário gerados pelas universidades; 2) o nascimento e o sucesso das novas empresas biotecnológicas são estritamente ligados ao empenho direto de pesquisadores localizados na fronteira desse novo setor científico.

Zucker e colegas abrem, por isso, a *black box* dos *spillovers*, analisando os mecanismos que – em nível micro – permitem a transferência de conhecimentos científicos das universidades ao setor das empresas. Em particular, concentram-se na fase inicial de criação da nova indústria biotecnológica, depois da descoberta, em 1973, por parte de Stanley Cohen e Herbert Boyer, da técnica de base para a recombinação do DNA. Nos quinze anos sucessivos, a indústria biotecnológica, que era praticamente inexistente na metade dos anos 1970, vê o aparecimento de cerca de 750 empresas, mais de 500 das quais são *startups*, ou seja, novas empresas. Zucker e Darby (1996) mostram que o crescimento e a localização dessas novas empresas estão ligados à presença, naqueles territórios, de pesquisadores particularmente inovadores e produtivos. É o capital intelectual deles que tem um papel atrativo determinante, independentemente do prestígio das universidades às quais pertencem e da quantidade de fundos de pesquisa mantidos pelas agências públicas.

Os dois estudiosos californianos individualizam um *set* de 327 cientistas-*star* particularmente produtivos e de vanguarda nesse setor, tendo identificado mais de 40 sequências genéticas antes da rotinização e automação

dessas descobertas, ocorridas nos anos 1990. Em uma fase de mudanças fundamentais – caracterizada pela “invenção de um método para inventar” (Griliches, 1957, p. 502) –, esses pesquisadores possuem duas características peculiares: 1) estão ligados a uma determinada localidade (a sede universitária onde trabalham); 2) possuem um capital humano “naturalmente excludente”, em razão da complexidade e/ou do caráter tácito das informações necessárias para praticar essas inovações (Zucker; Darby; Brewer, 1998, p. 291). Na fase inicial dessa revolução científica, existem obstáculos “naturais” à circulação e à rápida difusão dos novos conhecimentos, que caracterizam-se – mesmo que somente em via transitória – como tácitos, escassos e de alto valor econômico. Esses, de fato, são “incorporados” nos cientistas que operam a descoberta e possuem um elevado valor por causa dos seus possíveis empregos comerciais. Para que não sejam codificados e rotinizados, esses procedimentos de descoberta possuem, por isso, características de “possibilidade de exclusão natural”. Quem quer conhecer e aprender essas técnicas deve fazer experiência direta delas, ligando-se às equipes de pesquisa que as estão literalmente descobrindo (Zucker; Darby; Armstrong, 1998, p. 70).

Para transferir esses conhecimentos às empresas, por isso, é necessária uma mobilidade do capital humano, que deve ultrapassar os limites da universidade e acessar o setor comercial. Esses cientistas, porém – na fase inicial –, são territorialmente estáveis, já que pouco disponíveis a deixar suas universidades e equipes de pesquisa em que trabalham (Zucker; Darby; Brewer, 1998, p. 292). São eles, portanto, que determinam a localização geográfica das empresas, pois estas últimas, para adquirir os novos conhecimentos, precisam empregá-los diretamente. Criam-se, desse modo, os “efeitos localizados da pesquisa universitária” (Zucker; Darby; Armstrong, 1998, p. 66).

A localização geográfica dos cientistas-*star* é um elemento-chave para explicar onde e quando as empresas biotecnológicas começam a proliferar (Zucker; Darby, 1996). Isso ocorre de diversas formas. As empresas existentes inserem-se no novo setor estipulando contratos e colaborações com esses pesquisadores, mas ainda mais frequentes são estes últimos que fundam *startups* ou são envolvidos por novas empresas que os fazem participar do capital acionário e dos lucros. Além disso, o grau de envolvimen-



to direto dos cientistas nas atividades das empresas é um forte indicador do seu sucesso comercial. Contrariamente ao defendido pela literatura sobre os *spillovers*, esse fenômeno não parece, porém, indicar que “puros *spillovers* de conhecimento” estejam em operação, mas sim mecanismos *standard* de mercado concernentes à troca de bens privados, caracterizados por “rivalidade e possibilidade de exclusão” no consumo (Zucker; Darby; Armstrong, 1998, p. 80). Nem todas as empresas que operam na área em que os cientistas-*star* fazem pesquisa beneficiam-se das vantagens das suas pesquisas ou apresentam igual medida: no período compreendido entre 1984 e 1989, as empresas que não possuem ligações diretas com os cientistas-*star* têm um crescimento de emprego mediamente modesto (de 82 unidades), no qual as empresas com colaboração direta crescem além de quatro vezes mais (366 unidades) e aquelas com alta intensidade de colaboração quase nove vezes (734 unidades) (Zucker; Darby; Armstrong, 1998, p. 69). Por sua vez, os cientistas que se deixam envolver mais demonstram, depois, uma maior produtividade e eficácia científica em relação aos colegas que permanecem confinados nas universidades. Existe, portanto, um círculo virtuoso entre conhecimento científico e a valorização comercial.

Esses fenômenos caracterizam somente uma fase transitória: aquela de início de um novo setor produtivo após uma descoberta científica radical que é “incorporada” no capital intelectual dos sujeitos particulares. O mesmo processo opera em outros setores *high-tech*, caracterizados por amplas “oportunidades tecnológicas” e por *descobertas científicas de tipo radical*. Em uma pesquisa sucessiva, de fato, Zucker e Darby (2007) ampliam o foco das suas pesquisas. Acompanham a carreira de mais de 5 mil cientistas-*star*, no arco de mais de 20 anos (1981-2004), que operam em seis macroáreas científico-tecnológicas e mostram que, mantendo sob controle outros fatores, existe uma correlação entre a presença desses cientistas e a criação de novas empresas. Verifica-se isso em uma ampla gama de setores *high-tech* tanto em nível regional, nas análises referentes aos Estados Unidos, quanto em nível nacional, na comparação conduzida entre os países tecnologicamente mais avançados.

Esses estudos mostram que os *spillovers* de conhecimento estão ligados à qualidade do capital humano e à transferência dos conhecimentos ao mundo das empresas, *mediante mecanismos de mercado*. Outras pesquisas sucessivas também mostraram que a mobilidade de emprego do capital humano – por exemplo, dos inventores com altos desempenhos de patentes – é um dos fatores que explica a transferência de conhecimentos e de capacidade inovadora entre as empresas; uma mobilidade que, quando é confinada prevalentemente em uma determinada área, tende a beneficiar a capacidade inovadora das empresas locais (Almeida; Kogut, 1997, 1999).

São mecanismos de mercado, mas não somente. As pesquisas de Zucker e colegas mostram, de fato, que as empresas que possuem relações mais próximas com os cientistas-*star* crescem mais que as outras, assumindo um papel de liderança. Passa, porém, despercebido o fato que as outras empresas se beneficiam de todo modo do contexto em que operam, usufruindo dos serviços e da força de trabalho formada pelas escolas e universidades locais. Além disso, o arranjo normativo e o contexto socioinstitucional contam muito no círculo virtuoso que se instaura entre universidade e pesquisa, e isso produz efeitos em diversos níveis territoriais.

Em um estudo comparado sobre os Estados Unidos e o Japão, Zucker e Darby salientam novamente a importância dos cientistas-*star* para explicar o desenvolvimento das empresas biotecnológicas. Os cientistas são um fator autônomo e adicional, seja em relação aos recursos destinados à pesquisa universitária, seja em relação às condições econômicas locais. Todavia, isso é mais verdade nos Estados Unidos do que no Japão, pois, como revelam os próprios autores, neste último caso, a geografia econômica – ou seja, o peso do contexto local – exerce um papel maior (Zucker; Darby, 2007, p. 5). Na Europa, ao contrário, a desconexão existente entre as universidades e as empresas – no período de formação das biotecnologias – impediu aos pesquisadores de terem um papel significativo na comercialização das suas descobertas. Não obstante a presença na Europa de 32 % dos cientistas-*star* mundiais, a cota daqueles que colaboraram com empresas biotecnológicas foi de apenas 9 % do total mundial (Zucker; Darby, 2007, p. 6). Essas diferenciações mostram que o contexto

socioinstitucional e a regulamentação normativa influem significativamente sobre as modalidades de circulação e usufruto econômico dos conhecimentos científicos, atribuindo uma importância variável aos aspectos territoriais.

A relevância dos fatores contextuais e das diversas modalidades de regulamentação presentes em nível local é extraída também da análise conduzida pela própria Zucker, junto a outros colegas, sobre o setor das nanociências. O desenvolvimento desse setor, em determinadas localidades, está ligado: a) à amplitude do estoque de conhecimentos pré-existentes em nível local nos vários setores científicos; b) à colaboração entre organizações pertencentes a diversos âmbitos institucionais (universidades, empresas, laboratórios de pesquisa públicos etc.); e c) à entidade dos financiamentos públicos direcionados na área. Esse conjunto de elementos chama a atenção a fatores – econômicos ou não – que são diversos dos “simples” mecanismos de mercado. Fatores capazes de gerar *spillovers* geograficamente localizados e, mais genericamente, de modelar um contexto favorável às inovações científicas radicais. Estas últimas, portanto, fincam suas raízes em um *network* de estruturas sociais e de práticas de cooperação. Como concluem os autores: “A produção dos conhecimentos nanotecnológicos é arraigada no mais amplo contexto social de organizações institucionais, de colaborações interinstitucionais e das estruturas de incentivos e recompensas ao nível nacional” (Zucker *et al.*, 2007, p. 862). Um contexto socioinstitucional e cultural do qual as empresas que comercializam essas descobertas científicas também acabam por se beneficiar, como vimos no caso das biotecnologias. Na avaliação complexa do processo de comercialização das descobertas científicas é, portanto, difícil separar a ação do mercado daquela do contexto socioinstitucional.

Os estudos de Zucker e colegas acabam por encontrar-se com aqueles sobre a localização geográfica dos *spillovers* e do conhecimento tácito. Como vimos, este último representa um fator relevante para a geografia da inovação. Esse, de fato, é produzido em contextos específicos, podendo ser compartilhado somente por meio da demonstração e da prática. Em relação às interpretações que salientam, sobretudo, o lado cognitivo e experiencial do conhecimento tácito, a geografia econômica de matriz institucional (Gertler, 2010) tende, porém, a salientar a dimensão socioinstitucional de tais processos.

O ambiente em que ocorre a produção, a apropriação e a difusão do saber tácito é fortemente condicionado pelo contexto institucional que modela tanto as transações econômicas quanto os processos de aprendizagem. Depende, assim, de normas, convenções, valores, expectativas e rotinas compartilhadas, que necessitam de “*estruturas de instituições comumente vividas*” (Gertler, 2003, p. 91). Essas molduras institucionais impregnam as relações de proximidade em que ocorre a transmissão não somente do saber tácito mas também do codificado.

As instituições exercem sua ação tanto ao nível nacional quanto local e regional. Dito isso, a geografia da inovação focalizou a atenção sobretudo nos níveis subnacionais, partindo do pressuposto de que é necessária uma análise institucional das origens do saber tácito e das trocas de conhecimento que ocorrem, principalmente, nessas escalas territoriais (Gertler, 2003, p. 90). Isso também para a crescente consciência de que os processos de aprendizagem são *socialmente organizados*, ou seja, baseados em interações e fluxos de conhecimento que envolvem atores pertencentes a diversas esferas institucionais: empresas, organizações de pesquisa e agências públicas (Gertler, 2003, p. 79). Como veremos na parte restante desta obra, a partir das últimas décadas, diversas contribuições exploraram essa “construção social da inovação” em diversas escalas territoriais: em nível regional, assim como em nível local. No próximo subcapítulo, analisaremos o primeiro nível.

## Os sistemas regionais

Como vimos no Capítulo 5, o pressuposto de base da literatura sobre os sistemas de inovação nacional (SIN) é que a estrutura econômica e as instituições modelam os processos de inovação. Mas existe somente um sistema de inovação em um Estado? No início dos anos 1990, diversos estudiosos começaram a suscitar dúvidas sobre essa afirmação, salientando a importância da dimensão regional e da sua capacidade de gerar novos conhecimentos. Começa-se, então, a falar de *learning regions* (LR), isto é, de regiões que aprendem (Florida, 1995; Asheim, 1996; Morgan, 1997). Essas reflexões representam a primeira tentativa de ligar os processos de inovação

e as redes territoriais na explicação do desenvolvimento regional. Nos novos arranjos competitivos, de fato, o conhecimento torna-se um bem estratégico, e os processos de inovação assumem uma configuração reticular, pois – dada sua crescente complexidade e incerteza – nenhuma empresa consegue dominá-los sozinha (Rutten; Boekema, 2012, p. 984). A literatura sobre as LR sugere que as economias regionais sejam a sede mais adequada para responder a essas transformações.<sup>11</sup> Tal literatura articula-se em duas variantes principais: uma norte-americana e uma europeia (Rutten; Bokema, 2007; Asheim, 2012). A primeira tende a salientar o papel dos recursos sociocognitivos: a qualidade das infraestruturas cognitivas, das universidades, dos centros de pesquisa e da força de trabalho especializada nos setores *high-tech* da economia (Florida, 1995). A segunda focaliza-se, ao contrário, nos recursos sacionormativos: no papel do capital social e da confiança ao favorecer a colaboração entre as empresas e os processos de aprendizagem interativa (Asheim, 1996; Morgan, 1997).

Essa literatura não teve muitos desenvolvimentos sucessivos, essencialmente por dois motivos: a tendência a confinar as redes e os processos de aprendizagem ao espaço regional; e uma forte combinação com as políticas de inovação que – diferentemente das abordagens sistêmicas – impediu sua plena maturação teórica (Rutten; Boekema, 2012, p. 982-984). A estes dois motivos acrescenta-se a ênfase de tipo holístico, que tende a ofuscar a dimensão da *agency*, ou seja, das intervenções internacionais realizadas pelos atores regionais: empresas, organizações coletivas, agências governamentais, etc.

Dito isso, as reflexões sobre as LR forneceram uma contribuição seminal que depois encontrou vasão nos sistemas de inovação regional (SIR). Essa linha de pesquisas situa-se em uma posição complementar, bastante alternativa, em relação aos estudos sobre os SIN e os SIR, todavia, não são uma

---

11 Florida, por exemplo, salienta a presença, nesse nível territorial, de uma pluralidade de elementos de grande relevância: uma *infraestrutura manufatureira* baseada em redes de colaboração entre as empresas; uma *infraestrutura humana* de trabalhadores do conhecimento orientados à aprendizagem contínua; uma *infraestrutura física e comunicativa* que facilita o compartilhamento das informações e a troca tempestiva de bens e serviços; uma *infraestrutura financeira e de governança industrial* flexível e descentralizada, que possibilita uma alocação eficiente dos capitais e fornece serviços avançados (Florida, 1995, p. 534).

simples projeção em escala regional destes últimos, mas devem ser pensados como sistemas autônomos com características específicas e diferenciais. O conceito é lançado pela primeira vez por Cooke (1992) no início dos anos 1990.<sup>12</sup>

O SIR configura-se como uma área geográfica em que – graças a um contexto cultural e institucional favorável – realiza-se cooperação para a inovação, envolvendo uma pluralidade de organizações. Os pressupostos dessa abordagem são os seguintes:

- a. as empresas inovadoras são colocadas em redes regionais, em que interagem e cooperam não somente com os fornecedores, com os concorrentes e com os clientes, mas também com as organizações formativas, os centros de pesquisa, as agências de intermediação tecnológica, as agências financeiras, os entes públicos;
- b. a proximidade dessas organizações facilita e alimenta os processos de inovação;
- c. as autoridades regionais podem ter um papel importante para apoiar esses processos, oferecendo serviços e promovendo a interconexão entre todos os atores do sistema.

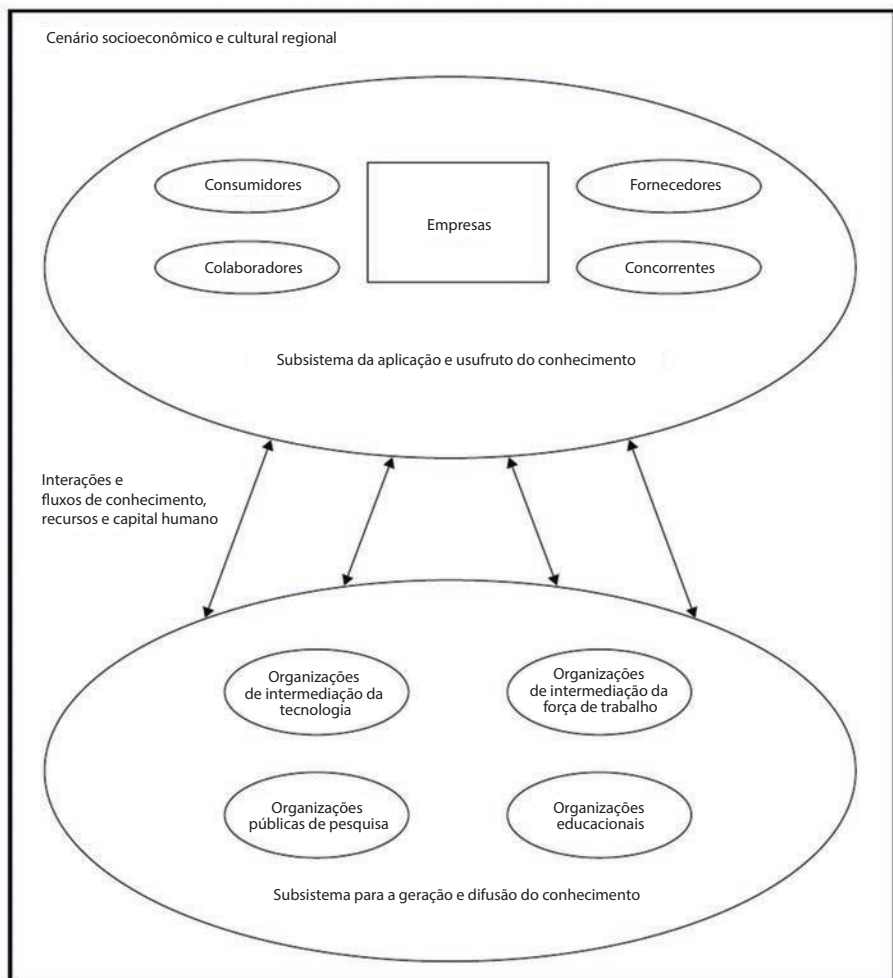
Mas quais são, precisamente, os fatores constitutivos de um SIR? Segundo Cooke (2004, p. 3), “um sistema de inovação regional consiste de subsistemas de produção e usufruto do conhecimento que interagem entre si e são ligados com outros sistemas regionais, nacionais e globais para comercializar novos conhecimentos” (Figura 1). Nos SIR, existem, por isso, dois lados: aquele da oferta, que compreende todas as organizações responsáveis pela produção do conhecimento e pela formação do capital humano, e o lado da demanda, que inclui as empresas e as outras organizações que usam e desenvolvem esses recursos (conhecimentos + capital humano) para criar e comercializar inovações de produto e de processo. Existe, depois, toda uma série de organizações que assumem um papel de intermediação a fim de reduzir as distâncias e facilitar as relações entre os dois lados do sistema inova-

---

12 Para uma reconstrução das várias contribuições convergentes nos estudos sobre os sistemas de inovação regional, ver Asheim, Lawton Smith e Oughton (2011) e Miceli (2010, p. 25-36). Para as características que distinguem estes últimos em relação a alguns conceitos contíguos (*milieux innovateurs*, distritos, etc.), ver Doloreux (2002, p. 253-256).

dor. Além disso, são especificadas duas dimensões constitutivas dos SIR: aquela da governança territorial e aquela da inovação econômica.

A *dimensão da governança* refere-se às políticas públicas e às infraestruturas cognitivas que sustentam a inovação das empresas. A referência, nesse caso, é à propensão das administrações regionais a construir redes interativas e inclusivas que facilitem a associação e a cooperação entre as organizações locais, tanto públicas quanto privadas (agências públicas, associações de interesse, câmeras de comércio etc.).



**Figura 1** – O sistema de inovação regional.

Fonte: Cooke (2006, p. 6).

A *dimensão da inovação empresarial* refere-se à estrutura econômica e industrial, em particular à cultura produtiva e à capacidade de inovação das empresas. Contribuem para definir essa dimensão os níveis de investimento, os recursos destinados à P&D, a dimensão das empresas, a presença de redes interempresariais, os níveis de colaboração com clientes e fornecedores. Para cada uma dessas dimensões, Cooke (2004) propõe uma tipologia específica. A tipologia dos sistemas de governança refere-se, sobretudo, às modalidades empregadas para a “transferência tecnológica”, isto é, aos serviços e às iniciativas colocadas em campo para difundir novos conhecimentos e tecnologias junto às empresas locais. Baseia-se essencialmente em cinco variáveis (Quadro 1):

1. a fonte da iniciativa;
2. a fonte do financiamento;
3. as competências de pesquisa;
4. o grau de especialização;
5. o grau de coordenação.

Analisando a governança regional segundo essas cinco dimensões, emergem três tipos ideais de SIR.

**Quadro 1** – Três sistemas de governança da inovação

Características dos SIR	<i>Grassroots</i>	<i>Network</i>	Dirigista
Iniciativa	Local	Multinível	Central
Financiamento	Difundido	Guiado	Decidido
Competências de pesquisa	Aplicativas	Mistas	De base
Especialização	Frágil	Flexível	Forte
Coordenação	Baixa	Potencialmente alta	Alta

Fonte: Adaptado de Cooke (1992, p. 370; 2006, p. 8).

O primeiro tipo – *o sistema grassroots* (de baixo) – tem origem e desenvolve-se por iniciativas locais em uma área urbana ou distrital. O sustento financeiro à inovação é difundido e provém das famílias, do sistema de crédito e das instituições locais. Os estímulos inovadores derivam do mercado, e as competências de pesquisa são difundidas e de tipo prevalentemente aplicativo. A especialização técnica é fraca e orientada à resolução de problemas que emergem da esfera produtiva. O grau de coordenação com as instituições



supralocais é baixo. O sistema, além disso, baseia-se no capital social arraigado em redes informais de colaboração mais que em organizações formalizadas, mesmo que as agências para o desenvolvimento e os governos locais tenham um papel central no apoio à inovação. A coordenação complexa, ao nível regional, é limitada. Mesmo que esse modelo encontre aplicação em diversos contextos nacionais, para Cooke, os distritos industriais da Terceira Itália representam seu exemplo mais significativo.

O segundo tipo de governança é o *sistema network* (em rede). Em relação ao precedente, esse modelo é mais formalizado e integrado. A infraestrutura institucional implica vários níveis de governo (local, regional e nacional) e o financiamento da inovação deriva de acordos que envolvem todos os atores relevantes (bancos e instituições financeiras, empresas e agências governamentais). As competências científicas fundam-se em um misto de conhecimentos teóricos e aplicados, permitindo tanto a pesquisa de base, de amplo raio e de tipo explorativo, quanto a pesquisa operativa e *near-market*, orientada pelas exigências dos empreendedores. A especialização técnico-científica é flexível, uma vez que chegam ao sistema inovador demandas provenientes de uma pluralidade heterogênea de atores, que variam das empresas que se movem em escala global às pequenas empresas locais. O grau de coordenação do sistema pode ser elevado e tende a envolver um grande número de atores. Trata-se de um modelo que não é guiado de modo exclusivo pelo mercado, mas também não é planejado pelo governo regional. Configura-se mais como uma governança de tipo reticular, baseada em parcerias para a inovação, em que relações verticais de poder são acompanhadas por relações horizontais de cooperação. Uma exemplificação desse modelo é fornecida pelo sistema associativo do Baden-Württemberg, em que a força do SIR foi edificada no tempo, com ações de longo prazo, em uma região precedentemente caracterizada por notáveis problemas econômicos e fenômenos migratórios. As vantagens competitivas desse *Land* alemão – hoje um dos mais desenvolvidos e ricos da Europa – foram construídas intencionalmente com intervenções que têm início na segunda metade do século XIX. Em 1868, Ferdinand von Steinbeis instituiu a Esslingen, próximo a Stoccarda, o primeiro sistema de

formação profissional calibrado, especificamente, segundo as exigências tecnológicas do setor ferroviário.

Steinbeis é considerado o pai do sistema dual alemão, que combina a formação escolar com a profissional adquirida mediante a aprendizagem junto às empresas. Steinbeis julgava que o objetivo do sistema educacional deveria ser preparar trabalhadores industriais especializados, dotados de um sólido conhecimento teórico combinado com competências práticas adquiridas no trabalho. A intervenção, por isso, representa um exemplo precoce de fornecimentos de bens públicos coletivos voltados a sustentar a indústria de vanguarda da época (a tecnologia das locomotivas no setor ferroviário). Foi a reiteração de intervenções similares a essa que, com o tempo, alimentou a vocação industrial e a vantagem de engenharia da região. A partir dessas vantagens competitivas, tiveram origem, sucessivamente, empresas líderes no setor automobilístico como a Porsche, a Daimler e a Bosch.

O terceiro tipo é o *sistema dirigista*. Esse modelo de governança recebe seus estímulos prevalentemente do externo, ou seja, de políticas do governo central focadas em promover a inovação. Os financiamentos são, por isso, centralizados, e as várias intervenções são implementadas por meio de agências públicas regionalizadas. A coordenação e a especialização são elevadas, e as competências técnico-científicas são tanto de base quanto aplicadas, ligadas às exigências de grandes empresas públicas ou de proveniência externa à área. A região francesa Rhône-Alpes, com o seu rico patrimônio científico-tecnológico, é um bom exemplo desse tipo. A França, durante os anos 1970 e 1980, esteve na vanguarda das políticas para a inovação com uma forte marca de programação pública direcionada a construir polos de excelência tecnológica. A ideia de dar vida às *technopoles*, ou seja, de construir parques científicos capazes de reunir, em um mesmo lugar, empresas de alta tecnologia, centros de pesquisa, universidades, organizações financeiras e outras agências especializadas na transferência e na intermediação tecnológica, retomava o modelo inspirado por François Perroux<sup>13</sup> dos polos de desenvolvimento aplicados na Alemanha, no Vale do Ruhr, onde grandes complexos do aço foram implantados para alimentar o desenvolvimento

---

13 Um economista francês (1903-1987) que se ocupou muito do desenvolvimento regional.

industrial. Já nos primeiros anos 1990, em virtude de várias intervenções, no Rhône-Alpes estavam ativos muitos centros para transferência tecnológica e para a inovação em setores que variavam do agroalimentar aos novos materiais, energia, química até as biotecnologias. Existiam, além disso, escritórios descentralizados do Ministério da Pesquisa e Tecnologia, centros de pesquisa privados e públicos, institutos de formação, grandes e pequenas empresas, e investimentos substanciais que haviam sido direcionados do fundo nacional para o capital de risco. Graças a esse complexo de intervenções, a região assumiu um papel de liderança inovadora nos setores da energia, das ciências e da engenharia de materiais, assim como da mecânica e da eletrônica. O ponto a salientar é que todo esse modelo detinha traços claramente dirigistas: toda a infraestrutura de base foi desenhada e dirigida externamente à região, prevalentemente de Paris (Cooke, 2006, p. 11).

Os modelos típico-ideais propostos por Cooke não devem ser aplicados, porém, de maneira estática, pois as regiões que são analisadas podem sofrer transformações que mudam seu caráter de fundo, também em relação com as mudanças que intervieram no quadro nacional. Por exemplo, nas últimas décadas, a França empregou uma política de descentralização que distanciou o Rhône-Alpes do modelo dirigista, aproximando-o daquele em rede (Cooke, 2004, p. 13). Foram conferidos aos governos regionais maiores espaços de autonomia e novos poderes, que consentiram a construção de relações horizontais com empresas e universidades no tipo da hélice tripla (ver o subcapítulo “A hélice tripla” do Capítulo 5). No que se refere à segunda dimensão constitutiva dos SIR, aquela da inovação empresarial, Cooke apresenta outra tipologia que leva em consideração o papel das grandes empresas, das relações entre as empresas (e entre as empresas e outros atores locais e o mundo externo) e da sua abordagem em relação à inovação. Também nesse caso, são propostos três tipos ideais.

O primeiro é o *sistema socialista*. Nesse caso, o papel das grandes empresas é muito limitado. A capacidade técnico-científica e a abrangência inovadora das empresas – prevalentemente de pequenas e médias dimensões – é bastante limitada. Existem poucos financiamentos e institutos de pesquisa públicos, mesmo que possam existir recursos e centros privados (de dimensões

limitadas) que trabalhem junto com as empresas locais. A capacidade associativa das empresas e dos governos locais pode ser, porém, boa.

O segundo tipo de inovação empresarial é o *sistema interativo*. Essas economias regionais não são dominadas nem pelas grandes nem pelas pequenas e médias empresas, mas sim por um *mix* equilibrado de ambas, que podem ser tanto de origem local quanto de origem externa. A capacidade de pesquisa e a abrangência inovadora das empresas desdobra-se em escala regional, mas, quando necessário, pode impulsionar-se inclusive além, em escala nacional e internacional, para adquirir recursos úteis à inovação. No *front* da pesquisa, há uma combinação de centros públicos e privados, com algumas grandes empresas que têm sua sede na região e os governos regionais que intervêm para promover a economia da área. Existe um bom nível associativo tanto de tipo vertical – entre os vários níveis de governo – quanto de tipo horizontal ao nível local.

Enfim, o terceiro tipo é o *sistema globalizado*. Esses SIR são dominados pelas grandes empresas que se movem em escala global, frequentemente baseando-se em uma cadeia de valor na qual encontram espaço, em nível local, aglomerações de pequenas e médias empresas (PMEs). O potencial de pesquisa é principalmente centrado nas *big corporations*. É por isso prevalentemente de tipo privado, mesmo que possa estar presente uma infraestrutura pública de pesquisa voltada especialmente às exigências das PMEs. A capacidade associativa das empresas locais também é estritamente dependente do papel das grandes empresas. Na base dessas duas tipologias, foi construída uma taxonomia de casos concretos, a partir de um estudo sobre algumas regiões inovadoras, localizados em várias partes do mundo (Quadro 2). Cooke está ciente de que as regiões analisadas aproximam em medida variável os vários tipos de SIR. A esse propósito, é necessário ter presente que o esquema analítico propõe *tipos ideais* que servem como termo de referência para o estudo da realidade empírica. Isso requer enfrentar uma possível antinomia em “termos conceituais” (nível teórico). De fato, as propriedades dos sistemas possuem modalidades dicotômicas: uma *região* tem um sistema de inovação ou não o tem. Por sua vez, em “termos reais” (nível empírico), as propriedades dos sistemas territoriais são de tipo contínuo: as regiões, em outros termos, possuem características

**Quadro 2** – Sistemas de inovação regionais: uma taxonomia

Tipos de inovação empresarial	Tipos de governança		
	<i>Grassroots</i>	<i>Network</i>	Dirigista
Localista	Toscana	Tampere Dinamarca	Eslovênia Tohoku
Interativa	Catalunha	Baden-Württemberg	Gyeonggi
Globalizada	Ontário	Renânia do Norte-Vestfália País de Gales	Singapura

Fonte: Adaptado de Cooke (2004, p. 15).

mais ou menos sistêmicas. Por esse motivo, Cooke propõe uma instrumentação analítica para o estudo dos SIR que procura manter juntas tanto a dimensão conceitual quanto a empírica. O esquema compõe-se de cinco conceitos interconexos, definidos como polaridades dicotômicas, que consentem estudar e mensurar os casos concretos em termos de uma combinação de indicadores sistêmicos (Cooke, 2001, p. 946 e 953). O primeiro desses cinco conceitos polares é o de região, entendida como uma unidade político-administrativa de nível meso inserida entre o Estado nacional/federal e os governos locais. Uma região pode possuir (ou não) um perfil homogêneo de um ponto de vista histórico-cultural, mas é essencial que tenha poderes de intervenção no *front* das políticas econômicas. O segundo conceito é o de *inovação*, entendida como a capacidade de comercializar novos conhecimentos referentes aos produtos, aos processos e à organização da produção. O terceiro é o de *network* e refere-se à presença de relações cooperativas e fiduciárias entre os atores locais/regionais, que permitem buscar os interesses comuns no *front* da inovação. O quarto é o de *aprendizagem*, com base no qual os novos conhecimentos, competências e capacidades que são criados ou adquiridos ao nível regional difundem-se e são absorvidos pelas empresas e pelas outras organizações inovadoras, radicando-se nas suas rotinas operativas. O quinto conceito, por fim, é o de *interação*, entendido como conjunto de retículos formais e informais de relações, encontros e comunicações sobre a inovação, que consentem que os atores locais associem-se em atividades de aprendizagem de interesse individual e coletivo.

Esses cinco eixos permitem, por isso, definir: a) se no lado da governança regional registra-se um bom fluxo de conhecimentos entre as organizações de

intermediação e as empreendedorias; e b) se no lado da inovação empresarial existem parcerias e redes de aprendizagem interativa entre as empresas. Em síntese, possibilita identificar se uma região tem ou não um sistema de inovação, e o grau em que esse sistema aproxima-se do ideal. Bons desempenhos econômicos requerem um sistema sofisticado e guiado prevalentemente pelo mercado, e isso, na opinião de Cooke, verifica-se mais facilmente nos Estados Unidos do que na Europa.

No velho continente, de fato, existem principalmente *SIR institucionais*, baseados em instituições públicas de produção e difusão do conhecimento, como os centros e os laboratórios de pesquisa, as universidades, as organizações para transferência tecnológica, as incubadoras, as agências de formação e de financiamento e outras organizações de intermediação. Ao contrário, nos Estados Unidos, estão presentes *SIR empreendedorias*, de forma prevalente guiados por atores privados nos setores da *new economy* (Cooke, 2004, p. 4). Essa diferença explicaria o *gap* de desempenhos inovadores entre as duas margens do Atlântico, uma vez que o segundo tipo de SIR é mais dinâmico e eficaz, estando mais em contato com os estímulos do mercado (Cooke, 2001, p. 971).

Mais recentemente, todavia, a visão de Cooke sobre as vantagens relativas do mercado e das políticas tornou-se mais sutil. As capacidades cognitivas e inovadoras em nível regional são vistas como o possível resultado de uma estratégia intencionalmente voltada a criar relações e mecanismos de intermediação entre os atores regionais, públicos e privados. Trata-se, pois, de produzir *vantagens regionais* construídas mediante “políticas de plataforma”: intervenções voltadas a potencializar os fluxos informativos e as capacidades inovadoras regionais também por meio de estratégias de diversificação setorial<sup>14</sup> (Cooke, 2007, p. 186-188; Asheim; Boschma; Cooke, 2011).

No curso das últimas duas décadas, as pesquisas empíricas sobre os SIR multiplicaram-se. Existem, essencialmente, dois tipos de estudo. De um lado, as *análises de caso*, isto é, o estudo de regiões singulares, consideradas

---

14 Como veremos no próximo capítulo, o objetivo é gerar uma “variedade coligada”, ou seja, uma diversificação setorial que permita a troca de conhecimentos complementares em setores tecnologicamente próximos e capazes de aprendizagem inovadora.

exemplares, das quais são examinadas em profundidade as origens históricas, as dinâmicas evolutivas e as políticas para a inovação, com referências mais ou menos explícitas à literatura sobre os SIR. Do outro, as *análises comparadas*, conduzidas por meio de um mesmo esquema analítico para o levantamento de dados e para a interpretação dos resultados: como aquela apresentada nas páginas precedentes, feita por Cooke e outros estudiosos.<sup>15</sup> Em relação a este último tipo, merecem ser mencionadas também as pesquisas desenvolvidas sobre alguns *clusters* produtivos regionais em três países escandinavos: Dinamarca, Suécia e Noruega (Asheim; Isaksen, 2002; Asheim; Coenen, 2005).

O termo *cluster* é utilizado na definição dada por Porter,<sup>16</sup> tratando-se de uma concentração geográfica de instituições e empresas interconexas entre si que pertencem a um setor produtivo particular. Também fazem parte do *cluster* empresas e organizações pertencentes a setores complementares àquele de especialização, que são importantes para a competitividade deste último: por exemplo, os fornecedores de componentes ou de maquinários (Porter, 1998, p. 78). Os *clusters* escandinavos são remetidos a três tipos diversos de SIR, que recordam aqueles já ilustrados por Cooke.

1. O primeiro tipo é definido como uma *rede de inovação regional territorialmente arraigada*, em que as empresas inovam graças a processos de aprendizagem localizados, estimulados pela proximidade geográfica e sociocultural, mas sem muitas interações com as organizações do conhecimento.
2. O segundo tipo, ao contrário, é aquele dos *sistemas de inovação ligados a uma rede regional*, em que a dimensão local e interativa dos processos de aprendizagem é ainda forte, mas o sistema tem um caráter mais planejado e sistêmico, uma vez que existem políticas específicas voltadas a aumentar a capacidade inovadora das empresas, estimulando a colaboração com entes de pesquisa e outras instituições capazes de fornecer serviços avançados, em escala local e regional.

---

15 Encontram-se resenhas sintéticas desses estudos e das relativas tipologias em Doloreux e Parto (2005) e Doloreux (2002).

16 Falaremos desse estudioso no próximo capítulo.

3. O terceiro tipo é aquele do *sistema nacional de inovação regionalizado*, em que o *cluster* setorial e as instituições são funcionalmente integradas aos níveis nacional e internacional, sendo a inovação prevalentemente realizada pela cooperação com atores externos à região. Também o conhecimento necessário para a inovação vem principalmente de fora do sistema regional e é predominantemente de tipo científico (Asheim; Isaksen, 2002, p. 83-84).

Essa tipologia de sistemas regionais foi depois interposta com os conhecimentos empregados no processo produtivo, que são diversos nos setores de alta tecnologia e naqueles tradicionais, e não são exclusivamente ligados às atividades de P&D. Existem três formas de conhecimento, que se fundamentam em uma combinação diversa de saber tácito e codificado (Asheim; Gertler, 2005, p. 295; Laestadius, 1998).

1. A *base de conhecimento sintético* é usada em departamentos produtivos “tradicionais” – como a mecânica, a construção naval, etc. –, nos quais são empregadas noções já disponíveis para dar vida a novas combinações produtivas; isso a fim de resolver exigências que emergem principalmente da interação com os consumidores ou com os fornecedores. Nesses setores, a inovação é, geralmente, de tipo incremental, baseando-se pouco na pesquisa científica, sobretudo naquela de base, enquanto utiliza sobretudo o saber tácito.
2. A *base de conhecimento analítico* está mais presente nas atividades econômicas, nas quais a pesquisa científica desenvolve um papel maior (setores ligados à genética, às biotecnologias, à informática, etc.). O saber codificado, portanto, assume mais relevância, e os processos inovadores podem ser de tipo radical. Nesses setores, as relações com as fontes do conhecimento científico (universidades e centros de pesquisa), assim como as despesas para a pesquisa dentro das empresas, têm maior importância (Asheim; Coenen, 2005, p. 1176-1177).
3. A *base de conhecimento simbólico* refere-se à criação de significados, desejos e atributos estéticos para bens de tipo cultural e à sua valorização econômica (Asheim; Boschma; Cooke, 2011, p. 897). Esse tipo de cognição é empregado nos setores da mídia, da publicidade,



da moda, do *design*, em que há um deslocamento de importância do valor de uso dos produtos ao valor-símbolo das marcas. O conhecimento aplicado no processo inovador é, nesse caso, incorporado e transmitido por meio de símbolos, imagens, sons, narrações com um forte conteúdo cultural. Trata-se de *inputs* prevalentemente de tipo estético, mais que cognitivo, com um forte componente de saber tácito, ligado a contextos e grupos sociais específicos.

Cada uma dessas bases cognitivas modela diversamente os modos de inovação presentes nos vários setores produtivos e nos vários territórios, uma vez que o diverso *mix* de conhecimentos utilizados torna-os mais ou menos sensíveis à distância geográfica. A proximidade espacial torna-se menos significativa para os processos de aprendizagem articulados sobre o conhecimento analítico, e mais elevada para aqueles fundamentados no conhecimento sintético e simbólico. Neste último caso, acrescenta-se uma proximidade social baseada em culturas de classe, de gênero e no compartilhamento de estilos de vida particulares (Asheim; Boschma; Cooke, 2011, p. 897-898).

Para concluir: os estudiosos que se ocupam dos SIR reconhecem uma variedade de regimes de inovação em que as redes de aprendizagem desenvolvem-se em vários níveis territoriais. Dito isso, nessa literatura, a dimensão mais relevante é de tipo regional. No próximo capítulo, veremos, porém, as contribuições que abordam esse mesmo tema no âmbito sub-regional, para entender como as economias externas e os fatores socioinstitucionais presentes ao nível local favorecem as atividades inovadoras. Nas últimas décadas, esse tipo de reflexões, nascidas originalmente no âmbito dos estudos sobre os “distritos industriais tradicionais”, foram aplicadas também aos “distritos tecnológicos”.

## Percurso de autoavaliação

1. Pode-se falar de “fim da geografia” e “morte da distância”?
2. Quais elementos de fundo são comuns aos estudos sobre a geografia da inovação?

3. O conhecimento é um “bem público” ou um “bem de clube”? Quais diferenças existem entre esses tipos de bens?
4. O que é o conhecimento tácito e que função desenvolve na aglomeração territorial da inovação?
5. O que são os “*spillovers* de conhecimento”? Por que alguns estudiosos sustentam que esses são “vinculados geograficamente”?
6. Que papel tiveram os cientistas-*star* no desenvolvimento do setor comercial das biotecnologias?
7. O que são as *learning regions*?
8. Quais são os elementos fundamentais dos sistemas de inovação regional? Quais são os principais tipos descritos na literatura?
9. Que diferenças existem entre uma base de conhecimento sintético, analítico e simbólico?



## Capítulo 7

# Inovação e desenvolvimento local

Este capítulo aborda o tema da inovação ao nível local. A ideia de fundo comum às várias contribuições é que a aglomeração local das empresas cria vantagens competitivas. Em primeiro lugar, são discutidas as diferenças entre as economias de localização e as economias de urbanização. Sucessivamente, é delineada a reflexão de Marshall sobre as economias externas e aquela da “escola italiana dos distritos industriais e do desenvolvimento local” sobre o caráter difundido e coletivo da inovação nos setores tradicionais. Sempre em relação a esses temas, são, depois, examinados os aportes da “escola californiana das economias externas” e aquela do *milieu* inovador. Na segunda parte do capítulo, são apresentados os estudos sobre os distritos tecnológicos, salientando a exigência de uma abordagem integrada à inovação que englobe a análise ecológica, individual e relacional.

## As economias de aglomeração

A reflexão sobre os processos de inovação local parte do pressuposto de que a aglomeração territorial das empresas, em áreas delimitadas, crie vantagens competitivas específicas. Quais são as razões desse fenômeno? Por que as empresas tendem a localizar-se umas próximas às outras? Quais vantagens extraem disso? No curso das últimas décadas, essas interrogações levantaram um caloroso debate entre geógrafos, sociólogos e economistas. Aqui, concentrar-nos-emos em um aspecto particular desse, mostrando como as vantagens locais conectam-se aos processos de inovação.

Partamos de uma primeira definição: por *economia de aglomeração*, os economistas entendem benefícios econômicos que as empresas possuem pelo fato de estarem geograficamente localizadas umas próximas das outras. Na literatura econômica, foram identificados dois tipos diversos: as *economias de localização*, que derivam da colocalização de empresas de um *mesmo setor*, e as *economias de urbanização*, que são, diferentemente, ligadas à dimensão urbana, ou seja, ao volume da população, à densidade habitacional e à variedade das atividades e dos serviços disponíveis nas cidades (Feldman, 2000, p. 383). Essa distinção está ligada ao gênero de economias externas de que as empresas podem se beneficiar. No primeiro caso, determinam-se as *externalidades de Marshall-Arrow-Romer* (Glaeser *et al.*, 1992), que são devidas à especialização setorial.<sup>1</sup> No segundo caso, ao contrário, determinam-se as chamadas *externalidades de Jacobs*, ligadas à diversificação setorial e à troca de conhecimentos complementares. Vejamo-las em maior detalhe, começando destas últimas.

A ideia de Jacobs (1969) é que, nos contextos urbanos, o adensamento de população, a proximidade e a interação entre as pessoas tornem mais fluida a troca de informações e o contato entre ideias diversas, favorecendo a inovação. É a variedade que circula nas relações sociais e econômicas que permite aos sujeitos e às empresas adquirirem novos conhecimentos úteis, experimentando combinações jamais tentadas. Por exemplo, soluções tecnológicas usadas em uma atividade econômica podem ser aplicadas, experimentalmente, a outras atividades; ou, então, a união de conhecimentos ou de aplicações provenientes de setores diversos pode gerar combinações inovadoras. Disso, deriva que não são tanto a concentração de empresas do mesmo setor e a elevada especialização que favorecem a inovação, mas sim a variedade e a diversidade de atividades econômicas localizadas na mesma área geográfica. A ênfase é dirigida aos “recursos de variedade” e à fertilização cruzada que ocorre entre empresas pertencentes a setores diversos.

Essa ideia foi testada nas maiores cidades dos Estados Unidos. A pesquisa de Glaeser e colegas pretendia explicar o desenvolvimento ocorrido no arco de três décadas (de 1956 a 1987), em 170 cidades, utilizando como

---

1 Aqui as chamaremos mais simplesmente “economias externas marshallianas”.

variável explicativa o grau de especialização/concentração setorial presente na indústria local (Glaeser *et al.*, 1992). Os autores da pesquisa identificaram que as empresas pertencentes a um setor industrial específico (por exemplo, as empresas calçadistas, de tecidos etc.) registram um maior crescimento de emprego em cidades com algumas características: a) onde há uma menor especialização exatamente naquele setor de atividade (onde, isto é, existem menos empresas calçadistas, têxteis, etc.); b) onde as empresas são menores e, por isso, há mais concorrência; c) onde também os outros setores industriais (diferentes do calçadista, têxtil, etc.) não são muito concentrados.

Em outros termos, a julgar pelos resultados dessa pesquisa, um excesso de especialização setorial deteria o crescimento de emprego das empresas industriais, enquanto a competição e a diversificação estimulariam. As trocas econômicas, as colaborações e os *spillovers* de conhecimentos em um mesmo setor, portanto, são menos importantes que aqueles entre setores diversos.<sup>2</sup>

A ideia de que a diversidade represente um fator de dinamismo econômico foi recentemente recuperada também nos estudos sobre a inovação regional e local pelo conceito de *related variety* (variedade relacionada). A ideia de fundo é aquela de Jacobs, mas com uma significativa qualificação. A hipótese desenvolvida, de fato, é que o que cria uma vantagem competitiva, em certas áreas territoriais, não seja nem a diversidade setorial por si (que poderia

---

2 Esses resultados foram posteriormente confirmados por um estudo de Feldman e Audretsch (1999), que – sempre em referência às áreas urbanas metropolitanas nos Estados Unidos – verificou o impacto da diversificação setorial nas atividades inovadoras. Também nesse caso, não foi encontrado nenhum efeito derivante da especialização produtiva. Outras pesquisas conduzidas na Europa, todavia, tiveram êxitos diversos, mostrando um impacto positivo da especialização setorial. Para uma resenha desses estudos, ver Usai (2008). Além disso, alguns estudos mais recentes mostram o oposto: isto é, um efeito das externalidades de Jacobs na inovação maior na Europa do que nos Estados Unidos (Crescenzi; Rodríguez-Pose; Storper, 2007). O debate sobre as vantagens relativas da especialização ou diversificação setorial é ainda muito aberto, inclusive em relação à inovação. A aparente contradição dos resultados, na realidade, evidencia a relevância dos aspectos regulamentares e não somente daqueles ligados à especialização/diversificação setorial das atividades produtivas. É cada vez mais evidente, de fato, que a distribuição geográfica das atividades inovadoras, a presença de especialização ou diversificação setorial e seus efeitos dependem também das características dos sistemas de inovação, em várias escalas territoriais (supranacional, nacional, regional e local). Dito em outros termos, não há um efeito setorial que possa ser isolado do contexto socioinstitucional e normativo no qual opera.

comportar uma distância cognitiva excessiva) e nem mesmo a especialização setorial (que poderia implicar um excesso de proximidade cognitiva). É, ao contrário, a presença, naquele território, de uma pluralidade de especializações produtivas em setores tecnologicamente relacionados que facilita a aprendizagem interativa e a inovação regional (Asheim; Boschma; Cooke, 2011, p. 895). Em uma pesquisa conduzida nos Países Baixos, por exemplo, foram testados os efeitos sobre o crescimento econômico da “variedade relacionada” das especializações produtivas presentes ao nível local (Frenken; Van Oort; Verburg, 2007). O estudo confirmou a hipótese: a diversificação tende a criar externalidades de Jacobs, favorecendo, assim, inovações de produto e inovações mais radicais que geram um maior crescimento de emprego (Frenken; Van Oort; Verburg, 2007, p. 687 e 696).<sup>3</sup> Não é, porém, a simples variedade que estimula a inovação e o crescimento – assim como indicava o estudo de Glaeser e colegas –, mas sim a presença de uma pluriespecialização em setores tecnologicamente limítrofes ou, de todo modo, com bases cognitivas compatíveis. A “proximidade cognitiva” entre esses setores, de fato, determina uma maior *absorptive capacity*, facilitando o recebimento e o emprego dos respectivos conhecimentos e, portanto, sua fertilização cruzada.

## A “escola italiana”

O outro tipo de externalidades, aquelas locacionais ligadas à especialização produtiva, refere-se aos escritos do economista clássico Alfred Marshall a propósito dos distritos industriais de pequenas e médias empresas presentes na Inglaterra no final do século XIX. O conceito de *distrito industrial* (DI) foi posteriormente redescoberto e relançado no debate internacional pelo economista italiano Giacomo Becattini (2000, p. 58-59), que o define como:

[...] uma entidade socioterritorial caracterizada pela copresença ativa em uma área territorial circunscrita, naturalisticamente e historicamente determinada,

---

3 No que se refere à Itália, em relação às diversas trajetórias de desenvolvimento presentes em duas regiões da Terceira Itália – o Vêneto e a Toscana –, ver as reflexões avançadas de Luigi Burroni (2001) sobre a influência exercida pelos diversos modelos de organização produtiva e de regulamentação socioinstitucional sobre os desempenhos das duas economias.

de uma comunidade de pessoas e de uma população de empresas industriais. No distrito, diferentemente do que acontece em outros ambientes (por exemplo, a cidade manufatureira), a comunidade e as empresas tendem, por assim dizer, a interpenetrar-se mutuamente.

Como se vê, trata-se de uma definição que une tanto os aspectos socioterritoriais (a comunidade local) quanto os econômicos (as empresas). A *comunidade de pessoas* tem como característica principal o fato de incorporar um sistema homogêneo de valor que “exprime-se em termos de ética do trabalho e da atividade, da família, da reciprocidade, da mudança” (Becattini, 2000, p. 59). Isso requer também um sistema institucional e normativo que sustente aqueles valores e lhes garanta a reprodução intergeracional. A continuidade no tempo do distrito requer que – sob o pano de fundo das mudanças produtivas e tecnológicas que ocorrem no mundo – mantenha-se uma congruência entre o componente sociocultural e o econômico que não é simples (Becattini, 2000, p. 76). Implica um “processo produtivo completo”, compreendendo, também, a reprodução dos fatores humanos e a salvaguarda da sua identidade coletiva. Deslocando-se para a infraestrutura produtiva do DI, a *população de empresas industriais* é composta por pequenas e médias empresas (PME) independentes, pertencentes a um mesmo setor produtivo – entendido em sentido amplo – ligadas entre si por uma divisão especialista do trabalho. Essa subdivisão da produção permite às PMEs alcançarem um elevado nível de eficiência e competitividade em cada uma das fases que compõem o processo produtivo típico do distrito. Marshall, de fato, considerava que “economias de escala” – isto é, as vantagens ligadas aos amplos volumes de produção, que permitem reduzir custos médios unitários das mercadorias – não fossem de domínio exclusivo das grandes empresas. No caso de produtos para os quais é possível decompor o processo produtivo em diversas fases, uma alternativa é a concentração, em um mesmo DI, de um grande número de pequenas empresas, especializadas em uma só parte do processo. Esses produtores especializados conseguem executar os processos de modo muito econômico e com elevados padrões de qualidade (Whitaker, 1975, p. 196).

O setor de especialização do DI é, porém, concebido por Marshall em sentido particularmente amplo. Não compreende somente a atividade produtiva



prevalente (por exemplo, a indústria têxtil, calçadista, moveleira etc.), mas também as “indústrias subsidiárias” que fornecem os maquinários, os materiais, os produtos complementares e os serviços especializados. Pelo contrário, a presença de uma pluralidade de setores complementares garante ao distrito industrial uma melhor estabilidade no tempo, seja renovando a indústria originária, seja criando novas especializações produtivas (Becattini, 2000, p. 55; Bellandi, 1987, p. 64-65).<sup>4</sup>

Por que a localização de PMEs em um mesmo DI cria vantagens competitivas? Marshall distingue as *economias internas*, que dependem da eficiência organizacional e dos recursos próprios de cada empresa, das *economias externas*, que dependem do desenvolvimento geral da indústria à qual pertencem aquelas empresas. Quando se fala dos DIs, a economia inglesa refere-se sobretudo às economias externas, que criam três tipos de vantagens competitivas para as PMEs (Becattini, 2000, p. 52).<sup>5</sup>

A primeira vantagem está ligada às chamadas *economias de especialização*, que derivam da presença de um grande número de fornecedores qualificados e de “indústrias subsidiárias”: produtores especializados na construção de maquinários especificamente pensados para cada fase daquela atividade produtiva; empresas especializadas no fornecimento dos materiais, na comercialização dos produtos, etc. (Becattini, 2000, p. 53). Isso consente às PMEs usufruírem de maquinários, produtos e serviços de alta qualidade e baratos.

A segunda vantagem está ligada a um *mercado de trabalho qualificado e especializado*, deixando à disposição das PMEs um bom capital humano em virtude das tradições produtivas sedimentadas historicamente na comunidade local. Os processos de socialização que ocorrem na família, nas escolas, nos laboratórios artesanais e nas empresas, a forte especialização naquele departamento produtivo criam uma especial atitude no trabalho industrial, que possui componentes cognitivos (conhecimentos e competências técnicas), componentes normativos (ética do trabalho) e componentes sociais

---

4 Esse – aliás – tende a alterar a distinção tão clara encontrada na literatura entre economias externas marshallianas (baseadas na especialização setorial) e aquelas de Jacobs (fundadas na diversificação setorial).

5 Paul Krugman (2011, p. 5; 1991) definiu – provocativamente – essas vantagens como a “trindade marshalliana”.

(conhecimentos pessoais e habilidades relacionais). Em suma, nessas áreas, respira-se uma “*atmosfera industrial*”: por isso, “os mistérios das indústrias não o são mais, é como se estivessem no ar, e as crianças muito aprendem inconscientemente” (Marshall, 1972, p. 395-396).

Finalmente, a terceira vantagem concerne a dois aspectos distintos: a *circulação das informações* e os *spillovers* de conhecimento. O primeiro aspecto (circulação das informações) é ligado à facilidade de obter notícias cruciais para as trocas comerciais: por exemplo, sobre a qualidade dos produtos, sobre os preços, sobre a confiabilidade dos fornecedores, etc. Trata-se de elementos que diminuem notavelmente os custos de transação das atividades econômicas, reduzindo a possibilidade de “comportamentos oportunistas”, como incorrer em surpresas desagradáveis (devidas a enganos) nas transações econômicas. O segundo aspecto (*spillovers de conhecimento*) está ligado à presença de um *stock* de conhecimentos específicos e competências especiais, ligadas ao contexto local, que favorecem a produção de novas ideias e sua difusão entre as PMEs. Esse *conhecimento contextual* é prevalentemente tácito e informal e pode ser adquirido somente por intermédio de longos processos de socialização que requerem um compartilhamento de experiências ao nível local (Becattini; Rullani, 2000, p. 105). Dito isso, o *conhecimento contextual* não basta para manter no tempo a competitividade dos DIs. Para garantir uma renovação contínua, as empresas e outros atores distritais devem alcançar também o conhecimento codificado que circula nas redes globais e, em particular, o saber científico e tecnológico mais formalizado. Trata-se, por isso, de manter ativo um processo de *integração versátil* entre duas esferas cognitivas: a primeira é ligada especificamente ao contexto local; a segunda, ao contrário, é ligada a códigos mais formalizados (Becattini; Rullani, 2000, p. 105-106). Esse intercâmbio comporta uma atividade de codificação-decodificação dos conhecimentos: de um lado, uma parcial formalização do saber contextual e, do outro, uma adaptação do saber abstrato e formalizado às exigências locais específicas.

O DI representa um ambiente particularmente favorável para a inovação, por uma pluralidade de motivos:

1. *Razões econômicas* ligadas à competição e à divisão especializada do trabalho.
2. *Razões normativas* ligadas à ética do trabalho, à reputação profissional e à apreciação particular que as ideias inovadoras recebem.
3. *Razões sociais* ligadas às redes relacionais que inervam a economia local e que favorecem tanto a fertilização cruzada das ideias quanto a difusão imitativa das inovações. No distrito, a introdução de *inovações tecnológicas* assume uma caracterização coletiva e difusa. Configura-se como um processo social que realiza-se gradualmente e envolve tanto as empresas quanto toda a população. Chama em causa a própria identidade dos produtores locais entre cujos valores aparece inclusive o orgulho de ser tecnologicamente atualizado (Becattini, 2000, p. 72).

Marshall reconhecia as vantagens que as grandes empresas têm na inovação, mas considerava que também os pequenos empreendedores, especialmente se inseridos nos distritos industriais, pudessem contribuir ao progresso tecnológico (Bellandi, 1987, p. 61). A forte divisão especialista do trabalho, de fato, favorece inovações focadas nas fases produtivas individualmente, de um modo muito similar ao quanto já evidenciado por Adam Smith (Robertson; Jacobson; Langlois, 2009, p. 271).<sup>6</sup> No DI, os processos inovadores desfrutam, além disso, de uma dupla vantagem: 1) de um lado, podem valer-se da *criatividade individual* e da dedicação absoluta típica dos produtores independentes, que trabalham por conta própria e sabem que extraem benefícios competitivos imediatos das suas descobertas; 2) de outro, podem usufruir da *criatividade coletiva* que envolve toda a comunidade local.

Nos DIs, muitos produtores e atores econômicos confrontam-se, de fato, simultaneamente com os mesmos problemas; tentam novos caminhos; propõem soluções que são discutidas localmente e submetidas à avaliação da crítica dos especialistas e do mercado. As informações circulam tanto pelas transações econômicas – nas relações com os fornecedores, os clientes e os concorrentes – quanto pelas relações sociais que inervam a comunidade local, mediante relações de parentesco, de amizade e de vizinhança. Os erros e os fracassos, assim como as soluções de sucesso, tornam-se logo patrimônio

---

6 Para esse aspecto, consultar a seção dedicada à obra de Smith no Capítulo 1.

compartilhado, conferindo novo ânimo para testar posteriores soluções tecnológicas e organizacionais:

O trabalho bom é justamente apreciado, os méritos das invenções e dos aperfeiçoamentos nas máquinas, nos processos e na organização geral da empresa são prontamente discutidos; se um homem formula uma nova ideia, essa é acolhida por outros e coordenada com suas sugestões, dando assim origem a outras novas ideias (Marshall, 1972, p. 396).

No distrito, desdobra-se, por isso, uma chamada *capacidade inovadora difundida*, fazendo, com isso, referência ao caráter descentralizado da produção de novos conhecimentos. Trata-se principalmente de formas de aprendizado por experiência, que usufruem dos conhecimentos práticos maturados operativamente pelos produtores (*learning by doing*) e pelos utilizadores (*learning by using*) ou que surgem das suas relações (*learning by interacting*). Esses “conhecimentos distribuídos” consentem introduzir melhoramentos incrementais aos produtos e aos processos de produção, aperfeiçoando continuamente a capacidade inovadora complexa do DI (Bellandi, 1989, p. 150).

O *mix* de competição e cooperação que conota o “mercado comunitário” do distrito, se, de um lado, estimula continuamente a pesquisa de novas soluções tecnológicas para bater a concorrência, de outro favorece a colaboração, porque o caráter fracionado das competências leva à pesquisa de uma pluralidade de contribuições, dando frequentemente vida a um fenômeno de verdadeira *inovação coletiva* (Dei Ottati, 1987, p. 134).

Quando o número de homens interessados em uma atividade é muito grande, encontrar-se-ão, entre eles, muitos que, por sua inteligência e caráter, são qualificados para conceber novas ideias. Cada uma dessas será analisada e melhorada por numerosos cérebros, e cada novo experimento, acidental ou deliberado, fornecerá material de reflexão e impulso para novas sugestões, não a poucas, mas a muitas pessoas (Marshall *apud* Whitaker, 1975, p. 198).

As motivações que levam à inovação não são somente de tipo econômico. Além da competição e dos incentivos monetários, existe também o desejo de afirmar ou consolidar a própria reputação profissional e o próprio prestígio

social (Bellandi, 1987, p. 64). Motivações econômicas e não econômicas são profundamente compenetradas na história e na vida cotidiana dessas comunidades locais.

Não é, por isso, acaso que os sociólogos econômicos italianos contribuíram ativamente ao estudo dessas realidades produtivas, evidenciando suas raízes sociais e institucionais nas regiões da chamada “Terceira Itália” (Trivêneto, Emília-Romanha, Toscana, Marcas e Úmbria): regiões que conjugaram um vivaz crescimento industrial, baseado em pequenas e médias empresas, com uma sólida integração social (Bagnasco, 1977; Paci, 1980; Trigilia, 1986). As pesquisas sobre a Terceira Itália e sobre o “desenvolvimento difundido” – isto é, não concentrado nas grandes aglomerações urbanas e em unidades produtivas de amplas dimensões – observaram uma profícua convergência entre diversas disciplinas, que transformou-se em um esforço interpretativo conjunto sobre as modalidades de *construção social do mercado* (Bagnasco, 1986; Pyke; Sengenberger, 1991, 1992).

A contribuição dada pela sociologia, mas não somente por essa, consentiu uma maior clareza sobre as lógicas sociais e territoriais que suportaram e alimentaram esse modelo de desenvolvimento. Foi assim evidenciada a importância de fatores “não econômicos” como a história e os arranjos socioinstitucionais dessas regiões. Isso levou a evidenciar o papel das variáveis como as estruturas agrárias precedentes à industrialização, os modelos de urbanização, as tradições artesanais, as *funções econômicas* da família ampliada, o papel das relações familiares e de parentesco na propriedade das empresas e nas relações entre essas, o peso das subculturas políticas territoriais e dos modelos de regulamentação da economia, e a abordagem mais ou menos interventista dos governos municipais e regionais de acordo com as tradições políticas precedentes. Resumindo, os estudos sobre a Terceira Itália favorecem um esforço interpretativo convergente entre sociólogos econômicos e economistas “heterodoxos”, que deu vida a uma *escola italiana dos distritos industriais e do desenvolvimento local* que, como veremos mais adiante, ocupou-se também dos fenômenos de inovação nos distritos tecnológicos.

## Mundos da produção e *milieu* inovador

Uma abordagem muito similar àquela da “escola italiana” é encontrada em alguns trabalhos de Michael Storper, falando dos distritos tecnológicos baseados nas PMEs. A ideia de fundo é que a inovação beneficie-se da proximidade geográfica e cultural, facilitando as trocas de informações e conhecimentos (Storper, 1993). A chamada “*escola californiana das economias externas*” – que se desenvolve nos Estados Unidos a partir dos anos 1980 e que Storper contribuiu para fundar – salienta que a divisão do trabalho entre as empresas representa uma resposta à incerteza causada pelas mudanças de mercado e tecnológicas, que tendem a aumentar os custos das transações econômicas. A aglomeração territorial permite às empresas reduzirem esses custos e valerem-se de economias externas que aumentam sua capacidade competitiva (Storper, 1995, p. 198). As regiões e as localidades, de fato, geram uma variedade de *untraded interdependencies* (interdependências não econômicas), estabelecendo um conjunto de relações, convenções, regras informais e costumes que são capazes de facilitar a coordenação dos atores econômicos em condições de incerteza (Storper, 1997, p. 5). Trata-se, em outros termos, de “bens relacionais” que – no contexto da *learning economy* – consentem que alguns territórios aprendam melhor e mais velozmente que outros, transformando esses conhecimentos em vantagens competitivas difíceis de imitar. Conhecimentos contextuais similares, de fato, podem ser reproduzidos somente com muitas dificuldades e muito lentamente.

Storper define essas aglomerações territoriais como “*mundos regionais da produção*”, ou seja, como “a interconexão de pessoas, organizações, objetos e ideias” caracterizados por uma certa indivisibilidade e completude (Storper, 1997, p. 112). Na base das tendências aglomerativas, está uma das vantagens fundamentais da proximidade: a possibilidade de instaurar *contatos pessoais face a face* (Storper; Venables, 2004). Esse tipo de relações é particularmente relevante quando a informação é imperfeita, sujeita a rápidas mudanças e de difícil codificação, como frequentemente ocorre nas atividades inovadoras e criativas. Nessas situações, a copresença facilita notavelmente a interação entre os atores econômicos e a possibilidade de alcançar um acordo.

As relações face a face, de fato, representam um eficaz mecanismo de coordenação econômica em virtude de quatro características: 1) são uma eficiente tecnologia de comunicação, que possibilita controlar tanto a dimensão verbal quanto a não verbal; 2) estimulam a confiança recíproca e os comportamentos colaborativos; 3) facilitam os processos de socialização, aprendizagem e monitoramento recíproco porque as redes pessoais levam ao compartilhamento de normas e códigos comunicativos, à circulação de juízos e informações confiáveis sobre a competência e profissionalismo das pessoas e, portanto, favorecem o *screening* reputacional; e 4) fornecem motivações psicológicas apropriadas para executar “boas performances” pessoais, estimulando a imitação e a competição.

Em nível territorial, esse conjunto de fatores determina um específico *efeito buzz* (burburinho), que favorece a comunicação de pensamentos e conceitos complexos e a fertilização cruzada das ideias. Isso torna as empresas que operam nessas áreas mais produtivas e inovadoras. São sobretudo as cidades – especialmente aquelas expostas aos fluxos transnacionais – que geram um efeito similar. Como Storper e Venables escrevem, “as cidades mais globalizadas parecem também ter o burburinho mais localizado” (Storper; Venables, 2004, p. 366).

Nota-se uma ênfase igualmente forte sobre os processos de aprendizagem e sobre a dimensão local também entre os estudiosos do Groupe de Recherche Européen sur les Milieux Innovateurs (Gremi). O *milieu inovador* pode ser definido como uma “rede complexa de relações sociais prevalentemente informais que desenvolvem-se em uma área geográfica limitada, frequentemente determinando uma ‘imagem’ externa específica e uma ‘representação’ interna específica e um sentido de pertencimento, que reforçam a capacidade inovadora local mediante processos de aprendizagem sinérgicos e coletivos” (Camagni, 1991, p. 3).

Essa abordagem, cujo desenvolvimento ocorre a partir dos anos 1980, compartilha o mesmo passo da escola italiana dos distritos e do desenvolvimento local, concentrando-se particularmente nos processos inovadores que desenvolvem-se nas áreas de PMEs, isto é, nos *milieux innovateurs* (ambientes inovadores) (Aydalot, 1986). A dimensão interacional e a cognitiva

assumem uma importância central nessa abordagem de estudo: o território é concebido como um espaço relacional que estimula processos de aprendizagem coletiva, incorporados no *milieu* e no mercado de trabalho local, reduzindo a incerteza ligada à mudança tecnológica (Camagni; Capello, 2002, p. 11).<sup>7</sup> A aprendizagem coletiva é definida como o “*crescimento do conhecimento dentro de uma trajetória tecnológica incorporada em um contexto local*” (Camagni; Capello, 2002, p. 16). A proximidade espacial cria canais de aprendizagem de três tipos:

1. relações estáveis e de longo prazo com fornecedores locais e clientes;
2. um mercado de trabalho com elevada mobilidade dos trabalhadores;
3. mecanismos de *spin-off* por empresas locais.

A dimensão local desses processos, todavia, não exclui colaborações estratégicas com atores externos ao *milieu* inovador. Essas colaborações extralocais são essenciais para veicular novos conhecimentos e evitar os riscos de *lock-in*,<sup>8</sup> que reduzem a capacidade de perceber e enfrentar os desafios emergentes. Como dizíamos, os *milieux* são pensados tendo como referência principal as PMEs, mas não se limitam a essas e nem mesmo aos setores tradicionais ou aos contextos urbanos menores. Aydalot (1986, 1988), por exemplo, identifica três modalidades de inovação que implicam também diversos processos territoriais. A primeira refere-se às reestruturações que ocorrem nas regiões industriais tradicionais, mediante a mudança tecnológica protagonizada pelas empresas locais, sobretudo por obra dos sujeitos diretamente envolvidos no ciclo produtivo (engenheiros, operários qualificados). A segunda modalidade diz respeito à reestruturação/inovação das grandes

---

7 O *milieu* sustenta a capacidade inovadora das empresas mediante: a transferência intergeracional dos conhecimentos; a imitação das soluções organizacionais e tecnológicas de sucesso; as relações pessoais *face-to-face*; as colaborações formais e informais entre as empresas e entre os atores públicos e privados; a circulação das informações econômicas e tecnológicas etc. Sob o perfil cognitivo, o *milieu* desempenha principalmente três funções: reduz a incerteza, uma vez que a proximidade espacial e cultural entre os vários atores consente prever as consequências prováveis das suas escolhas; favorece o desenvolvimento de convenções, normas de comportamento, códigos compartilhados de inclusão e exclusão social que favorecem a cooperação; reduz os riscos de oportunismo dos outros atores, graças ao monitoramento exercido através das redes de relações interpessoais.

8 Isto é, de ficar preso nas soluções vencedoras do passado.



empresas, que usufrui das atividades de P&D desenvolvidas no próprio interior, especialmente quando essas são endereçadas a novos departamentos produtivos ligados a mercados emergentes. Essa modalidade de inovação pode associar-se a processos de reconversão territorial graças à atração externa de grandes empresas que permitem renovar a economia local, distanciando-a das especializações preexistentes. Por fim, a terceira modalidade está ligada a inovações mais radicais e conecta-se à produção científica e às atividades empreendedorais que provêm do mundo da pesquisa e da universidade (basta recordar o caso das biotecnologias analisado no Capítulo 6).

Como se vê, tanto a escola californiana das economias externas quanto o Gremi sobre os *milieux* inovadores remetem-se amplamente às indicações e aos mecanismos já analisados pela escola italiana dos distritos, dando início, porém, a uma reflexão sobre a inovação nos setores não tradicionais e nos distritos tecnológicos que, depois, gerou desenvolvimentos nos anos sucessivos.

## Os distritos *high-tech*

Nas últimas décadas, os estudos sobre os sistemas locais de inovação abordaram, de maneira mais sistemática, os contextos da alta tecnologia, a partir do Vale do Silício, como já referido em capítulos precedentes. Um estudo que se tornou célebre, dedicado exatamente a esse caso, é aquele de AnnaLee Saxenian (2002), que compara o famoso vale californiano com a Route 128 nos arredores de Boston (VS e R128).<sup>9</sup> No início dos anos 1980, esses dois sistemas produtivos – que na década precedente foram líderes mundiais na eletrônica – vivem desafios radicais devidos ao aumento da concorrência internacional: as empresas produtoras de chip do VS veem-se minadas pela concorrência japonesa no mercado das memórias dos semicondutores, enquanto as empresas produtoras de microcomputadores da R128 sofrem com o avanço das novas empresas que produzem *workstation* e *personal computer*. Ao responder a esses desafios radicais, as duas áreas empreendem trajetórias

---

<sup>9</sup> Para uma comparação entre a Route 128 e Turim, ver Perulli (1989).

de desenvolvimento divergentes, tanto que no final da década a área de Boston cede ao VS a liderança na produção dos computadores.

Segundo Saxenian, essa capacidade de resposta diversa dependeu da estrutura da economia das duas áreas. As empresas não são isoladas do seu contexto geográfico, mas sim “inseridas no ambiente social e institucional que as modela e é modelado pelas suas estratégias e estruturas” (Saxenian, 2002, p. 25). O sistema produtivo local<sup>10</sup> compõe-se de três elementos:

1. cultura e instituições locais;
2. estrutura produtiva;
3. organização interna das empresas.

O VS é um exemplo de sistema industrial baseado em redes horizontais interempresariais, enquanto a R128 é um típico sistema baseado em empresas autossuficientes integradas verticalmente. O primeiro sistema – similar àquele presente nos distritos industriais italianos – é capaz de estimular a aprendizagem coletiva e a flexibilidade adaptativa, pois baseia-se em um conjunto de empresas que colaboram entre si, dividindo o trabalho, e que são especializadas em produtos e tecnologias relacionadas.

As empresas de alta tecnologia são fortemente internacionalizadas e operam nos mercados globais, e, todavia, para as empresas do VS, as relações estratégicas são ao nível local, uma vez que as relações face a face e a rapidez nas trocas têm um papel crucial no desenvolvimento dos seus produtos. A proliferação de relações sociais, um mercado de trabalho aberto e móvel, o nascimento contínuo de novos empreendedores e, sobretudo, a competição entre as empresas garantem ao VS uma contínua renovação. A aprendizagem e a inovação extraem benefício da mobilidade dos trabalhadores e de uma estrutura organizacional que, dentro das empresas, é baseada em grupos de trabalho pouco hierarquizados e com “laços fracos”, que favorece a comunicação entre as várias divisões empresariais e com os clientes e os fornecedores. Os limites corporativos são, também, permeáveis ao ambiente externo,

---

<sup>10</sup> A estudiosa californiana usa o termo “sistema produtivo regional”, mas refere-se a áreas territoriais que não coincidem com um condado (uma região administrativa) e que preferimos aqui definir como locais (mesmo que tenham dimensões amplas) para diferenciá-las dos sistemas regionais analisados no capítulo precedente.

seja a outras empresas, seja a organizações e instituições locais, como universidades, agências públicas e associações de categoria (Saxenian, 2002, p. 19).

Ao contrário, o sistema produtivo da R128 é centrado em poucas grandes empresas, integradas e independentes, que desenvolvem a maior parte das atividades no seu interior. Os limites empresariais são muito definidos, a organização é de tipo hierárquico e a informação é prevalentemente descendente desde os vértices da empresa. Sigilo e lealdade empresarial dominam as relações com os empregados, e o mesmo vale nas relações com os fornecedores e os clientes. Trata-se de um tipo de laço que obstaculiza a circulação das informações na economia, porque essa permanece segregada em circuitos empresariais isolados uns dos outros.

Foi o sistema produtivo em rede, portanto, que garantiu ao VS uma vantagem competitiva crucial, sustentando a capacidade adaptativa e inovadora das suas empresas. Trata-se de um sistema descentralizado, adequado a um ambiente tecnológico em rápida mudança, uma vez que estimula a exploração de uma multiplicidade de percursos tecnológicos, tornando porosos os limites entre grandes e pequenas empresas e entre setores diversos. Ao contrário, um sistema baseado em empresas autossuficientes como aquele da R128 é adequado a um contexto tecnológico e de mercado mais estável, que consente se beneficiar de fortes economias de escala. Quando esse cenário mudou, as empresas locais encontraram sérias dificuldades para se renovar.

Segundo Saxenian, as economias externas marshallianas não são mais capazes de dar conta da diversa evolução das duas áreas; a explicação, assim, não pode mais basear-se na proximidade espacial e nas economias de aglomeração, visto que, em ambos os casos, as atividades produtivas são concentradas em áreas territoriais delimitadas. É mais necessária uma abordagem de rede à análise dos sistemas produtivos, como aquele usado para explicar a grande capacidade adaptativa do VS (Saxenian, 2001, p. 357-361).

Na realidade, à luz do que vimos nos subcapítulos precedentes, sabemos que aquelas descritas por Saxenian são as típicas dinâmicas de aprendizagem coletiva e de “inovação difundida”, já evidenciadas pela escola italiana dos distritos e do desenvolvimento local. Com a diferença que os estudiosos italianos concentraram-se prevalentemente nos setores tradicionais (têxtil,

coureiro, moveleiro, cerâmico) e modernos (mecânica). O estudo de Saxenian é, portanto, interessante porque aplica as mesmas categorias analíticas para analisar aqueles que podem ser definidos como “distritos *high-tech*”: áreas especializadas em setores produtivos que utilizam novas tecnologias ligadas aos avanços científicos, por exemplo, os setores da química e da farmacêutica, das biotecnologias, aeroespaciais, da informação e das comunicações (TCI), entre outros.

A pergunta que se coloca, então, é: por que os fenômenos de aglomeração, que no passado manifestaram toda sua importância nos setores manufatureiros tradicionais, demonstram-se igualmente relevantes para os setores da alta tecnologia e para as empresas mais inovadoras? As pesquisas desenvolvidas por alguns sociólogos econômicos italianos tentam dar uma resposta a essa questão. Carlo Trigilia (2005), por exemplo, evidencia que se deve ligar os motivos à evolução dos modelos produtivos e dos cenários competitivos. Nas condições de funcionamento da economia contemporânea, a dimensão social e relacional da inovação tende a tornar-se cada vez mais importante em relação àquela estritamente empresarial, e com essa aumenta também o enraizamento local nos processos inovadores. A inovação tem um componente interativo e dialógico fundamental; isto é, refere-se a “conversações”, como as chamaram recentemente Lester e Piore (2004), entre vários sujeitos com experiências diversas, que potencializam a aprendizagem e a descoberta. Para funcionar, todavia, essas conversações requerem – como já vimos – um componente informal e de interação direta que chama em causa a vizinhança territorial.

Formam-se, assim, *sistemas locais de inovação* ou *distritos high-tech* em que se concentram PMEs – mas em alguns casos também grandes empresas – que colaboram entre si. Naturalmente, nem todas as produções da alta tecnologia assumem uma configuração distrital. Para que isso ocorra, devem-se realizar três condições:

1. o processo produtivo deve ser decomposto em diversas fases ou componentes;
2. a incerteza das trajetórias tecnológicas deve estimular o compartilhamento dos riscos e dos custos da inovação;

3. a variabilidade do mercado deve requerer uma elevada flexibilidade organizacional e relacional, e estimular a contínua busca de novas soluções produtivas (Trigilia, 2005, p. 54-55).

Em circunstâncias similares, as economias externas às empresas individuais, mas internas a uma determinada área territorial, adquirem uma grande importância, assim como ocorre nos DIs tradicionais. Segundo Trigilia, as economias externas são o produto de *bens coletivos locais* para a competição, criando vantagens para as empresas, seja porque baixam seus custos de produção, seja porque aumentam sua capacidade inovadora (Crouch *et al.*, 2001; Trigilia, 2005). Essas economias externas podem ser de tipo tangível e intangível: entre as primeiras, estão as infraestruturas e os serviços locais; entre as segundas, encontramos tanto os recursos cognitivos quanto os normativos, como o conhecimento tácito e contextualizado, as convenções, as normas de reciprocidade, e o capital social local (Le Galès; Voelzkow, 2001, p. 3). As PME não são capazes de produzir sozinhas essas vantagens competitivas, que são, ao contrário, geradas e fornecidas no sistema de produção local como típicos bens coletivos ou de clube.

Baseando-se nas pesquisas desenvolvidas em alguns sistemas produtivos locais de PME de alta tecnologia na Itália e na Europa, Trigilia evidencia também algumas especificidades em relação aos distritos tradicionais.<sup>11</sup> Além das economias externas que caracterizam todos os DIs, existem algumas que assumem uma conotação específica naqueles *high-tech*. Antes de tudo, deve-se considerar o acesso à pesquisa e à possibilidade de coligação com estruturas científicas e universitárias. É evidente a relevância desse tipo de bens coletivos para as empresas especializadas em setores de alta tecnologia, para as quais a inovação está estritamente ligada à possibilidade de incorporar os contínuos progressos feitos no campo da pesquisa científica.

Um segundo tipo de externalidade refere-se à disponibilidade de fornecedores especializados de bens e serviços avançados, específicos para as empresas *high-tech*: por exemplo, serviços financeiros, especialmente na forma de *venture capital*, serviços de assistência às *startups*, serviços de consultoria para

---

11 Em particular, foram estudados o sistema da mídia em Colônia, na Alemanha, a alta tecnologia de Grenoble, os sistemas de *software* e de informática, na Itália, e as biotecnologias na Grã-Bretanha (Crouch *et al.*, 2004; Ramella; Trigilia, 2006; Ramella, 2005).

o registro de patentes etc. Um terceiro tipo de externalidade está ligado ao contexto. A disponibilidade de áreas equipadas ou de parques tecnológicos, assim como de adequadas infraestruturas de comunicação, é obviamente importante para as empresas. No entanto, nos sistemas produtivos *high-tech*, contam muito, também, a qualidade sociocultural e ambiental do sistema local. Tal fator incide, de fato, na capacidade de atrair – e de reter – especialistas altamente instruídos e qualificados com suas famílias.<sup>12</sup> A qualidade do contexto, portanto, condiciona as possibilidades de que se formem comunidades profissionais inovadoras, que são particularmente relevantes nos distritos tecnológicos.

A relação com o território também é diferente nos distritos *high-tech*. As atividades desses setores permeiam de modo menos totalizante a economia, fazendo com que se crie uma menor identificação com a comunidade local: o sentido de pertencimento territorial torna-se, por isso, menos relevante e assume, ao contrário, maior centralidade o pertencimento à comunidade profissional. Deve-se recordar ainda os outros fatores econômicos que marcam a diversidade dos distritos tecnológicos.

- a. O papel da família e das redes de parentesco é menos crucial do que nos distritos tradicionais. As empresas de alta tecnologia, de fato, não são “empresas-família” como frequentemente ocorre nos DIs, mas sobretudo “empresas de sócios”, formadas por pessoas que se conheceram durante o período dos estudos ou profissional.
- b. Os percursos formativos dos empreendedores são mais formalizados e baseados em longas fases de formação.
- c. É diverso o capital social sobre o qual os empreendedores podem confiar, que baseia-se menos nas redes comunitárias e parentais em relação ao que se observa nos setores tradicionais (Ramella, 2005).
- d. As modalidades de geração dos bens coletivos e da governança local baseiam-se menos no que é herdado pela história das comunidades locais e mais, ao contrário, nos processos intencionais de cooperação entre os atores públicos e privados. A sua origem depende especialmente de políticas específicas tanto ao nível nacional quanto regional

---

12 Como vimos no Capítulo 3, sobre esse aspecto, o sociólogo Richard Florida (2002; 2005a) chamou muita atenção.

e local, assim como de organizações de intermediação que têm um papel eficaz de interface e abertura recíproca entre os centros de produção dos novos conhecimentos e as empresas locais.

Como os distritos tradicionais, também os *high-tech* baseiam-se, porém, em “uma *construção social da inovação*, que é localmente arraigada” (Trigilia, 2005, p. 61). Algumas pesquisas desenvolvidas recentemente consentiram aprofundar esses temas, mostrando como mesmo na Itália registra-se uma forte aglomeração territorial das atividades inovadoras. Uma pesquisa sobre os setores de alta e médio-alta tecnologia<sup>13</sup> analisou esses fenômenos em um nível sub-regional – aquele dos sistemas locais de trabalho<sup>14</sup> – utilizando como indicador as requisições de patentes depositadas pelas empresas italianas, entre 1995 e 2004, junto ao ente europeu de proteção dos direitos de propriedade intelectual (*patentes EPO*).<sup>15</sup> As patentes representam um indicador já consolidado na literatura científica (especialmente na econômica)

---

13 Para especificar os setores produtivos, foi utilizada a classificação Eurostat-OCSE, que subdivide as atividades manufatureiras segundo uma ordem decrescente de intensidade tecnológica. Nas atividades manufatureiras de alta tecnologia, estão as empresas pertencentes aos setores do aeroespço, da química farmacêutica, da informática, das telecomunicações e dos equipamentos médicos e de precisão. Nas atividades de médio-alta tecnologia, a fabricação de máquinas e de equipamentos mecânicos e elétricos, de produtos químicos, de automóveis e outros meios de transporte.

14 Aqui, faz-se referência à subdivisão do território italiano em mercados locais de trabalho operada pelo Instituto nacional de estatística sobre os dados de censeamento. Os sistemas locais de trabalho agregam as cidades com base no “deslocamento casa-trabalho”: especificam áreas territoriais em que se verifica uma elevada “autocontenção” dos deslocamentos cotidianos da população por motivos de trabalho.

15 A sigla EPO é o acrônimo do European Patent Office.

que estuda o *output* inovador.<sup>16</sup> Os resultados da pesquisa evidenciaram diversos elementos de interesse (Ramella; Trigilia, 2010a).

Em primeiro lugar, registraram a forte relevância dos setores de alta e médio-alta tecnologia na atividade de patentes, que representam, respectivamente, 24 e 50 % do total nacional. Em segundo lugar, a concentração geográfica das patentes EPO nas regiões italianas mais desenvolvidas, nas grandes cidades metropolitanas e nas cidades médias da Terceira Itália. Em terceiro lugar, o forte adensamento local. Os macrodados, de fato, ameaçam ofuscar a aglomeração das atividades de patentes em sistemas territoriais mais circunscritos. Os *sistemas líderes da inovação* na mecânica (que é o setor de ponta da médio-alta tecnologia) e na alta tecnologia, mesmo representando uma cota restrita dos sistemas locais de trabalho (pouco mais de 6 %), expressam a maioria das patentes EPO: 76 % na mecânica e 84 % na alta tecnologia.

O perfil socioterritorial dos sistemas líderes é, porém, significativamente diverso nos dois setores. Na alta tecnologia, emerge uma conotação metropolitana, traduzida em um enraizamento em cidades de grandes dimensões,

---

16 Deste indicador, foram evidenciadas não somente as potencialidades analíticas, mas também os limites. O principal defeito é aquele de identificar sobretudo as inovações mais radicais e formalizadas e de ocultar a diversa propensão de patentes dos setores produtivos. Em outras palavras, não permite tomar adequadamente o tipo de inovação incremental difundida nos setores mais tradicionais e nas empresas de menores dimensões. A pesquisa em questão, todavia, pretendia estudar exatamente as dinâmicas inovadoras de maior relevância nos setores de alta (e médio-alta) tecnologia, por isso a decisão de recorrer ao indicador de patentes para invenções tuteladas em escala europeia. Uma das vantagens desse instrumento reside na disponibilidade de informações quantitativas homogêneas que consentem efetuar análises comparadas entre os diversos contextos mediante indicadores que identificam a “intensidade de patentes” ao nível territorial e setorial.



com boa quantidade de universidades e de laureados, e um papel relevante das empresas maiores e de serviços avançados. A qualidade de vida e a presença de bens coletivos locais parece elevada. Mesmo nos sistemas líderes da mecânica, emerge um contexto socioinstitucional bastante qualificado, com presença de infraestruturas superiores ao dado nacional. Nesse caso, porém, nota-se um adensamento relativamente maior nas regiões e nos sistemas produtivos manufatureiros da Terceira Itália, com uma presença significativa das médias empresas. A dimensão urbana tem um papel importante, mas – diversamente do observado para os sistemas de alta tecnologia – registra-se uma menor presença de serviços avançados, de universidades e de laureados.

O que distingue os sistemas líderes da inovação da mecânica e da alta tecnologia? Quando confrontados com outros sistemas econômicos locais de controle – dotados de uma boa presença empreendedora e produtiva nos dois setores, mas com uma capacidade de patentes decididamente inferior –, o que mais diferencia os sistemas líderes em relação aos outros é a qualidade dos bens coletivos locais (Biagiotti, 2010).<sup>17</sup> Para que se desenvolva um sistema local fortemente inovador, é necessária, além de uma adequada base econômica e empreendedora, também uma forte estrutura institucional de suporte: uma boa presença de capital humano e de centros universitários, uma rede de infraestrutura desenvolvida, serviços qualificados e uma boa qualidade de vida.

O que nos mostram esses resultados? Que uma análise conduzida somente ao nível nacional não é suficiente para delinear de maneira exaustiva os traços que caracterizam o sistema de inovação italiano. Nos setores tecnologicamente mais avançados, a experiência do nosso país, como também da Europa continental, caracteriza-se por uma inovação mais *incremental* do que *radical* (Hall; Soskice, 2001). Os sistemas continentais, de fato, tornam mais difícil aquela rápida reconversão dos recursos financeiros e humanos, que, nos modelos anglo-saxões, favorecem as inovações radicais, baseadas na rápida introdução de produtos ou processos completamente novos.

---

17 Os sistemas locais pertencentes ao grupo de controle (aqueles com poucas patentes), de fato, evidenciam um forte subdimensionamento nas redes telemáticas, uma menor quantidade de serviços e infraestruturas econômicas e sociais, não somente em relação aos sistemas líderes, mas também à média nacional. Em suma, a baixa qualidade do contexto socioinstitucional obstaculiza as potencialidades inovadoras desses sistemas econômicos locais.

No caso italiano, a análise conduzida com as patentes EPO indica uma forte variabilidade territorial e setorial. Em outros termos, emerge um modelo nacional com duas especializações prevalentes, que detém localizações geográficas e características socioeconômicas diversas. Em suma, *dois sistemas setoriais e territoriais da inovação diversos: o sistema da mecânica* (em particular da mecânica instrumental), mais arraigado nas cidades da Terceira Itália, e o *sistema da alta tecnologia*, mais presente no noroeste, nas grandes cidades metropolitanas, especialmente em Milão, mas também em Roma e em outras cidades menores da Terceira Itália.

Essa diferenciação territorial do sistema de inovação italiano emerge também da análise (de “nível micro”) sobre redes de colaboração que emergem dos documentos de patentes. Essas redes de colaboração evidenciam, de um lado, a forte relevância da dimensão local, isto é, das redes curtas de colaboração, e, de outro, a presença de redes longas extrarregionais sobretudo nos setores de alta tecnologia (Caloffi, 2010a). Em particular, a reconstrução das colaborações entre as equipes de inventores registrados nas patentes evidencia verdadeiros *modelos regionais* de organização da atividade inovadora (Figura 1). No centro-norte, surgem duas configurações: nas regiões da Terceira Itália encontram-se estruturas policêntricas, com uma autocontenção mais forte das colaborações no âmbito local e regional; no noroeste, há a preeminência de alguns grandes polos urbanos (entre os quais, Milão e Turim) dos quais irradiam-se redes que se estendem tanto dentro da área regional quanto fora dessa. No centro-sul, diferentemente, destaca-se o “modelo Lácio”, em que um polo de primeira grandeza, como Roma, centraliza o conjunto das relações, conectando-se de modo quase exclusivo a outros centros urbanos extrarregionais; ao passo que as regiões meridionais estão presentes nas redes analisadas de modo nitidamente inferior às outras áreas territoriais (Caloffi, 2010b; Ramella; Trigilia, 2010b).

Para completar o estudo sobre as patentes EPO, junto aos sistemas locais (análise ecológica) e às colaborações de patentes (análise relacional), foram examinadas, em profundidade, também 400 empresas EPO da mecânica e da alta tecnologia (análise individual). Quais são os traços distintivos que diferenciam essas empresas das outras? Em primeiro lugar, trata-se de

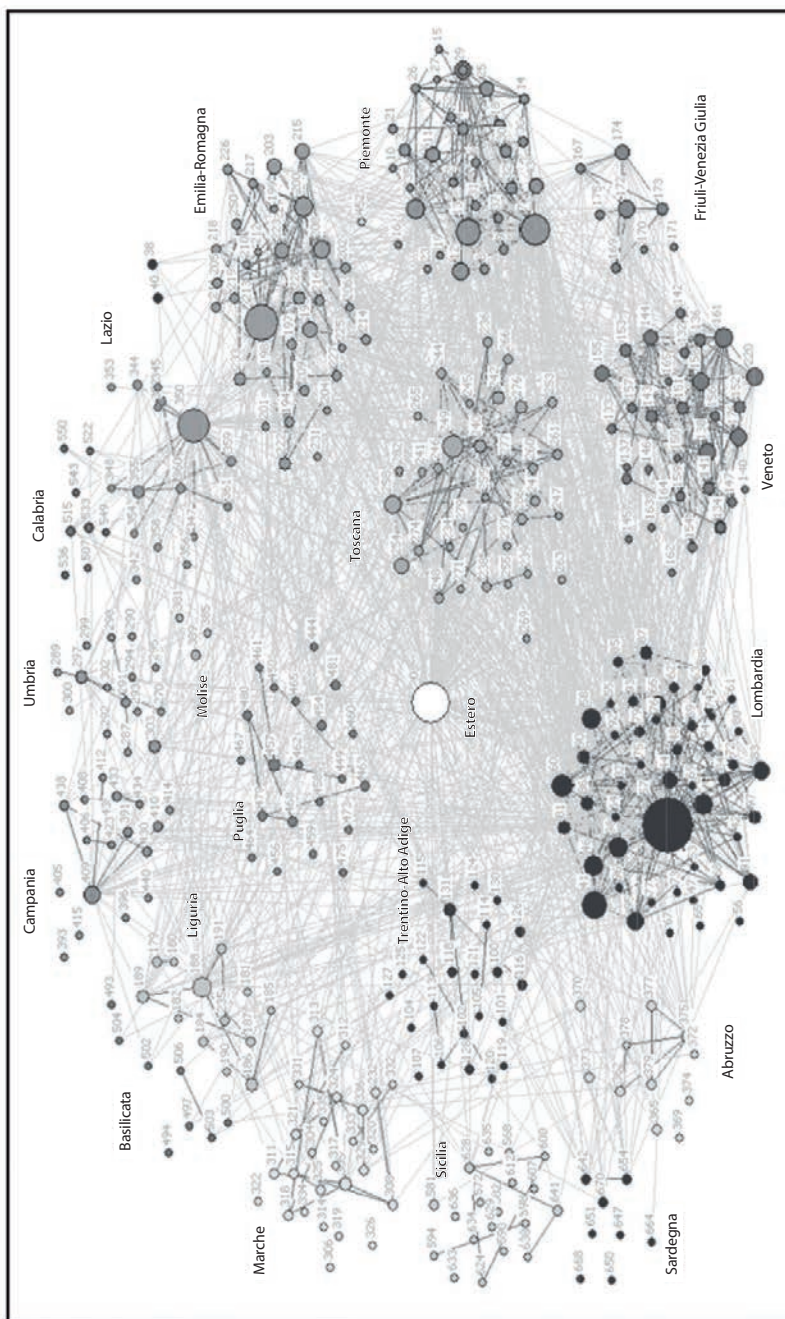
*empresas sólidas*, que enfrentam *mercados altamente competitivos* (Ramella, 2011). Na maioria dos casos, são empresas médio-pequenas ou grandes, operando há muitos anos em cenários conotados por uma forte incerteza: em parte, pela concorrência que devem enfrentar; em parte, pela rápida mudança tecnológica; em parte, pela instabilidade da demanda. Em segundo lugar, são *empresas altamente inovadoras*. Trata-se de empresas de alta intensidade de pesquisa, que realizam muitas inovações para o mercado. Em terceiro lugar, são *empresas fortemente arraigadas* tanto ao nível social quanto ao territorial. A incerteza dos cenários competitivos, de fato, é enfrentada pelo embasamento social das suas atividades. Um dos elementos que mais distinguem as empresas EPO são as *parcerias inovadoras*: as colaborações externas (com empresas, universidades, centros de pesquisa) para as atividades de pesquisa e inovação, que nessas empresas são quase generalizadas. Para ter um parâmetro de comparação, tenha-se presente que em nível nacional somente 16 % das outras empresas inovadoras têm acordos de cooperação próximos sobre a inovação: um dado que coloca a Itália em penúltimo lugar na Europa (média UE: 34 %).

O enraizamento da inovação – como vimos – tem também uma clara matriz territorial. A maior parte das empresas com patentes europeias provém dos sistemas inovadores líderes da mecânica e da alta tecnologia; opera, isto é, em contextos locais altamente qualificados sob o perfil tanto econômico quanto socioinstitucional. Dito isso, suas parcerias inovadoras não são confinadas exclusivamente na dimensão local. As empresas com as melhores performances inovadoras, de fato, conseguem conjugar as vantagens que derivam das redes curtas (locais e regionais) com aquelas das redes longas (extrarregionais). Também estas últimas relações, de todo modo, são socialmente enraizadas. Grande parte das parcerias inovadoras, de fato, não responde a uma lógica puramente econômica e de mercado, mas é fundada em colaborações em que os laços sociais têm um papel de relevância.

Na literatura, foi frequentemente salientado que a inovação, especialmente nos setores da alta tecnologia, requer uma organização “por projetos” com a constituição de equipes *ad hoc*, que configuram-se como “sistemas temporários” de relações (Goodman, 1981). Sob outros perfis, porém, essa forma organizacional específica – fundada em uma estreita interação e

interdependência dentro dos grupos de trabalho – é baseada também na reputação de competência e confiabilidade adquirida no tempo pelos vários parceiros. Em outros termos, essas “colaborações temporárias” fincam suas raízes nas práticas recorrentes de cooperação entre as empresas (Grabher, 2002). A partir da pesquisa conduzida na Itália, emerge claramente o papel predominante dos laços fortes na estruturação das parcerias inovadoras, locais e extralocais; e essa arquitetura relacional é verificada tanto entre as empresas da mecânica quanto naquelas da alta tecnologia. A importância do saber tácito, mas também os riscos de oportunismo ligados à utilização de conhecimentos mais codificados tornam, de fato, as dimensões fiduciárias particularmente relevantes também para esse tipo de transações.

O último elemento que distingue as empresas EPO são suas *elevadas performances econômicas*. Trata-se de empresas com altos níveis de faturamento, de produtividade e de exportações, que mostraram um discreto dinamismo até mesmo durante os anos mais difíceis da crise econômica internacional. Todavia, a ligação entre a inovação e os desempenhos econômicos não é automática, pois registra-se uma elevada heterogeneidade nos rendimentos. Estes últimos dependem de competências produtivas, gerenciais e de mercado, que não são necessariamente associadas às competências técnico-científicas e às capacidades inovadoras presentes nas empresas. Em particular, resultados positivos em termos de faturamento requerem uma forte *integração estratégica*: uma boa quantidade de capital humano e modalidades organizacionais que valorizam a flexibilidade e a coesão empresarial.



**Figura 1** – As redes territoriais dos inventores.  
 Fonte: Caloffi (2010b).

É essa *estratégia organizacional interna* que multiplica também a eficácia das *parcerias inovadoras externas*. Além da importância da dimensão organizacional, isso nos permite salienta a estreita ligação que une os aspectos cognitivos e os fiduciários nos processos de inovação. O componente sicionormativo é frequentemente desconsiderado nas análises sobre a inovação, especialmente naquelas de matriz econômica. Todavia, a generalização de novos conhecimentos e sua valorização econômica dependem do capital social de que a empresa pode dispor no seu interior, assim como nas suas relações externas.

Em conclusão, a pesquisa sobre as empresas com patentes europeias confirma a relevância do enraizamento social e territorial da inovação, mas também a importância das escolhas estratégicas realizadas pelas empresas. É crucial para o seu sucesso a capacidade de usar competências diversas, por tipo e proveniência, equilibrando *recursos de coesão e recursos de variedade*. A inovação e as performances econômicas requerem um *mix* de recursos dentro e fora das empresas. Se de um lado, os recursos externos aumentam a *variedade necessária dos conhecimentos*, de outro, aqueles internos potencializam sua *capacidade de uso produtivo*. As estratégias empresariais vencedoras, por isso, são aquelas que usufruem da *complementariedade enraizada dos recursos inovadores*, valendo-se, por finalidades econômicas, de mecanismos de aprendizado estruturados socialmente e territorialmente.

Resumindo, as pesquisas conduzidas sobre os sistemas inovadores locais de alta e médio-alta tecnologia evidenciam diversos pontos.

1. Em primeiro lugar, mesmo limitando a análise aos setores com maior utilização de “conhecimentos codificados”, ao nível nacional observam-se ao menos dois sistemas setoriais e territoriais da inovação diversos, da mecânica e da alta tecnologia, que possuem modos de inovação e raízes socioterritoriais distintas.
2. É por isso importante uma análise conduzida em escalas territoriais diversas.
3. As análises sobre os sistemas de inovação necessitam, de todo modo, de microfundações, relativas às estratégias dos atores e das suas relações.

A ênfase dada ao caráter sistêmico da inovação não deve, de fato, induzir a anular o papel da *agency* e das redes relacionais: deve-se, ao contrário, levar

em consideração as estratégias intencionais dos atores e dos vínculos e as oportunidades que derivam das relações que esses instauram em diversas escalas territoriais.

O papel crucial da *agency* não se refere somente às empresas, mas também aos territórios, como emerge de uma outra pesquisa conduzida nas cidades italianas de inovação (Burroni; Trigilia, 2011). O estudo especificou 34 polos urbanos *high-tech*, que foram agrupados em três tipos distintos:

1. *cidades metropolitanas*;
2. *cidades médias universitárias*;
3. *pequenas cidades*.

Esses 34 polos reúnem a ampla maioria das atividades de alta tecnologia italiana: mesmo representando somente 5 % dos sistemas locais de trabalho, com 32 % da população italiana, concentram mais de 60 % dos trabalhadores dos setores *high-tech* e 75 % das patentes europeias concedidas a empresas italianas (Burroni; Trigilia, 2011, p. 43-47).

No que se refere aos *mecanismos geradores* que criam esses sistemas locais especializados na alta tecnologia, são distinguidos dois tipos de fatores: aqueles de *contexto* (patrimônios naturais e históricos, economias externas, etc.), aos quais os autores referem-se falando da “*cidade sistema*”, e aqueles de *agência*, mais ligados à ação empreendedora (econômica, científica e política) e à intervenção intencional de atores públicos e privados, que delineiam os limites da “*cidade ator*”. Os polos urbanos de alta tecnologia nascem da intersecção da “*cidade sistema*” e da “*cidade ator*”: é do encontro entre alguns atores inovadores e os fatores de contexto por esses ativados e valorizados que nasce o gatilho de novas atividades de alta tecnologia.

Uma característica geral de particular relevância, que se refere sobretudo às cidades italianas,<sup>18</sup> é a centralidade da ação empreendedora autônoma, isto é, não influenciada (ou somente pouco influenciada) por intervenções de outros atores públicos. A ação empreendedora autônoma – que é um dos fatores de agência – está, de todo modo, ligada a elementos de contexto formados historicamente, e, frequentemente, aos processos de transformação

---

18 No estudo, de fato, são analisadas para fins comparativos também algumas cidades europeias.



ou reorganização de grandes empresas pré-existentes. É sobretudo a cidade como sistema de provisionamento e relações mais ricas e complexas e de competências preexistentes que alimenta o crescimento do *high-tech*. Mas esse fator – ligado às economias externas formadas historicamente – não leva necessariamente a fenômenos de gatilho. Existem áreas urbanas – especialmente entre as cidades médias e as pequenas – que possuem potenciais de contexto similares, mas nas quais o fenômeno da alta tecnologia não se enraíza ou é marginal. São, por isso, os fatores de agência que fazem a diferença: a presença de uma ação empreendedora autônoma e específica que valoriza os recursos do contexto.

## **Vizinhança territorial e proximidade relacional**

É chegado o momento de tirar algumas conclusões de caráter mais geral decorrentes das contribuições analisadas neste último capítulo. Quais são os fatores que unem esse conjunto de abordagens ao tema da inovação?

O primeiro elemento é a importância da dimensão geográfica. As atividades inovadoras tendem a concentrar-se territorialmente e seu deslocamento espacial não é casual. A dimensão espacial assume relevância tanto para os setores produtivos tradicionais quanto para aqueles mais modernos, nas atividades de baixa e média tecnologia, assim como nas atividades de alta tecnologia.

O segundo elemento é a centralidade dos conhecimentos e do capital humano. Nos novos cenários produtivos globais, de fato, torna-se crucial a criação de novas ideias.

O terceiro elemento é a importância atribuída ao contexto socioinstitucional e à presença de bens coletivos locais capazes de gerar economias externas, tangíveis e intangíveis, que aumentam a capacidade inovadora das empresas. Os provisionamentos econômicos dos territórios e das empresas individualmente, assim como seus investimentos nas atividades de P&D, não bastam, de fato, para explicar sozinhos a aglomeração das inovações.

Finalmente, o quarto elemento é a dimensão sistêmica e reticular da inovação. O aspecto relacional é particularmente enfatizado: trata-se de relações entre esferas institucionais diversas, entre atores individuais e



coletivos, entre sujeitos públicos e privados. Os atores da inovação (sejam esses empreendedores, pesquisadores, centros de pesquisa etc.) valem-se, para suas atividades, de relações e laços pessoais (fracos e fortes), que veiculam *recursos cognitivos de variedade*, assim como *recursos normativos de coesão* e de confiança.

Por trás desses elementos, existem duas convicções de fundo. Em primeiro lugar, a ideia de que o *conhecimento tácito*, de tipo pessoal e contextual, tenha um papel relevante na inovação e que esse conhecimento seja *sticky*, isto é, pegajoso, e por isso difícil de fazer circular. A segunda é que os lugares pivô da inovação situam-se em nível regional e local, pois é a essa escala territorial que desenvolvem-se mais facilmente os conhecimentos, as redes e as vantagens competitivas cruciais.

Nos últimos anos, porém, esses dois pressupostos foram colocados em discussão pela intensificação dos fenômenos que representam desafios aparentemente radicais para as abordagens territoriais à inovação. De um lado, existe a crescente importância dos conhecimentos científicos e do saber mais formalizado; do outro, existem os processos de globalização, isto é, a multiplicação das parcerias inovadoras com atores que estão fora do território de referência e que frequentemente – como as empresas multinacionais – operam em uma escala global (Becattini; Bellandi; De Propriis, 2009, p. XXIII). O primeiro desafio refere-se sobretudo aos distritos industriais tradicionais, que veem serem colocados em discussão seus modos habituais de inovação, baseados principalmente em melhoramentos incrementais e no *learning by doing*. O segundo diz respeito, em contrário, também aos distritos tecnológicos e às empresas *high-tech* que, como vimos, têm uma relação menos vinculada com o território de pertencimento.

Mesmo que mudem o *modus operandi* e as arquiteturas relacionais das economias locais, esses desafios, todavia, não colocam em questão os fenômenos de aglomeração das atividades inovadoras, que, ainda hoje, continuam a manifestar-se com clara evidência empírica (Crescenzi; Rodríguez-Pose; Storper, 2007; Crescenzi; Rodríguez-Pose, 2011; Usai, 2008). Até mesmo as empresas que operam em mercados mundiais, de fato, não são indiferentes

aos territórios e aos recursos que esses oferecem. Assim como as economias locais não são todas igualmente capazes de usufruir as oportunidades que derivam da ampliação dos mercados em escala global.

Esses desafios, portanto, não indicam uma perda de relevância da dimensão territorial da inovação, mas convidam a não reificar os locais geográficos, evitando considerá-los importantes por si mesmos, independentemente das oportunidades e das vantagens que oferecem. Como dissemos diversas vezes, *o território deve ser entendido como um contexto relacional em que ocorre a construção social da inovação*. Isso não significa que as relações que se desenvolvem no seu exterior sejam irrelevantes. Ao contrário – especialmente na Europa –, nos sistemas locais mais dinâmicos e inovadores, observa-se uma pluralidade de atores e instituições (universidades, docentes, empresas, mas também agências públicas etc.) que funcionam como *hubs* relacionais ao externo: espécies de portais que deixam os atores locais em contato com a dimensão global. Além disso, nem todos os atores relevantes para a competitividade das empresas e do território são locais. As parcerias com empresas ou universidades extrarregionais, as políticas nacionais e as intervenções dos *global players* (por exemplo, as empresas multinacionais) podem ter uma grande importância para os territórios.

Em outros termos, devemos pensar nas afirmações seguintes como não contraditórias entre si.

1. O estudo da geografia da inovação é ainda hoje relevante, pois os recursos gerados em âmbito local e regional continuam a ser importantes para os atores econômicos que os operam.
2. A dimensão territorial assume uma configuração diferente e um peso maior ou menor de acordo com os vários países.
3. Estudar os territórios não significa analisar de modo estático e autosuficiente sua alocação de recursos e de bens coletivos.
4. Os estudos territoriais mais evidenciados – que analisamos neste capítulo – aplicam, de fato, uma abordagem processual e dinâmica à inovação, integrando uma pluralidade de níveis explicativos, de tipo tanto geográfico (do local ao global) quanto analítico.

Em primeiro lugar, destaca-se uma *análise de tipo ecológico* sobre os “fatores de contexto”, isto é, sobre os arranjos institucionais e regulativos para verificar a alocação de bens coletivos e de recursos econômicos presentes em uma área territorial. Esses podem derivar tanto da história e das tradições produtivas locais quanto da intervenção intencional de vários atores públicos ou privados. Em segundo lugar, salienta-se a *análise de tipo individual* sobre os “fatores de agência”, ou seja, sobre as estratégias e as ações colocadas em campo pelos atores, locais ou não, individuais e coletivos. Essa análise é importante para entender os mecanismos geradores da inovação tanto ao nível de empresa quanto na governança local. Por exemplo, nem todas as empresas colhem os mesmos benefícios ou usufruem das chances oferecidas pelo contexto socioterritorial e pelo mercado (local, nacional e global). Em terceiro lugar, evidencia-se a *análise de tipo relacional* sobre as relações interpessoais e interorganizacionais. Como salientamos diversas vezes, as redes socioeconômicas e as arquiteturas relacionais que os atores e os territórios criam e nas quais operam exercem uma influência autônoma em relação aos elementos contextuais e às estratégias individuais.

Fatores de contexto, fatores de agência e fatores relacionais devem ser mantidos juntos nas análises sobre os processos de inovação, sem assumir que a dimensão geográfica (local e regional) seja sempre determinante para a inovação. A sua relevância, em lugar de ser pressuposta, é inferida em consequência de pesquisas empíricas específicas e do que emerge nos comportamentos e nas relações (sociais e econômicas) dos atores da inovação. Isso permite reconstruir o quanto pesquisas inovadoras dependem do contexto local/regional e o quanto, ao contrário, de relações e formas de proximidade de tipo não geográfico.

Não por acaso, exatamente dentro da geografia econômica, assiste-se a uma progressiva “relativização” dos conceitos de distância e proximidade e a sua transformação em termos relacionais (Rodríguez-Pose, 2011; Rutten; Boekema, 2012). Reflexões recentes objetivam tornar essas categorias menos estáticas e mais processuais, transformando-as em um *continuum* de relações multiescalares, isto é, de relações que desenvolvem-se em escalas territoriais diversas. A *distância* é assim *socializada*: diversos tipos de relações entre os atores tornam a *proximidade* territorial mais ou menos importante; a proximidade torna-se, assim, um *conceito multidimensional*.

Ron Boschma (2005), por exemplo, estabelece cinco dimensões diversas:

1. a *proximidade cognitiva*, ligada às diversas bases de conhecimento detidas pelos atores econômicos;
2. a *proximidade organizacional*, ligada às diversas soluções elaboradas pela colaboração e troca de conhecimentos em uma ou mais organizações;
3. a *proximidade social*, ligada aos laços e relações interpessoais;
4. a *proximidade institucional*, ligada às instituições que definem ao nível macro os valores e as normas de conduta;
5. a *proximidade geográfica*, ligada à distância espacial entre os atores.

Para Boschma, existe uma relação em U invertido entre a proximidade e a inovação. Tanto a muita quanto a pouca proximidade podem obstaculizar a inovação em lugar de favorecê-la: no primeiro caso, porque se criam efeitos de bloqueio (*lock-in*), enquanto muita semelhança cria um déficit de variedade nos recursos cognitivos, que não estimulam a inovação; no segundo caso, porque pouca proximidade não gera recursos de coesão e confiança entre os atores, obstaculizando a interação e a aprendizagem dos respectivos conhecimentos. O ponto dessa análise que mais interessa é que a proximidade territorial é indicada como *somente uma* das possíveis modalidades de solução do problema de coordenação entre os atores. A proximidade geográfica não é, por isso, condição necessária nem suficiente para a inovação, mesmo que possa facilitá-la, desencadeando as várias dimensões da proximidade, e reforçar a sua ação.<sup>19</sup>

Em síntese, as reflexões desenvolvidas pelos geógrafos econômicos evidenciam um “aumento relacional” da díade distância/proximidade, por isso esses conceitos perdem sua ancoragem exclusiva à dimensão do espaço geográfico. Disso deriva que as relações de proximidade entre os atores da inovação não se limitam àquelas que ocorrem em situações de proximidade territorial e até mesmo de copresença física. Além disso, as exigências de copresença, que facilitam a colaboração, não implicam necessariamente a colocação das empresas, visto que as novas tecnologias da comunicação e a rapidez dos

---

19 Como vimos, falando dos sistemas de inovação, esse tipo de análise não deveria deixar de lado a incidência do setor produtivo e do tipo de conhecimentos que são transmitidos. Um estudo recente, por exemplo, mostra como a proximidade social é particularmente relevante para a transmissão de conhecimentos de média complexidade. Os conhecimentos mais simples, de fato, tendem a difundir-se de todo modo, ao passo que aqueles muito complexos não são de fácil circulação (Sorenson; Rivkin; Fleming, 2006).

transportes permitem resolver de outro modo a necessidade de relações face a face, entre os parceiros (por exemplo, através de videoconferências ou deslocamentos para reuniões presenciais) (Torre; Rallet, 2005).

Por trás dessas revisões, existem tanto contribuições teóricas, de âmbito sociológico, quanto resultados de pesquisas empíricas. No primeiro caso, por exemplo, acham-se as reflexões de Antony Giddens (1994) sobre a modernidade como um processo de crescente abstração, padronização e separação das coordenadas espaço-temporais, que são, depois, re combinadas em escalas diversas.<sup>20</sup> No segundo caso, encontra-se, ao contrário, uma quantidade consistente de pesquisas que salientam como as empresas e os sistemas regionais e locais mais inovadores possam ser aqueles capazes de integrar os recursos internos com os externos, as redes curtas com as longas, o saber tácito com o codificado, ou seja, aqueles capazes de combinar e usufruir do melhor modo da *complementariedade dos recursos inovadores*.

Isso comporta uma multiplicação de relações sociais a distância e uma maior interconexão entre lugares distantes no espaço. Nesse sentido, a globalização pode ser definida como “a intensificação de relações sociais mundiais que ligam entre si localidades distantes, fazendo com que os eventos locais sejam modelados pelos eventos que se verificam a milhares de quilômetros de distância e vice-versa” (Giddens, 1994, p. 71). As relações sociais, por isso, desagregam-se: são desvinculadas dos contextos locais de interação e da copresença física e reestruturadas em níveis mais abstratos.

Tudo isso deve ajudar a complicar e tornar mais rica e sofisticada a análise territorial, mas não deve ofuscar a mensagem central das contribuições

---

20 Segundo Giddens, nas sociedades pré-modernas, as relações sociais eram fortemente vinculadas aos lugares: espaço e tempo eram estritamente interconexos. A modernidade, entretanto, implica um processo de abstração que desvincula as referências espaciais e temporais entre si e das relações sociais. A mensuração do tempo separa-se dos lugares, tornando-se mais uniforme; também o espaço separa-se do local: ou seja, do contexto físico, geograficamente definido, das relações sociais. Nas sociedades pré-modernas, o espaço e o lugar das relações sociais coincidiam, eram ligados às situações de copresença e de conhecimento recíproco. Com a modernidade, as relações podem se tornar anônimas e não vinculadas à copresença física: podem desenvolver-se entre ausentes espacialmente distantes. Os lugares são influenciados por relações sociais distantes geograficamente, e o espaço torna-se independente de qualquer localidade específica. Em outros termos, também o espaço assim como o tempo é padronizado e pode ser re combinado de modo a conectar o global e o local.

analíticas abordadas neste capítulo: a *persistente importância da geografia da inovação e das suas dimensões regionais e locais*. As “geometrias variáveis” das parcerias inovadoras não devem fazer esquecer que, ainda hoje, as empresas e as atividades inovadoras tendem a concentrar-se em territórios específicos (Rodríguez-Pose; Crescenzi, 2008; Healy; Morgan, 2012). A globalização, de fato, significa também uma maior compenetração entre a dimensão global e a local, por isso, junto aos processos de desagregação das relações sociais verificam-se também processos de reagregação. Assiste-se, assim, à “reapropriação ou remodelação de relações sociais desagregadas de modo a vincular (mesmo que parcialmente ou de modo transitório) as condições locais de espaço e tempo” (Giddens, 1994, p. 85).

Sob esse perfil, os *territórios da inovação* constituem hoje âmbitos de conexão privilegiada entre “espaço de lugares e espaço de fluxos” (Bagnasco, 2003, p. 111). Pontos de intersecção onde as identidades e os recursos (sociais, culturais e econômicos) das diversas localidades encontram-se com as pessoas, as mercadorias, os capitais, as informações provenientes do externo. Trata-se de “fluxos globais”, que penetram nas sociedades locais e colocam em discussão seus limites, gerando incertezas e desequilíbrios; mas ao mesmo tempo criam também novas oportunidades de inovação, colocando em contato diversas pessoas, portadoras de saberes e informações não redundantes.

Em conclusão, é essa complexidade que torna necessária uma abordagem analítica integrada à inovação: capaz de fundir contribuições provenientes de uma pluralidade de disciplinas e níveis de explicação (analíticos e territoriais).<sup>21</sup> Exatamente essa exigência de integração deve nos ajudar a

---

21 Ver, por exemplo, a interessante tentativa de Crescenzi e Rodríguez-Pose (2011, p. 9-10) de integrar em uma única abordagem analítica três diferentes filões de literatura sobre a inovação e três modelos interpretativos distintos: 1) o modelo linear da inovação (que liga diretamente e linearmente a pesquisa científica à inovação e ao crescimento); 2) aquele dos sistemas de inovação, sobretudo ao nível territorial; e 3) aquele sobre os *spillovers* de conhecimento que se interroga sobre os fenômenos de difusão e assimilação das inovações. Segundo os autores, de fato, para explicar a geografia da inovação, deve-se levar em conta as três linhas analíticas, porque: 1) os recursos investidos na pesquisa e na inovação são importantes (mesmo que exista um efeito de limiar); 2) assim como são relevantes os arranjos socio-institucionais; e 3) os *spillovers* cognitivos. São estes últimos fatores, de fato, que tornam os vários territórios mais ou menos capazes de converter os recursos investidos na produção de novos conhecimentos em inovação e crescimento econômico.

sermos conscientes do caráter relativo, e, ao mesmo tempo, complementar, da maior parte das linhas de estudo que foram analisados neste livro. Seguindo a sugestão de Lundvall, esses devem ser considerados *focusing devices* (mecanismos de focalização) que possibilitam aprofundar os diversos componentes da inovação econômica.

## Percurso de autoavaliação

1. O que são as economias de aglomeração e quais são os principais tipos?
2. O que é um distrito industrial?
3. Quais economias externas caracterizam os DIs segundo Marshall?
4. Por que nos DIs o processo de inovação assume características coletivas e difusas?
5. O que se entende por “efeito *buzz*”?
6. Quais características distinguem um *milieu* inovador?
7. Por que o Vale do Silício conseguiu enfrentar melhor que a Route 128 os desafios dos anos 1980?
8. Quais características distinguem os distritos *high-tech* dos tradicionais?
9. Em relação à Itália, por que é possível falar de dois distintos sistemas setoriais e territoriais da inovação?
10. O que se entende por “complementariedade arraigada dos recursos inovadores”?
11. Quais diferenças existem entre a análise ecológica, individual e relacional? Esses tipos de análise podem ser integrados entre si?
12. Por que alguns estudiosos definem a “proximidade” como um conceito multidimensional?

# Referências

ACEMOGLU, D.; ROBINSON, J. A. *Why nations fail: the origins of power, prosperity and poverty*. New York: Crown Publishers, 2012.

ACS, Z. J.; AUDRETSCH, D. B. Innovation in large and small firms: an empirical analysis. *American Economic Review*, v. 78, n. 4, p. 678-690, 1988.

ACS, Z. J.; AUDRETSCH, D. B.; FELDMAN, M. P. R&D spillovers and recipient firm size. *Review of Economics and Statistics*, v. 76, n. 2, p. 336-340, 1994.

ADDARIO, N. *Sociologia dell'economia e dell'innovazione*. Bologna: Archetipo Libri-Gedit Edizioni, 2009.

AHUJA, G. Collaboration networks, structural holes, and innovation: a longitudinal study. *Administrative Science Quarterly*, v. 45, p. 425-455, 2000.

ALBERT, M. *Capitalisme contre capitalisme*. Paris : Édition du Seuil, 1991.

ALBERT, R.; JEONG, H.; BARABÁSI, A.-L. Diameter of the World-Wide Web. *Nature*, v. 401, p. 130-131, 9 sept. 1999.

ALCÁCER, J.; GITTELMAN, M. *How do I know what you know? Patent examiners and the generation of patent citations*. 2004. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=548003>>. Acesso em: 7 ago. 2019.

ALLEN, R. C. Collective invention. *Journal of Economic Behavior and Organization*, v. 4, p. 1-24, 1983.

ALMEIDA, P.; KOGUT, B. The exploration of technological diversity and the geographic localisation of innovation. *Small Business Economics*, v. 9, n. 1, p. 21-31, 1997.

ALMEIDA, P.; KOGUT, B. Localization of knowledge and the mobility of engineers in regional networks. *Management Science*, v. 45, n. 7, p. 905-917, 1999.

AMABILE, T. M. The social psychology of creativity: a componential conceptualization. *Journal of Personality and Social Psychology*, v. 45, n. 2, p. 357-376, 1983.



- AMABILE, T. M. *Creativity in context*. Boulder, Colorado: Westview, 1996.
- AMABLE, B.; PETIT, P. The diversity of social systems of innovation and production during the 1990s. *Cepremap Working Papers*, n. 0115, p. 1-33, 2001.
- AMESSE, F.; DESRANLEAU, C. The individual inventor and the role of entrepreneurship: a survey of the Canadian evidence. *Research Policy*, v. 20, n. 1, p. 13-27, 1991.
- AMSDEN A. H. *Asia's next giant: South Korea and late industrialization*. New York, Oxford: Oxford University Press, 1989.
- ANAND, N.; DAFT, R. L. What is the right organization design? *Organizational Dynamics*, v. 36, n. 4, p. 329-344, 2007.
- ARCHIBUGI, D. Pavitt's taxonomy sixteen years on: a review article. *Economics of Innovation and New Technology*, v. 10, p. 415-425, 2001.
- ARON, R. *Le tappe del pensiero sociologico*. Milano: Mondadori, 1984. Publicado originalmente em 1965, com o título Main currents in sociological thought.
- ARROW, K. J. Economic welfare and the allocation of resources for invention. In: NELSON, R. R. (Ed.). *The rate and direction of inventive activity: economic and social factors*. Princeton, N. J.: Princeton University Press, 1962a. p. 609-626.
- ARROW, K. J. The economic implications of learning by doing. *Review of Economic Studies*, v. 29, n. 3, p. 155-173, 1962b.
- ASHBY, W. R. *Introduction to cybernetics*. London: Chapman & Hall, 1956.
- ASHEIM, B. T. Industrial districts as "learning regions": a condition for prosperity? *European Planning Studies*, v. 4, n. 4, p. 379-400, 1996.
- ASHEIM, B. T. The changing role of learning regions in the globalizing knowledge economy: a theoretical re-examination. *Regional Studies*, v. 46, n. 8, p. 993-1004, 2012.
- ASHEIM, B. T.; BOSCHMA, R.; COOKE, P. Constructing regional advantage: platform policies based on related variety and differentiated knowledge bases. *Regional Studies*, v. 45, n. 7, p. 893-904, 2011.
- ASHEIM, B. T.; GERTLER, M. S. The geography of innovation: regional innovation systems. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (Ed.). *The Oxford handbook of innovation*. New York: Oxford University Press, 2005. p. 291-317.
- ASHEIM, B. T.; ISAKSEN, A. Regional innovation systems: the integration of local "sticky" and global "ubiquitous" knowledge. *Journal of Technology Transfer*, v. 27, p. 77-86, 2002.

- ASHEIM, B. T.; LAWTON SMITH, H.; OUGHTON, C. Regional innovation systems: theory, empirics and policy. *Regional Studies*, v. 45, n. 7, p. 875-889, 2011.
- ASSO, P. F.; TRIGILIA, C. (a cura di). Remare controcorrente: imprese e territori dell'innovazione in Sicilia. Roma: Donzelli, 2010.
- AUDRETSCH, D. B.; FELDMAN, M. P. R&D spillovers and the geography of innovation and production. *American Economic Review*, v. 86, n. 3, p. 630-640, 1996.
- AYDALOT, P. *Milieux innovateurs in Europe*. Paris: Gremi, 1986.
- AYDALOT, P. Technological trajectories and regional innovation in Europe. In: AYDALOT, P.; KEEBLE, D. (a cura di). *High technology industry and innovative environments: the European experience*. London: Routledge, 1988.
- BAER, J. Commentary: divergent thinking tests have problems, but this is not the solution. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, v. 2, n. 2, p. 89-92, 2008.
- BAGNASCO, A. *Tre Italie: la problematica territoriale dello sviluppo italiano*. Bologna: Il Mulino, 1977.
- BAGNASCO, A. *La costruzione sociale del mercato*. Bologna: Il Mulino, 1988.
- BAGNASCO, A. *Tracce di comunità*. Bologna: Il Mulino, 1999.
- BAGNASCO, A. *Società fuori squadra: come cambia l'organizzazione sociale*. Bologna: Il Mulino, 2003.
- BALCONI, M.; BRESCHI, S.; LISSONI, F. Networks of inventors and the role of academia: an exploration of Italian patent data. *Research Policy*, v. 33, n. 1, p. 127-145, 2004.
- BALDINI, N.; GRIMALDI, R.; SOBRERO, M. To patent or not to patent? A survey of Italian inventors on motivations, incentives, and obstacles to university patenting. *Scientometrics*, v. 70, n. 2, p. 333-354, 2007.
- BALLARINO, G.; REGINI, M. Convergent perspectives in economic sociology: an Italian view of contemporary developments in Western Europe and North America. *Socio-Economic Review*, v. 6, p. 337-363, 2008.
- BARABÁSI, A. L. *Link: la nuova scienza delle reti*. Torino: Einaudi, 2004. Publicado originalmente em 2002, com o título *Linked: the new science of networks*.
- BARABÁSI, A.-L.; ALBERT, R. Emergence of scaling in random networks. *Science*, v. 286, p. 509-512, 15 oct. 1999.
- BARBERA, F. *Meccanismi sociali: elementi di una sociologia analitica*. Bologna: Il Mulino, 2004.

- BARBERA, F.; NEGRI, N. *Mercati, reti sociali, istituzioni: una mappa per la sociologia economica*. Bologna: Il Mulino, 2008.
- BARRON, F.; HARRINGTON, D. M. Creativity, intelligence, and personality. *Annual Review of Psychology*, v. 32, p. 439-476, 1981.
- BASBERG, B. Patents and the measurement of technological change: a survey of the literature. *Research Policy*, v. 16, n. 2-4, p. 131-141, 1987.
- BAUM, J. A. C.; CALABRESE, T.; SILVERMAN, B. S. Don't go it alone: alliance network composition and startups' performance in Canadian biotechnology. *Strategic Management Journal*, v. 21, n. 3, p. 267-294, 2000.
- BAUM, J. A. C.; SHIPILOV, A. V.; ROWLEY, T. J. Where do small worlds come from? *Industrial and Corporate Change*, v. 12, n. 4, p. 697-725, 2003.
- BAUMOL, W. J. *The free market innovation machine: analyzing the growth miracle of capitalism*. Princeton, N. J.: Princeton University Press, 2002.
- BAUMOL, W. J. Education for innovation: entrepreneurial breakthroughs vs. corporate incremental improvements. *NBER Working Paper Series*, working paper n. 10578, 2004. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w10578>>. Acesso em: 7 ago. 2019.
- BECATTINI, G. (a cura di). *Lo sviluppo economico della Toscana*. Firenze: Le Monnier, 1975.
- BECATTINI, G. *Il distretto industriale*. Torino: Rosenberg & Sellier, 2000.
- BECATTINI, G.; BELLANDI, M.; DE PROPRI, L. Critical nodes and contemporary reflections on industrial districts: an introduction. In: Becattini, G.; BELLANDI, M.; DE PROPRI, L. (Ed.). *A handbook of industrial districts*. Cheltenham-Northampton, Mass.: Edward Elgar, 2009. p. XV-XXXV.
- BECATTINI, G.; RULLANI, E. Sistema locale e mercato globale. In: BECATTINI, G. (a cura di). *Il distretto industriale: un nuovo modo di interpretare il cambiamento economico*. Torino: Rosenberg & Sellier, 2000. p. 93-116.
- BECKER, M. H. Sociometric location and innovativeness: reformulation and extension of the diffusion model. *American Sociological Review*, v. 35, n. 2, p. 267-282, 1970.
- BECKERT, J.; ZAFIROVSKI, M. (Ed.). *International encyclopedia of economic sociology*. London, New York: Routledge, 2006.
- BELLANDI, M. La formulazione originaria. In: BECATTINI, G. (a cura di). *Mercato e forze locali: il distretto industriale*. Bologna: Il Mulino, 1987. p. 49-67.

- BELLANDI, M. Capacità innovativa diffusa e sistemi locali di imprese. In: BECATTINI, G. (a cura di). *Modelli locali di sviluppo*. Bologna: Il Mulino, 1989. p. 149-172.
- BERGEK, A.; JACOBSSON, S.; CARLSSON, B.; LINDMARKI, S.; RICKNE, A. *Analyzing the dynamics and functionality of sectoral innovation systems: a manual*. In: DRUID Tenth Anniversary Summer Conference on “Dynamics of Industry and Innovation: Organizations, Networks and Systems”, Copenhagen, 27-29 June 2005. p. 1-34.
- BERGER, S. *Mondializzazione: come fanno per competere?* Milano: Garzanti, 2006. Publicado originalmente em 2005, com o título S. How we compete.
- BERGER, S. *Making in America*. Cambridge: The MIT Press, 2013.
- BERTONI, F.; RANDONE, P. A. *The small-world of italian finance: ownership interconnections and board interlocks amongst Italian listed companies*. 2006. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=917587>>. Acesso em: 7 ago. 2019.
- BHIDE, A. V. *The origin and evolution of new business*. Oxford: Oxford University Press, 2000.
- BIAGIOTTI, A. I brevetti e il radicamento sociale e territoriale dell'economia della conoscenza. *Stato e Mercato*, n. 1, p. 129-155, 2009.
- BIAGIOTTI, A. I sistemi locali leader nei brevetti. In: RAMELLA, F.; TRIGILIA, G. (a cura di). *Imprese e territori dell'alta tecnologia in Italia*. Bologna: Il Mulino, 2010. p. 75-97.
- BIAGIOTTI, A.; BURRONI, L.; FARAONI, N.; GHERARDINI, A. I sistemi locali dell'alta tecnologia in Italia. In: BURRONI, L.; TRIGILIA, C. (a cura di). *Le città dell'innovazione: dove e perché cresce l'alta tecnologia in Italia*. Bologna: Il Mulino, 2011. p. 41-59.
- BIJKER, W. The social construction of bakelite: toward a theory of invention. In: BIJKER, W. E.; HUGHES, T. P.; PINCH, T. J. (Ed.). *The social construction of technological systems: new directions in the sociology and history of technology*. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1987. p. 159-187.
- BIJKER, W. *Of bicycles, bakelites, and bulbs: toward a theory of sociotechnical change*. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1995.
- BIJKER, W. E.; HUGHES, T. P.; PINCH, T. J. (Ed.). *The social construction of technological systems: new directions in the sociology and history of technology*. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1987.

BLOCK F. Introduction: innovation and the invisible hand of government. In: BLOCK, F.; KELLER, M. R. (Ed.). *State of innovation: the US government's role in technology development*. Boulder: Paradigm, 2011.

BLOCK, F.; EVANS, P. The state and the economy. In: SMELSER, N. J.; SWEDBERG, R. (Ed.). *The handbook of economic sociology*. 2. ed. Princeton: Princeton University Press, 2005. p. 505-526.

BLOCK, F.; KELLER, M. R. Where do innovations come from? Transformations in the US Economy, 1970-2006. *Socio-Economic Review*, v. 7, n. 3, p. 459-483, 2009.

BOSCHMA, R. A. Proximity and innovation: a critical assessment. *Regional Studies*, v. 39, n. 1, p. 61-74, 2005.

BOUDON, R. *Il posto del disordine*. Bologna: Il Mulino, 1985. Publicado originalmente em 1984, com o título *La place du désordre: critique des théories du changement social*.

BRESCHI, S.; LISSONI, F. Mobility of Inventors and the geography of knowledge spillovers: new evidence on US data. *CESPRI Working Paper n. 184*, Oct. 2006.

BREZNITZ, D. *Innovation and the State: political choice and strategies for growth in Israel, Taiwan and Ireland*. New Haven: Yale University Press, 2007.

BROWN, J. S.; DUGUID, P. Organizational learning and communities-of-practice: toward a unified view of working, learning, and innovation. *Organization Science*, v. 2, n. 1, p. 40-57, 1991.

BROWN, J. S.; DUGUID, P. Knowledge and organization: a social-practice perspective. *Organization Science*, v. 12, n. 2, p. 198-213, 2001.

BUCCHI, M. *Scienza e società*. Milano: Raffaello Cortina, 2010.

BUCHANAN, J. M. An economic theory of clubs. *Economica*, v. 32, n. 1, p. 1-14, 1965.

BURNS, T.; STALKER, G. M. *The management of innovation*. London: Tavistock, 1961.

BURRONI, L. *Allontanarsi crescendo: politica e sviluppo locale in Veneto e Toscana*. Torino: Rosenberg & Sellier, 2001.

BURRONI, L.; TRIGILIA, C. (a cura di). *Le città dell'innovazione: dove e perché cresce l'alta tecnologia in Italia*. Bologna: Il Mulino, 2011.

BURT, R. S. A structural theory of interlocking corporate directorates. *Social Networks*, v. 1, n. 4, p. 415-435, 1979.

- BURT, R. S. *Corporate profits and cooptation: networks of market constraints and directorate ties in the American economy*. New York: Academic Press, 1983.
- BURT, R. S. Social contagion and innovation: cohesion versus structural equivalence. *American Journal of Sociology*, v. 92, n. 6, p. 1287-1335, 1987.
- BURT, R. S. *Brokerage and closure*. Oxford: Oxford University Press, 2005.
- BURT, R. S. *Structural holes: the social structure of competition*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1992.
- BUTERA, F.; BAGNARA, S.; CESARIA, R.; DI GUARDO, S. (a cura di). *Knowledge working: lavoro, lavoratori, società della conoscenza*. Milano: Mondadori, 2008.
- CAIRNCROSS, F. *The death of distance*. Cambridge, Mass.: Harvard Business School Press, 1997.
- CALOFFI, A. I brevetti “multiproprietari”: reti locali e multi-territoriali. In: RAMELLA, F.; TRIGILIA, G. (a cura di). *Imprese e territori dell’alta tecnologia in Italia*. Bologna: Il Mulino, 2010a. p. 99-123.
- CALOFFI, A. Inventori isolati e gruppi di ricerca: le reti professionali e territoriali. In: *Invenzioni, inventori e territori in Italia*. Bologna: Il Mulino, 2010b. p. 181-208.
- CAMAGNI, R. Introduction: from the local “milieu” to innovation through cooperation networks. In: CAMAGNI, R. (Ed.). *Innovation networks: spatial perspectives*. London: Belhaven Press, 1991. p. 1-9.
- CAMAGNI, R.; CAPELLO, R. Apprendimento collettivo, innovazione e contesto locale. In: CAMAGNI, R.; CAPELLO R. (a cura di). *Apprendimento collettivo e competitività territoriale*. Milano: Angeli, 2002. p. 11-26.
- CAMPBELL, J. L. Institutional reproduction and change. In: MORGAN, G.; CAMPBELL, J. L.; CROUCH, C.; PEDERSEN, O. K.; WHITLEY, R. (Ed.). *The Oxford handbook of comparative institutional analysis*. Oxford; New York: Oxford University Press, 2010. p. 87-115.
- CARLSSON, B. (Ed.). *Technological systems and economic performance: the case of factory automation*. Dordrecht: Kluwer, 1995.
- CARLSSON, B.; ELIASSON, G. The nature and importance of economic competence. *Industrial and Corporate Change*, v. 3, n. 3, p. 687-711, 1994.
- CARLSSON, B.; JACOBSSON, S.; HOLMÉN, M.; RICKNE, A. Innovation systems: analytical and methodological issues. *Research Policy*, v. 31, n. 2, p. 233-245, 2002.
- CARLSSON, B.; STANKIEWICZ, R. On the nature, function and composition of technological systems. *Journal of Evolutionary Economics*, v. 1, n. 2, p. 93-118, 1991.

CARLSSON, B.; STANKIEWICZ, R. On the nature, function and composition of technological systems. In: CARLSSON, B. (Ed.). *Technological systems and economic performance: the case of factory automation*. Dordrecht: Kluwer, 1995. p. 21-56.

CARR, L. J. The patenting performance of 1,000 inventors during ten years. *American Journal of Sociology*, v. 37, n. 4, p. 569-580, 1932.

CASPER, S. Exporting the Silicon Valley to Europe: how useful is comparative institutional theory? In: HAGE, J.; MEEUS, M. (Ed.). *Innovation, science, and institutional change: a research handbook*. Oxford: Oxford University Press, 2006. p. 483-504.

CASPER, S. The comparative institutional analysis of innovation: from industrial policy to the knowledge economy. In: MORGAN, G.; CAMPBELL, J. L.; CROUCH, C.; PEDERSEN, O. K.; WHITLEY, R. (Ed.). *The Oxford handbook of comparative institutional analysis*. Oxford; New York: Oxford University Press, 2010. p. 335-362.

CASPER, S.; SOSKICE, D. Sectoral systems of innovation and varieties of capitalism: explaining the development of high-technology entrepreneurship in Europe. In: MALERBA, F. (Ed.). *Sectoral systems of innovation*. New York: Cambridge University Press, 2004. p. 348-387.

CASPER, S.; WHITLEY, R. Managing competences in entrepreneurial technology firms: a comparative institutional analysis of Germany, Sweden and the UK. *Research Policy*, v. 33, n. 1, p. 89-106, 2004.

CASTELLS, M. *La nascita della società in rete*. Milano: Università Bocconi Editore, 2002. Publicação da 2 ed. em 2010, com o título *The rise of the network society*.

CATINO, M. *Capire le organizzazioni*. Bologna: Il Mulino, 2012.

CAVALLI, A. Introduzione. In: SOMBART, W. *Il capitalismo moderno*. Torino: UTET, 1967. p. 9-49.

CAVALLI, L. *Il mutamento sociale*. Bologna: Il Mulino, 1970.

CAVALLI, L. *Il capo carismatico*. Bologna: Il Mulino, 1981a.

CAVALLI, L. Il carisma come potenza rivoluzionaria. In: ROSSI, P. (a cura di). *Max Weber e l'analisi del mondo moderno*. Torino: Einaudi, 1981b. p. 161-188.

CESARONI, F.; GAMBARDELLA, A.; GARCIA-FONTES W.; MARIANI, M. The chemical sector system: firms, markets, institutions and the processes of knowledge creation and diffusion. In: MALERBA, F. (Ed.). *Sectoral systems of innovation*. New York: Cambridge University Press, 2004. p. 121-154.

CHESBROUGH, H. W. *Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology*. Boston, Mass.: Harvard Business School Press, 2003.

- CHESBROUGH, H. W. Open innovation: a new paradigm for understanding industrial innovation. In: CHESBROUGH, H. W.; VANHAVERBEKE, W.; WEST, J. (Ed.). *Open innovation: researching a new paradigm*. Oxford: Oxford University Press, 2006. p. 1-12.
- CHIESI, A. M. I legami personali tra i consigli di amministrazione in Italia. *Studi Organizzativi*, n. 10, p. 25-72, 1978.
- CHIESI, A. M. L'élite finanziaria italiana. *Rassegna Italiana di Sociologia*, n. 23, p. 571-595, 1982.
- CHIESI, A. M. L'analisi dei reticoli. Milano: Angeli, 1999.
- CLARK, T. N. Introduction. In: TARDE, G. *On communication & social influence: selected papers*. Chicago: The University of Chicago Press, 2010. p. 1-70.
- COHEN, W.; LEVINTHAL, D. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administration Science Quarterly*, v. 35, n. 1, p. 123-133, 1990.
- COILE, R. C. Lotka's frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 28, n. 6, p. 366-370, 1977.
- COLEMAN, J.; KATZ, E.; MENZEL, H. The diffusion of an innovation among physicians. *Sociometry*, v. 20, n. 4, p. 253-270. 1957.
- COLEMAN, J.; KATZ, E.; MENZEL, H. *Medical innovation: a diffusion study*. New York: Bobbs-Merrill, 1966.
- COLLINS, R. *Tre tradizioni sociologiche*. Bologna: Zanichelli, 1987. Publicado originalmente em 1985, com o título Three sociological traditions.
- CONTI, R.; GAMBARDELLA, A.; MARIANI, M. *Learning to be Edison? Individual inventive experience and breakthrough inventions*. In: Summer Conference on "Opening Up Innovation: Strategy, Organization and Technology", Imperial College London Business School, June 16-18, 2010.
- COOKE, P. Regional innovation systems: competitive regulation in the New Europe. *Geoforum*, v. 23, n. 3, p. 365-382, 1992.
- COOKE, P. Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy. *Industrial and Corporate Change*, v. 10, n. 4, p. 945-974, 2001.
- COOKE, P. Introduction: regional innovation systems – an evolutionary approach. In: COOKE, P.; HEIDENREICH, M.; BRACZYK, H. (Ed.). *Regional innovation systems: the role of governance in a globalized world*. 2. ed. London; New York: Routledge, 2004. p. 1-18.
- COOKE, P. *Regional innovation systems as public goods*. Wien: United Nations Industrial Development Organization (Unido), 2006.



- COOKE, P. To construct regional advantage from innovation systems first build policy platforms. *European Planning Studies*, v. 15, n. 2, p. 179-194, 2007.
- CORNES, R.; SANDLER, T. *The theory of externalities, public goods and club goods*. New York: Cambridge University Press, 1986.
- COWAN, R.; JONARD, N. The dynamics of collective invention. *Journal of Economic Behavior & Organization*, v. 52, n. 4, p. 513-532, 2003.
- CRESCENZI, R.; RODRÍGUEZ-POSE, A. Innovation and regional growth in the European Union. Berlin: Springer, 2011.
- CRESCENZI, R.; RODRÍGUEZ-POSE, A.; STORPER, M. The territorial dynamics of innovation: a Europe-United States comparative analysis. *Journal of Economic Geography*, v. 7, n. 6, p. 673-709, 2007.
- CROUCH, C. Complementarity. In: MORGAN, G.; CAMPBELL, J. L.; CROUCH, C.; PEDERSEN, O. K.; WHITLEY, R. (Ed.). *The Oxford handbook of comparative institutional analysis*. Oxford; New York: Oxford University Press, 2010. p. 117-137.
- CROUCH, C.; LE GALÈS, P.; TRIGILIA, C.; VOELZKOW, H. *Local production systems in Europe: rise or demise?* Oxford: Oxford University Press, 2001.
- CROUCH, C.; LE GALÈS, P.; TRIGILIA, C.; VOELZKOW, H. *Changing governance of local economies: responses of European local production systems*. Oxford: Oxford University Press, 2004.
- CROUCH, C.; SCHRÖDER, M.; VOELZKOW, H. Regional and sectoral varieties of capitalism. *Economy and Society*, v. 38, n. 4, p. 654-678, 2009.
- CSIKSZENTMIHALYI, M. Society, culture, and person: a systems view of creativity. In: STERNBERG, R. J. (Ed.). *The nature of creativity: contemporary psychological perspectives*. New York: Cambridge University Press, 1988. p. 325-339.
- CSIKSZENTMIHALYI, M. *Creativity*. New York: HarperCollins, 1996.
- CSIKSZENTMIHALYI, M. Implications of a systems perspective for the study of creativity. In: STERNBERG, R. J. (Ed.). *Handbook of creativity*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. p. 313-338.
- CSIKSZENTMIHALYI, M.; SAWYER, R. K. Creative insight: the social dimension of a solitary moment. In: STERNBERG, R. J.; DAVIDSON J. E. (Ed.). *The nature of insight*. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1995. p. 329-363.
- DAHLIN, B. K.; BEHRENS, D. M. When is an invention really radical? Defining and measuring technological radicalness. *Research Policy*, v. 34, n. 5, p. 717-737, 2005.

- DAHLIN, B. K.; TAYLOR, M.; FICHMAN, M. Today's Edisons or weekend hobbyists: technical merit and success of inventions by independent inventors. *Research Policy*, v. 33, n. 8, p. 1167-1183, 2004.
- DALLEY, S. Ancient Mesopotamian gardens and the identification of the Hanging Gardens of Babylon resolved. *Garden History*, v. 21, n. 1, p. 1-13, 1993.
- DALLEY, S. Nineveh, Babylon and the Hanging Gardens: cuneiform and classical sources reconciled. *Iraq*, v. 56, p. 45-58, 1994.
- DALLEY, S.; OLESON, J. P. Sennacherib, Archimedes, and the water screw: the context of invention in the ancient world. *Technology and Culture*, v. 44, n. 1, p. 1-26, 2003.
- DAMANPOUR, F. Organizational innovation: a meta-analysis of effects of determinants and moderators. *Academy of Management Journal*, v. 34, n. 3, p. 555-590, 1991.
- DASGUPTA, P.; DAVID, P. A. Toward a new economics of science. *Research Policy*, v. 23, n. 5, p. 487-532, 1994.
- DAVID, P. A. Clio and the economics of QWERTY. *American Economic Review*, v. 75, n. 2, p. 332-337, 1985.
- DAVIS, G. F.; YOO, M.; BAKER, W. E. The small world of the America corporate elite, 1982-2001. *Strategic Organization*, v. 1, n. 3, p. 301-326, 2003.
- DE BACKER, K.; LÓPEZ-BASSOLS, V.; MARTINEZ, C. Open innovation in a global perspective: what do existing data tell us? *OECD Technology and Industry Working Papers*, n. 2008/4, p. 1-36, 2008.
- DE VAAN, M.; STARK, D.; VEDRES, B. Game changer: topologia della creatività. *Stato e Mercato*, n. 3, p. 307-340, 2014.
- DEI OTTATI, G. Il mercato comunitario. In: BECATTINI, G. (a cura di). *Mercato e forze locali: il distretto industriale*. Bologna: Il Mulino, 1987. p. 117-141.
- DELLA MALVA, A.; BRESCHI, S.; LISSONI, F.; MONTORBIO, F. L'attività brevettuale dei docenti universitari: l'Italia in un confronto Internazionale. *Economia e Politica Industriale*, v. 34, n. 2, p. 43-70, 2007.
- DEL SESTO, S. L. Technology and social change: William Fielding Ogburn revisited. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 24, n. 3, p. 183-196, 1983.
- DEWAR, R. D.; DUTTON, J. E. The adoption of radical and incremental innovations: an empirical analysis. *Management Science*, v. 32, n. 11, p. 1422-1433, 1986.

DIMAGGIO, P. J.; POWELL, W. The iron cage revisited: institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. *American Sociological Review*, v. 48, n. 2, p. 147-160, 1983.

DING, W. W.; MURRAY, F.; STUART, E. T. Gender differences in patenting in the academic life sciences. *Science*, v. 313, p. 665-667, 4 aug. 2006.

DODDS, P. S.; MUHAMAD, R.; WATTS, J. D. An experimental study of search in global social networks. *Science*, v. 301, p. 827-829, aug. 2003.

DODDS, P. S.; WATTS, J. D.; SABEL, C. F. Information exchange and the robustness of organizational networks. *PNAS*, v. 100, n. 21, p. 12516-12521, 2003.

DOLOREUX, D. What we should know about regional systems of innovation. *Technology in Society*, v. 24, n. 3, p. 243-263, 2002.

DOLOREUX, D.; PARTO, S. Regional innovation systems: current discourse and unresolved issues. *Technology in Society*, v. 27, n. 2, p. 133-153, 2005.

DONEGAN, M.; DRUCKER, J.; GOLDSTEIN, H.; LOWE, N.; MALIZIA, E. Which indicators explain metropolitan economic performance best? Traditional or creative class. *Journal of the American Planning Association*, v. 74, n. 2, p. 180-195, 2008.

DORE, R. *Taking Japan seriously: a confucian perspective on leading economic issues*. London: The Athlone Press, 1987. Trad. it. em 1990, com o título *Bisogna prendere il Giappone sul serio*.

DORE, R. *Stock market capitalism: welfare capitalism: Japan and Germany versus the anglo-saxons*. Oxford: Oxford University Press, 2000. Trad. it. em 2001, com o título *Capitalismo di borsa o capitalismo di welfare?*

DOSI, G.; ORSENIGO, L.; SYLOS LABINI, M. Technology and the economy. In: SMELSER, N. J.; SWEDBERG, R. (Ed.). *The handbook of economic sociology*. 2. ed. Princeton: Princeton University Press, 2005. p. 678-702.

DUGUET, E.; MACGARVIE, M. How well do patent citations measure flows of technology? Evidence from French innovation surveys. *Economics of Innovation and New Technology*, v. 14, n. 5, p. 375-393, 2005.

DURKHEIM, É. *Il suicidio*. Torino: UTET, 1969. Publicado originalmente em 1897, com o título *Le suicide*.

DURKHEIM, É. *La divisione del lavoro sociale*. Milano: Edizioni di Comunità, 1977. Publicado originalmente em 1902, com o título *De la division du travail social*.

DURKHEIM, É. *Le forme elementari della vita religiosa*. Milano: Edizioni di Comunità, 1963. Publicado originalmente em 1912, com o título *Les formes élémentaires de la vie religieuse*.

DUTTON, H. I. *The patent system and inventive activity during the Industrial Revolution, 1750-1852*. Manchester: Manchester University Press, 1984.

EDQUIST, C. Systems of innovation approaches: their emergence and characteristics. In: EDQUIST, C. (Ed.). *Systems of innovation: technologies, institutions and organizations*. London: Pinter, 1997. p. 1-35.

EDQUIST, C. Systems of innovation. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (Ed.). *The Oxford handbook of innovation*. New York: Oxford University Press, 2005. p. 181-208.

EDQUIST, C.; HOMMEN, L. (Ed.). *Small country innovation systems: globalisation, change and policy in Asia and Europe*. Cheltenham: Edward Elgar, 2008.

ELIAS, N. *Mozart: sociologia di un genio*. Bologna: Il Mulino, 2005. Publicado originalmente em 1991, com o título Mozart: Zur Soziologie eines Genies.

ELIASSON, G. Competence blocs and industrial policy in the knowledge based economy. *STI – Science Technology, Industry Revue*, OECD, n. 22, p. 209-241, 1998.

ERICKSON, B. H. Some problems of inference from chain data. *Sociological Methodology*, n. 10, p. 276-302, 1979.

ERNST, H.; LEPTIEN, C.; VITT, J. Inventors are not alike: the distribution of patenting output among industrial R&D personnel. *IEEE Transactions on Engineering Management*, v. 47, n. 2, p. 184-199, 2000.

ETTLIE, J. E.; BRIDGES, W. P.; O'KEEFE, R. D. Organization strategy and structural differences for radical versus incremental innovation. In: *Management Science*, v. 30, n. 6, p. 682-695, June 1984.

ETZKOWITZ, H. The triple helix of university- industry-government: implications for policy and evaluation. *SISTER*, Stockholm, working paper n. 2002/11, 2002. Disponível em: <[http://www.sister.nu/pdf/wp\\_11.pdf](http://www.sister.nu/pdf/wp_11.pdf)>. Acesso em: 7 ago. 2019.

ETZKOWITZ, H. *The triple helix: university-industry- government innovation in action*. New York; London: Routledge, 2008.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. (Ed.). *Universities in the global knowledge economy: a triple helix of university-industry-government relations*. London: Cassell, 1997.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from national systems and “mode2” to a triple helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, v. 29, n. 2, p. 109-123, 2000.

EVANS, P. The challenges of the “institutional turn”: new interdisciplinary opportunities in development theory. In: NEE, V.; SWEDBERG, R. (Ed.). *The economic sociology of capitalism*. Princeton: Princeton University Press, 2005.

EVANS, P. *Embedded autonomy: states and industrial transformation*. Princeton: Princeton University Press, 1995.

FAGERBERG, J. Schumpeter and the revival of evolutionary economics: an appraisal of the literature. *Journal of Evolutionary Economics*, v. 13, n. 2, p. 125-159, 2003.

FAGERBERG, J. L'analisi dell'innovazione. In: MALERBA, F.; PIANTA, M.; ZANFEI, A. (a cura di). *Innovazione: imprese, industrie, economie*. Roma: Carocci, 2007. p. 31-57. Publicado originalmente em 2005, com o título *Innovation: a guide to the literature*.

FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (Ed.). *The Oxford handbook of innovation*. New York: Oxford University Press, 2005.

FAGERBERG, J.; SAPPASERT, K. Innovation: exploring the knowledge base. *TIK Working Papers on Innovation Studies*, n. 20100616, Centre for Technology, Innovation and Culture, Blindern, Oslo, Norway, 2010.

FAGERBERG, J.; VERSPAGEN, B. Innovation studies: the emerging structure of a new scientific field. *Research Policy*, v. 38, n. 2, p. 218-233, 2009.

FELDMAN, M. P. *The geography of innovation*. Boston, Mass.: Kluwer, 1994.

FELDMAN, M. P. Location and innovation: the new economic geography of innovation, spillovers, and agglomeration. In: CLARK, G. L.; FELDMAN, M. P.; GERTLER, M. S. (Ed.). *The Oxford handbook of economic geography*. New York: Oxford University Press, 2000. p. 372-394.

FELDMAN, M. P.; AUDRETSCH, D. B. Innovation in cities: science-based diversity, specialization and localized competition. *European Economic Review*, v. 43, n. 2, p. 409-429, 1999.

FELDMAN, M. P.; FLORIDA, R. The geographic sources of innovation: technological infrastructure and product innovation in the United States. *Annals of the Association of American Geographers*, v. 84, n. 2, p. 210-229, 1994.

FENTON, E. M.; PETTIGREW, A. M. Theoretical perspectives on new forms of organizing. In: PETTIGREW, A. M.; FENTON, E. M. (Ed.). *The innovating organization*. London: Sage, 2000. p. 1-46.

FERRAROTTI, F. *Max Weber e il destino della ragione*. Roma, Bari: Laterza, 1985.

FERRAROTTI, F. *Manuale di sociologia*. Roma, Bari: Laterza, 1986.

- FERRAROTTI, F. *Lineamenti di storia del pensiero sociológico*. Roma: Donzelli, 2002.
- FERRARY, M.; GRANOVETTER, M. The role of venture capital firms in Silicon Valley's complex innovation network. *Economy and Society*, v. 38, n. 2, p. 326-359, 2009.
- FLEMING, L. Recombinant uncertainty in technological search. *Management Science*, v. 47, n. 1, p. 117-132, 2001.
- FLEMING, L.; COLFER, L.; MARIN, A.; MCPHIE, J. *Why the valley went first: agglomeration and emergence in regional inventor networks*. 2004. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/228339979\\_Why\\_the\\_valley\\_went\\_first\\_Agglomeration\\_and\\_emergence\\_in\\_regional\\_inventor\\_networks](https://www.researchgate.net/publication/228339979_Why_the_valley_went_first_Agglomeration_and_emergence_in_regional_inventor_networks)>. Acesso em: 7 ago. 2019.
- FLEMING, L.; KING, C.; JUDA, A. I. Small worlds and regional innovation. *Organization Science*, v. 18, n. 6, p. 938-954, 2007.
- FLEMING, L.; MARX, M. Managing creativity in small worlds. *California Management Review*, v. 48, n. 4, p. 6-27, 2006.
- FLEMING, L.; MINGO, S.; CHEN, D. Collaborative brokerage, generative creativity, and creative success. *Administrative Science Quarterly*, v. 52, n. 3, p. 443-475, 2007.
- FLEMING, L.; SORENSON, O. Technology as a complex adaptive system: evidence from patent data. *Research Policy*, v. 30, n. 7, p. 1019-1039, 2001.
- FLEMING, L.; WAGUESPACK, M. Brokerage, boundary spanning, and leadership in open innovation communities. *Organization Science*, v. 18, n. 2, p. 165-180, 2007.
- FLORIDA, R. Toward the learning region. *Futures*, v. 27, n. 5, p. 527-536, 1995.
- FLORIDA, R. *The rise of the creative class*. New York: Basic Books, 2002. Trad. it. em 2003, com o título *L'ascesa della nuova classe creativa: stili di vita, valori e professioni*.
- FLORIDA, R. *Cities and the creative class*. New York: Routledge, 2005a.
- FLORIDA, R. *La classe creativa spicca il volo*. Milano: Mondadori, 2006. Publicado originalmente em 2005b, com o título *The flight of the creative class*.
- FREEMAN, C. *The economics of industrial innovation*. Harmondsworth: Penguin Books, 1974.
- FREEMAN, C. *Technology, policy and economic performance: lessons from Japan*. London: Pinter, 1987.
- FREEMAN, C. *Networks of innovators: a synthesis of research issues*. *Research Policy*, v. 20, n. 5, p. 499-514, 1991.

- FREEMAN, C. Innovazioni tecnologiche e organizzative. In: *Enciclopedia delle Scienze Sociali*, v. IV. Roma: Treccani, 1994. p. 731-746.
- FREEMAN, C. Continental, national and sub-national innovation systems: complementarity and economic growth. *Research Policy*, v. 31, n. 2, p. 191-211, 2002.
- FRENKEN, K.; VAN OORT, F.; VERBURG, T. Related variety, unrelated variety and regional economic growth. *Regional Studies*, v. 41, n. 5, p. 685-697, 2007.
- FREUD, S. Un ricordo d'infanzia di Leonardo da Vinci. In: *Opere*. Torino: Bollati Boringhieri, 1910.
- FRIEDMAN, T. *The world is flat: a brief history of the twenty-first century*. New York: Farrar Straus and Giroux, 2005.
- FURFEY, P. H. Steam power: a study in the sociology of invention. *American Catholic Sociological Review*, v. 5, n. 3, p. 143-153, 1944.
- GAMBARDELLA, A.; MALERBA, F. (Ed.). *The organization of economic innovation in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.
- GARDNER, H. Seven creators of the modern era. In: BROCKMAN, J. (Ed.). *Creativity*. New York: Simon & Schuster, 1993. p. 28-48.
- GERTLER, M. S. Tacit knowledge and the economic geography of context, or the undefinable tacitness of being (there). *Journal of Economic Geography*, v. 3, n. 1, p. 75-99, 2003.
- GERTLER, M. S. Rules of the game: the place of institutions in regional economic change. *Regional Studies*, v. 44, n. 1, p. 1-15, 2010.
- GHERARDI, S. L'innovazione come processo continuo. *RA: Rivista dell' AIS*, n. 1, p. 15-29, 2010.
- GIBBONS, M.; LIMOGES, C.; NOWOTNY, H.; SCHWARTZMAN, S.; SCOTT, P.; TROW, M. *The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*. London: Sage, 1994.
- GIDDENS, A. *Durkheim*. Bologna: Il Mulino, 1998. Publicado originalmente em 1978, com o título Durkheim.
- GIDDENS, A. *Le conseguenze della modernità*. Bologna: Il Mulino, 1994. Publicado originalmente em 1990, com o título The consequences of modernity.
- GILFILLAN, S. C. *The sociology of invention*. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1935.
- GIOVANNINI, P. *Tra conflitto e solidarietà: teorie sociologiche sulla divisione del lavoro*. Padova: Cedam, 1987.

GIURI, P. *et al.* Inventors and invention processes in Europe: results from the Patval- EU survey. *Research Policy*, v. 36, n. 8, p. 1107-1127, 2007.

GLAESER, E. L.; KALLAL, H.; SCHEINKMAN, J.; SHLEIFER, A. Growth in cities. *Journal of Political Economy*, v. 100, n. 6, p. 1126-1152, 1992.

GODIN, B. *The linear model of innovation: the historical construction of an analytical framework*. 2005. Project on the History and Sociology of S&T Statistics, working paper n. 30.

GODIN, B. *Innovation: the history of a category*. 2008. Project on the History and Sociology of S&T Statistics, working paper n. 1.

GOEL, S.; MUHAMAD, R.; WATTS, D. J. Social search in “small-world” experiments. In: *World Wide Web Conference Committee*, Madrid, 20-24, April 2009.

GÖKTEPE, D. *Identification of university inventors and university patenting patterns at lund university: conceptual-methodological & empirical findings*. Munich Personal Re-PEc Archive, paper n. 1628, p. 1-35, 2006.

GÖKTEPE, D. A theoretical framework for understanding university inventors and patenting. *Jena Economic Research Papers*, n. 2008-031, p. 1-43, 2008a.

GÖKTEPE, D. Why and how do scientists commercialize their research? Towards a typology of inventors. *Jena Economic Research Papers*, n. 2008-071, p. 1-22, 2008b.

GÖKTEPE, D.; EDQUIST, C. “A comparative study of university scientists” motivations for patenting: a typology of university inventors. In: *SPRU 40th Anniversary Conference University of Sussex*, 11-13 sept. 2006.

GÖKTEPE, D.; MAHAGAONKAR, P. What do scientists want: money or fame? *Jena Economic Research Papers*, n. 2008-032, 2008.

GOLOVIN, N. E. The creative person in science. In: TAYLOR, C. W.; BARRON, F. (Ed.). *Scientific creativity: its recognition and development*. New York; London: John Wiley & Sons, 1963. p. 1-23. Selected papers from the Proceeding of the First, Second and Third University of Utah Conference.

GOODMAN, R. A. *Temporary systems*. New York: Praeger, 1981.

GOYAL, S.; VAN DER LEIJ, M. J.; MORAGA-GONZÁLEZ, J. L. Economics: an emerging small world. *Journal of Political Economy*, v. 114, n. 2, p. 403-412, 2006.

GRABHER, G. Cool projects, boring institutions: temporary collaboration in social context. *Regional Studies*, v. 36, n. 3, p. 205-214, 2002.

GRANOVETTER, M. The strenght of the week ties. *American Journal of Sociology*, v. 78, n. 6, p. 1360-1380, 1973. Trad. it. em 1998, em La forza dei legami deboli e altri saggi.



GRANOVETTER, M. *Getting a job*. Cambridge: Harvard University Press, 1974. Trad. it. em 1998, com o título *La forza dei legami deboli e altri saggi*.

GRANOVETTER, M. Economic action and social structure: the problem of embeddedness. *American Journal of Sociology*, v. 91, n. 3, p. 481- 510, 1985. Trad. it. em 1991, com o título *Azione economica e struttura sociale: il problema dell'embeddedness*.

GRANOVETTER, M. *La forza dei legami deboli e altri saggi*. Napoli: Liguori, 1998.

GRANOVETTER, M. Struttura sociale ed esiti economici. *Stato e Mercato*, n. 3, p. 355-382, 2004.

GRANOVETTER, M.; MCGUIRE, P. The making of an industry: electricity in the United States. In: CALLON, M. (Ed.). *The laws of the market*. Oxford: Blackwell, 1998. p. 147-173.

GREIG, J. M. The end of geography? Globalization, communications, and culture in the international system. *The Journal of Conflict Resolution*, v. 46, n. 2, p. 225-243, 2002.

GRILICHES, Z. Hybrid corn: an exploration in the economics of technological change. *Econometrica*, v. 25, n. 4, p. 501-522, 1957.

GRILICHES, Z. The search for R&D spillovers. *NBER Working Paper Series*, working paper n. 3768, p. 1-18, 1992.

GRILICHES, Z. Issues in assessing the contribution of research and development to productivity growth. In: GRILICHES, Z. (Ed.). *R&D and productivity: the econometric evidence*. Chicago: The University of Chicago Press, 1998. p. 17-45.

GROSSMAN, G. M.; HELPMAN, E. *Innovation and growth in the global economy*. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1991.

GUARE, J. *Sei gradi di separazione*. Roma: Reading Theatre, 2005. Publicado originalmente em 1994, com o título *Six degrees of separation*.

GUILFORD, J. P. Creativity. *American Psychologist*, v. 5, n. 8, p. 444-454, 1950.

GUILFORD, J. P. *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hill, 1967.

GUIOT, J. M. A modification of Milgram's small world method. *European Journal of Social Psychology*, p. 503-507, 1976.

GULATI, R. Alliances and networks. In: *Strategic Management Journal*, v. 19, n. 4, p. 293-317, 1998.

GUREVICH, M. *The social structure of acquaintanceship networks*. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1961.

- HAAS, P. M. Introduction: epistemic communities and international policy coordination. *International Organization*, v. 46, n. 1, p. 1-35, 1992.
- HAGE, J.; MEEUS, M. (Ed.). *Innovation, science, and institutional change: a research handbook*. Oxford: Oxford University Press, 2006.
- HAGEDOORN, J. Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960. *Research Policy*, v. 31, n. 4, p. 477-492, 2002.
- HALL, B. H. Innovation and diffusion. FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (Ed.). *The Oxford handbook of innovation*. New York: Oxford University Press, 2005. p. 459-484.
- HALL, P. A.; SOSKICE, D. (Ed.). *Varieties of capitalism: the institutional foundations of comparative advantage*. Oxford: Oxford University Press, 2001.
- HANCKÉ, B. (Ed.). *Debating varieties of capitalism*. Oxford: Oxford University Press, 2009.
- HANSEN, M. T. The search-transfer problem: the role of weak ties in sharing knowledge across organization subunits. *Administrative Science Quarterly*, v. 44, n. 1, p. 82-111, 1999.
- HEALY, A.; MORGAN, K. Spaces of innovation: learning, proximity and the ecological turn. *Regional Studies*, v. 46, n. 8, p. 1041-1053, 2012.
- HEDSTRÖM, P.; SWEDBERG, R. *Social mechanisms*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
- HELPMAN, E. *Il mistero della crescita economica*. Bologna: Il Mulino, 2008. Publicado originalmente em 2004, com o título The mystery of economic growth.
- HENDERSON, R.; CLARK, K. B. Architectural innovation: the reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. *Administrative Science Quarterly*, v. 35, n. 1, p. 9-30, 1990.
- HENDERSON, R.; JAFFE, A.; TRAJTENBERG, M. Patent citations and the geography of knowledge spillovers: a reassessment: comment. *American Economic Review*, v. 95, n. 1, p. 461-464, 2005.
- HENNESSEY, B. A. Is the social psychology of creativity really social? Moving beyond a focus on the individual. In: PAULUS, P. B.; NIJSTAD, B. A. (Ed.). *Group creativity: innovation through collaboration*. New York: Oxford University Press, 2003. p. 181-201.
- HENNESSEY, B. A.; AMABILE, T. M. Creativity. *Annual Review of Psychology*, v. 61, n. 1, p. 569-598, 2010.

- HODGSON, G. M. What are institutions? *Journal of Economic Issues*, v. XL, n. 1, p. 1-25, 2006.
- HOEGL, M.; PROSERPIO, L. Team member proximity and teamwork in innovative projects. *Research Policy*, v. 33, n. 8, p. 1153-1165, 2004.
- HOISL, K. Tracing mobile inventors: the causality between inventor mobility and inventor productivity research. *Research Policy*, v. 36, n. 5, p. 619-636, 2007.
- HOLLINGSWORTH, J. R. A path dependent perspective on institutional and organizational factors shaping major scientific discoveries. In: HAGE, J.; MEEUS, M. (Ed.). *Innovation, science, and institutional change: a research handbook*. Oxford: Oxford University Press, 2006. p. 423-442.
- HOLLINGSWORTH, J. R.; BOYER, R. *Contemporary capitalism: the embeddedness of institutions*. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.
- HOLLINGSWORTH, J. R.; HOLLINGSWORTH, E. J.; HAGE, J. *Fostering scientific excellence: organizations, institutions, and major discoveries in biomedical science*. New York: Cambridge University Press, 2008.
- HOLLINGSWORTH, J. R.; SCHMITTER, P. C.; STREECK, W. *Governing capitalist economies: performance and control of economic sectors*. Oxford: Oxford University Press, 1994.
- HOYMAN, M.; FARICY, M. It takes a village: a test of the creative class, social capital, and human capital theories. *Urban Affairs Review*, v. 44, n. 3, p. 311-333, 2009.
- HUGHES, T. *American genesis: a century of invention and technological enthusiasm, 1870-1970*. Chicago: The University of Chicago Press, 2004.
- JACKSON, G. Actors and institutions. In: MORGAN, G.; CAMPBELL, J. L.; CROUCH, C.; PEDERSEN, O. K.; WHITLEY, R. (Ed.). *The Oxford handbook of comparative institutional analysis*. Oxford; New York: Oxford University Press, 2010. p. 63-86.
- JACOBS, J. *The economy of cities*. New York: Vintage, 1969.
- JAFFE, A. B. Technological opportunity and spillovers of R&D: evidence from firms' patents, profits, and market value. *American Economic Review*, v. 76, n. 5, p. 984-1001, 1986.
- JAFFE, A. B. Real effects of academic research. *American Economic Review*, v. 79, n. 5, p. 957-970, 1989.
- JAFFE, A. B.; TRAJTENBERG, M.; FOGARTY, M. S. The meaning of patent citations: report on the NBER/case-western reserve survey of patentees. *NBER Working Paper Series*, working paper n. 7631, 2000.

JAFFE, A. B.; TRAJTENBERG, M.; HENDERSON, R. Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *Quarterly Journal of Economics*, v. 108, n. 3, p. 577-598, 1993.

JANIS, I. L. *Victims of groupthink*. Boston, Mass.: Houghton Mifflin, 1972.

JOHNSON, A.; JACOBSSON, S. The emergence of a growth industry: a comparative analysis of the German, Dutch and Swedish wind turbine industries. In: METCALFE, S.; CANTNER, U. (Ed.). *Transformation and development: Schumpeterian perspectives*. Heidelberg: Physical/Springer, 2003. p. 197-227.

JOHNSON, B. Institutional learning. In: Lundvall, B.-Å. (Ed.). *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter, 1992. p. 21-45.

JOHNSON, B.; EDQUIST, C.; LUNDVALL, B.-Å. *Economic development and the national system of innovation approach*. Trabalho apresentado à First Globelics Conference, Rio de Janeiro, 3-6 nov. 2003.

JOHNSON C. *MITI and the Japanese miracle*. Stanford: Stanford University Press, 1982.

JOHN-STEINER, V. *Creative collaboration*. New York: Oxford University Press, 2000.

JOLIVET, E.; MAURICE, M. How markets matter: radical innovation, societal acceptance, and the case of genetically engineered food. In: HAGE, J.; MEEUS, M. (Ed.). *Innovation, science, and institutional change: a research handbook*. Oxford: Oxford University Press, 2006. p. 334-368.

JONES, F. B. Age and great invention. *NBER Working Paper Series*, working paper n. 11359, 2005a.

JONES, F. B. The burden of knowledge and the “death of the renaissance man”: is innovation getting harder? *NBER Working Paper Series*, working paper n. 7631, 2005b.

KAMIEN, M.; SCHWARTZ, N. *Market structure and innovation*. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.

KARINTHY, F. Chain-links. In: NEWMAN, M.; BARABÁSI, A. L.; WATTS, D. J. *The structure and dynamics of networks*. Princeton: Princeton University Press, 2006. p. 21-26.

KATZENSTEIN, P. J.; NELSON, S. Mondì in collisione: incertezza e rischio in tempi difficili. *Stato e Mercato*, n. 93, p. 369-393, 2011.

KELLER M. R.; BLOCK F. Explaining the transformation in the US innovation system: the impact of a small government program. *Socio-Economic Review*, v. 11, n. 4, p. 629-656, 2013.

KELLER, M. R.; BLOCK, F. Explaining the transformation in the US innovation system: the impact of a small government program. *Socio-Economic Review*, online, p. 1-28, 2012.

KEMP, R. G. M.; FOLKERINGA, M.; DE JONG, J. P. J.; WUBBEN, E. F. M. *Innovation and firm performance*. Zoetermeer: SCALES, 2003. Research Report H200207.

KHAN, B. Z.; SOKOLOFF, K. L. Schemes of practical utility. *Journal of Economic History*, v. 53, p. 289-307, June 1993.

KHAN, B. Z.; SOKOLOFF, K. L. Two paths to industrial development and technological change. In: BERG, M.; BRULAND, K. (Ed.). *Technological revolutions in Europe, 1760-1860*. Cheltenham: Edward Elgar, 1998. p. 292-313.

KHAN, B. Z.; SOKOLOFF, K. L. Institutions and technological innovation during early economic growth: evidence from the great inventors of the United States, 1790-1930. In: EICHER, T.; GARCÍA-PEÑALOSA, C. (Ed.). *Institutions, development, and economic growth*. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 2004. p. 123-158.

KILLWORTH, P. D.; MCCARTY, C.; BERNARD, H. R.; HOUSE, M. Social networks: the accuracy of small world chains in social networks. *Social Networks*, n. 28, p. 85-96, 2006.

KIM, J.; LEE, J. S.; MARSCHKE, G. *Research scientist productivity and firm size: evidence from panel data on inventors*. Institute of Economic Research, Korea University, 2007. Discussion Paper Series, n. 0708.

KIMBERLY, J. R.; EVANISKO, M. J. Organizational innovation: the influence of individual, organizational, and contextual factors on hospital adoption of technological and administrative innovations. *Academy of Management Journal*, v. 24, n. 4, p. 689-713, 1981.

KING, N.; ANDERSON, N. *Managing innovation and change: a critical guide for organizations*. London: Thompson, 2002.

KINNUNEN, J. Gabriel Tarde as a founding father of innovation diffusion research. *Acta Sociologica*, v. 39, n. 4, p. 431-442, 1996.

KLEIN, H. K.; KLEINMAN, D. L. The social construction of technology: structural considerations. *Science, Technology & Human Values*, v. 27, n. 1, p. 28-52, 2002.

KLEINBERG, J. M. Navigation in a small world. *Nature*, v. 406, p. 845, 24 ago. 2000a.

- KLEINBERG, J. M. The small world phenomenon: an algorithmic perspective. In: ANNUAL ACM SYMPOSIUM ON THE THEORY OF COMPUTING, 32. *Proceedings*, New York: Association of Computing Machinery, 2000b. p. 163-170.
- KLINE, S. J.; ROSENBERG, N. An overview of innovation. In: LANDAU, R.; ROSENBERG, N. (Ed.). *The positive sum game*. Washington, D. C.: National Academy Press, 1986. p. 275-305.
- KLEINFELD, J. S. The small world problem. *Social Science & Public Policy*, v. 39, n. 2, p. 61-66, 2002.
- KNIGHT F. *Risk, uncertainty and profit*. Boston: Hart, Schaffner & Marx, 1921.
- KOCHEN, M. Preface. In: KOCHEN M. (Ed.). *The small world*. Norwood, N. J.: Ablex, 1989. p. VII-XIV.
- KOGUT, B.; WALKER, G. The small world of Germany and the durability of national networks. *American Sociological Review*, v. 66, n. 3, p. 317-335, 2001.
- KORTE, C.; MILGRAM, S. Acquaintance networks between racial groups: application of the small world method. *Journal of Personality and Social Psychology*, v. 15, n. 2, p. 101-108, 1970.
- KOSSINETS, G.; WATTS, D. J. Origins of homophily in an evolving social network. *American Journal of Sociology*, v. 115, n. 2, p. 405-450, 2009.
- KRUGMAN, P. *Geography and Trade*. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1991.
- KRUGMAN, P. The new economic geography, now middle-aged. *Regional Studies*, v. 45, n. 1, p. 1-7, 1998a.
- KRUGMAN, P. What's new about the new economic geography? *Oxford Review of Economic Policy*, v. 14, n. 2, p. 7-17, 1998b.
- LAESTADIUS, S. Technology level, knowledge formation and industrial competence in paper manufacturing. In: ELIASSON, G.; GREEN, C.; MCCANN, C. (Ed.). *Microfoundations of economic growth*. Ann Arbor: University of Michigan Press, 1998. p. 212-226.
- LAM, A. Organizational innovation. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (Ed.). *The Oxford handbook of innovation*. New York: Oxford University Press, 2005. p. 153-182.
- LAMOREAUX, N. R.; SOKOLOFF, K. L. Inventors, firms, and the market for technology: U. S. manufacturing in the late nineteenth and early twentieth centuries. *NBER Working Paper Series*, historical paper n. 98, 1997.

LAMOREAUX, N. R.; SOKOLOFF, K. L. The decline of the independent inventor: a Schumpeterian story. *NBER Working Paper Series*, working paper n. 11654, 2005. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w11654>>. Acesso em: 11 de set. 2019.

LAMOREAUX, N. R.; SOKOLOFF, K. L. Introduction: the organization and finance of innovation in American history. In: LAMOREAUX, N. R.; SOKOLOFF, K. L. (Ed.). *Financing innovation in the United States, 1870 to the present*. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 2007. p. 1-37.

LANDES, D. *Prometeo liberato: trasformazioni tecnologiche e sviluppo industriale nell'Europa occidentale dal 1750 ai giorni nostri*. Torino: Einaudi, 2000. Publicado originalmente em 1969, com o título *The unbound Prometheus: technological change and industrial development in Western Europe from 1750 to the present*.

LAVE, J.; WENGER, E. *Situated learning: legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press, 1991.

LAZARSELD, P. F.; MERTON, R. K. Friendship as a social process: a substantive and methodological analysis. In: BERGER, M. (Ed.). *Freedom and control in modern society*. New York: Van Nostrand, 1954. p. 18-66.

LAZONICK, W. L'impresa innovativa. In: MALERBA, F.; PIANTA, M.; ZANFEI, A. (a cura di). *Innovazione: imprese, industrie, economie*. Roma: Carocci, 2007. p. 59-90. Publicado originalmente em 2005, com o título *The innovative firm*.

LE GALÈS, P.; VOELZKOW, H. Introduction: the governance of local economies. In: CROUCH, C.; LE GALÈS, P.; TRIGILIA, C.; VOELZKOW, H. *Local production systems in Europe: rise or demise?* Oxford: Oxford University Press, 2001. p. 1-24.

LEPINAY, V.-A. Economy of the germ: captial, accumulation and vibration. *Economy and Society*, v. 36, n. 4, p. 526-548, 2007.

LESTER, R. K.; PIORE, M. J. *Innovation: the missing dimension*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 2004.

LETTL, C. Users as inventors and developers of radical innovation. *Journal of Customer Behaviour*, v. 4, n. 2, p. 277-297, 2005.

LETTL, C.; ROST, K.; VON WARTBURG, I. Why are some independent inventors "heroes" and others "hobbyists"? The moderating role of technological diversity and specialization. *Research Policy*, v. 38, n. 2, p. 243-254, 2009.

LEYDESDORFF, L.; DOLFSMA, W.; VAN DER PANNE, G. Measuring the knowledge base of an economy in terms of triple-helix relations among "technology, organization, and territory". *Research Policy*, v. 35, n. 2, p. 181-199, 2006.

- LEYDESDORFF, L.; FRITSCH, M. Measuring the knowledge base of regional innovation systems in Germany in terms of a triple helix dynamics. *Research Policy*, v. 35, n. 10, p. 1538-1553, 2006.
- LEYDESDORFF, L.; MEYER, M. Triple helix indicators of knowledge-based innovation systems: introduction to the special issue. *Research Policy*, v. 35, n. 10, p. 1441-1449, 2006.
- LIN, N.; DAYTON, P. W.; GREENWALD, P. The urban communication network and social stratification: a “small world” experiment. In: RUBEN, B. D. (Ed.). *Communication yearbook I*. New Brunswick, N. J.: Transaction, 1977. p. 107-119.
- LISSONI, F. (a cura di). *L'imprenditorialità accademica: un'analisi multidisciplinare*. Roma: Carocci, 2011.
- LIU, X.; WHITHE, S. Comparing innovation systems: a framework and application to China's transitional context. *Research Policy*, v. 30, n. 7, p. 1091-1114, 2001.
- LOCKE, R. M.; WELLHAUSEN R. L. *Production in the innovation economy*. Cambridge: The MIT Press, 2014.
- LOTKA, A. J. The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the Washington Academy of Science*, v. 16, n. 12, p. 317-323, 1926.
- LUBART, T. I. Models of the creative process: past, present and future. *Creativity Research Journal*, v. 13, n. 3, p. 295-308, 2001.
- LUNDBERG, P. P. Patterns of Acquaintanceship in society and complex organization: a comparative study of the small world problem. *Pacific Sociological Review*, n. 18, p. 206-222, 1975.
- LUNDVALL, B.-Å. *Product innovation and user-producer interaction*. Aalborg: Aalborg University Press, 1985.
- LUNDVALL, B.-Å. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national innovation systems. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R. R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. (Ed.). *Technical change and economic theory*. London: Pinter, 1988. p. 349-369.
- LUNDVALL, B.-Å. Introduction. In: LUNDVALL, B.-Å. (Ed.). *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter, 1992a. p. 1-19.
- LUNDVALL, B.-Å. (Ed.). *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter, 1992b.
- LUNDVALL, B.-Å. The social dimension of the learning economy. *Druid Working Paper n. 96-1*, 1996.



LUNDVALL, B.-Å. *Innovation, growth and social cohesion: the Danish model*. London: Edward Elgar, 2001.

LUNDVALL, B.-Å.; JOHNSON, B. The learning economy. *Journal of Industry Studies*, v. 1, n. 2, p. 23-42, 1994.

LUNDVALL, B.-Å.; JOHNSON, B.; ANDERSEN, E. S.; DALUM, B. National systems of production, innovation and competence building. *Research Policy*, v. 31, p. 213-231, 2002.

LUNDVALL, B.-Å.; MASKELL, P. Nation states and economic development: from national systems of production to national systems of knowledge creation and learning. In: CLARK, G. L.; FELDMAN, M. P.; GERTLER, M. S. (Ed.). *The Oxford handbook of economic geography*. Oxford: Oxford University Press, 2000. p. 353-372.

MACKENZIE, D. Marx and the machine. *Technology and Culture*, v. 25, n. 3, p. 473-502, 1984.

MACKENZIE, D.; MILLO, Y. Constructing a market, performing a theory: the historical sociology of a financial derivatives exchange. *American Journal of Sociology*, v. 109, n. 1, p. 107-145, 2003.

MACLEOD, C. *Inventing the Industrial Revolution: the English patent system, 1660- 1800*. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

MACLEOD, C. Negotiating the rewards of invention: the shop-floor inventor in Victorian Britain. *Business History*, v. 41, n. 2, p. 17-36, 1999.

MACLEOD, C. *Heroes of invention: technology, liberalism and British identity, 1750-1914*. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

MALERBA, F. (a cura di). *Economia dell'innovazione*. Roma: Carocci, 2000.

MALERBA, F. Sectoral systems of innovation and production. *Research Policy*, v. 31, n. 2, p. 247-264, 2002.

MALERBA, F. Introduction. In: MALERBA, F. (Ed.). *Sectoral systems of innovation*. New York: Cambridge University Press, 2004a. p. 1-5.

MALERBA, F. (Ed.). *Sectoral systems of innovation*. New York: Cambridge University Press, 2004b.

MALERBA, F. Sectoral systems of innovation: basic concepts. In: MALERBA, F. (Ed.). *Sectoral systems of innovation*. New York: Cambridge University Press, 2004c. p. 9-41.

- MALERBA, F. I sistemi innovativi settoriali. In: MALERBA, F.; PIANTA, M.; ZANFEI, A. (a cura di). *Innovazione: imprese, industrie, economie*. Roma: Carocci, 2007. p. 153-182. Publicado originalmente em 2005, com o título Sectoral systems: how and why innovation differs across sectors.
- MALERBA, F.; ORSENIGO, L. Technological regimes and firm behavior. *Industrial and Corporate Change*, v. 2, n. 1, p. 45-74, 1993.
- MALERBA, F.; ORSENIGO, L. Technological regimes and sectoral patterns of innovative activities. *Industrial and Corporate Change*, v. 6, n. 1, p. 83- 117, 1997.
- MALERBA, F.; ORSENIGO, L. Regimi tecnologici e pattern settoriali di innovazione. In: MALERBA, F. (a cura di). *Economia dell'innovazione*. Roma: Carocci, 2000. p. 231-253.
- MARIANI, M.; GIURI, M. *Appropriability, proximity, routines and innovation*. Trabalho apresentado à DRUID Summer Conference, Copenhagen, 18-20 giugno 2007.
- MARIANI, M.; ROMANELLI, M. “Stacking” and “picking” inventions: the patenting behavior of European inventors. *Research Policy*, v. 36, n. 8, p. 1128-1142, 2007.
- MARSHALL, A. *Principi di economia*. Torino: UTET, 1972. Publicado originalmente em 1920, com o título Principles of economics.
- MARSHALL, A. *Antologia di scritti economici*. Bologna: Il Mulino, 1981. Seleção de G. Becattini.
- MARTIN, B. R. The evolution of science policy and innovation studies. *Research Policy*, v. 41, n. 7, p. 1219-1239, 2012.
- MARX, K. *Miseria della filosofia*. Roma: Edizioni Rinascita, 1950. Publicado originalmente em 1847, com o título *Misère de la philosophie*.
- MARX, K. *Per la critica dell'economia politica*. Roma: Editori Riuniti, 1971. Publicado originalmente em 1859, com o título *Zur Kritik der politischen Ökonomie*.
- MARX, K. *Il capitale*. v. I. Roma: Editori Riuniti, 1980. Publicado originalmente em 1867, com o título *Das Kapital*.
- MARX, K.; ENGELS, F. *Il manifesto del Partito Comunista*. 1999. Publicado originalmente em 1848, com o título *Manifest der kommunistischen partei*. Disponível em: <<http://www.liberliber.it/online/autori/autori-e/friedrich-engels/il-manifesto-del-partito-comunista/>>. Acesso em: 7 ago. 2019.

- MASKELL, P.; MALMBERG, A. Localised learning and industrial competitiveness. *Cambridge Journal of Economics*, v. 23, n. 2, p. 167-186, 1999.
- MAYER, R. E. The search for insight: grappling with Gestalt psychology's unanswered questions. In: STERNBERG, R. J.; DAVIDSON, J. E. (Ed.). *The nature of insight*. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1995. p. 3-32.
- MAYER, R. E. Fifty years of creativity research. In: STERNBERG, R. J. (Ed.). *Handbook of creativity*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. p. 449-460.
- MAZZUCATO, M. *The entrepreneurial state: debunking public vs. private sector myths*. London; New York: Anthem Press, 2013.
- MCCRAW, T. K. Prophet of innovation: Joseph Schumpeter and creative destruction. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 2007.
- MCEVILY, B.; ZAHEER, A. Bridging ties: a source of firm heterogeneity in competitive capabilities. *Strategic Management Journal*, v. 20, n. 12, p. 1133-1156, 1999.
- MCGEE, D. Making up mind: the early sociology of invention. *Technology and Culture*, v. 36, n. 4, p. 773-801, 1995.
- MCKELVEY, M.; ORSENIGO, L.; PAMMOLLI, F. Pharmaceuticals analyzed through the lens of a sectoral innovation system. In: MALERBA, F. (Ed.). *Sectoral systems of innovation*. New York: Cambridge University Press, 2004. p. 73-120.
- MCPHERSON, J. M.; SMITH-LOVIN, L. Homophily in voluntary organizations: status distance and the composition of face-to-face groups. *American Sociological Review*, v. 52, n. 3, p. 370-379, 1987.
- MCPHERSON, J. M.; SMITH-LOVIN, L.; COOK J. M. Birds of a feather: homophily in social networks. *Annual Review of Sociology*, v. 27, p. 415-444, 2001.
- MEEUS, M. T. H.; FABER, J. Interorganizational relations and innovation: a review and a theoretical extension. In: HAGE, J.; MEEUS, M. (Ed.). *Innovation, science, and institutional change: a research handbook*. Oxford: Oxford University Press, 2006. p. 67-87.
- MERTON, R. K. *Sulle spalle dei giganti*. Bologna: Il Mulino, 1991. Publicado originalmente em 1965, com o título *On the shoulders of giants*. New York: The Free Press.
- MERTON, R. K. *Teoria e struttura sociale III: sociologia della conoscenza e della scienza*. Bologna: Il Mulino, 2000.

- MERTON, R. K. Postfazione: riflessioni autobiografiche su “Viaggi e avventure della Serendipity”. In: MERTON, R. K.; BARBER, E. G. *Viaggi e avventure della Serendipity: saggio di semantica sociologica e sociologia della scienza*. Bologna: Il Mulino, 2002. p. 355-454.
- MICELI, V. *Distretti tecnologici e sistemi regionali di innovazione: il caso italiano*. Bologna: Il Mulino, 2010.
- MILGRAM, S. The small world problem. *Psychology Today*, v. 1, n. 1, p. 61-67, 1967.
- MINTZ, B.; SCHWARTZ, M. *The power structure of American business*. Chicago: The University of Chicago Press, 1985.
- MIZRUCHI, M. S. *The American corporate network: 1904-1974*. Beverly Hills, Calif.: Sage, 1982.
- MIZRUCHI, M. S. What do interlocks do? An analysis, critique, and assessment of research on interlocking directorates. *Annual Review of Sociology*, v. 22, p. 271-298, 1996.
- MOISO, V. I fenomeni finanziari nella letteratura sociologica contemporanea: l'emergenza di nuove prospettive. *Stato e Mercato*, n. 2, p. 313-342, 2011.
- MOKYR, J. *La leva della ricchezza: creatività tecnologica e progresso economico*. Bologna: Il Mulino, 1995. Publicado originalmente em 1990, com o título *The lever of riches: technological creativity and economic progress*.
- MOON, C. I.; PRASAD, R. Beyond the developmental state: networks, politics, and institutions. *Governance: an International Journal of Policy and Administration*, v. 7, n. 4, p. 360-386, 1994.
- MORETTI, E. *The new geography of jobs*. New York: Houghton Mifflin Harcourt, 2012.
- MORGAN, G.; CAMPBELL, J. L.; CROUCH, C.; PEDERSEN, O. K.; WHITLEY, R. (Ed.). *The Oxford handbook of comparative institutional analysis*. Oxford; New York: Oxford University Press, 2010a.
- MORGAN, G.; CAMPBELL, J. L.; CROUCH, C.; PEDERSEN, O. K.; WHITLEY, R. Introduction. In: MORGAN, G.; CAMPBELL, J. L.; CROUCH, C.; PEDERSEN, O. K.; WHITLEY, R. (Ed.). *The Oxford handbook of comparative institutional analysis*. Oxford; New York: Oxford University Press, 2010b. p. 1-11.
- MORGAN, K. The learning region: institutions, innovation and regional renewal. *Regional Studies*, v. 31, n. 5, p. 491-503, 1997.
- MOWERY, D. C. The relationship between intrafirm and contractual forms of industrial research in American manufacturing, 1900-1940. *Explorations in Economic History*, v. 20, n. 4, p. 351-374, 1983.

MOWERY, D. C. The U.S. national innovation system: origins and prospects for change. *Research Policy*, v. 21, n. 2, p. 125-144, 1992.

MOWERY, D. C. The changing structure of the US national innovation system: implications for international conflict and cooperation in R&D policy. *Research Policy*, v. 27, n. 6, p. 639-654, 1998.

MOWERY, D. C.; ROSENBERG, N. The U. S. national innovation system. In: NELSON, R. R. (Ed.). *National innovation systems: a comparative analysis*. New York: Oxford University Press, 1993. p. 29-75.

MUMFORD, M. D. Something old, something new: revisiting Guilford's conception of creative problem solving. *Creativity Research Journal*, v. 13, n. 3, p. 267-276, 2001.

MUMFORD, M. D.; VESSEY, W. B.; BARRETT, J. D. Commentary: measuring divergent thinking: is there really one solution to the problem? *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, v. 2, n. 2, p. 86-88, 2008.

MURPHY, L. J. Lotka's law in the humanities? *Journal of the American Society for Information Science*, v. 24, n. 6, p. 461-462, 1973.

MURRAY, F. The role of academic inventors in entrepreneurial firms: sharing the laboratory life. *Research Policy*, v. 33, n. 4, p. 643-659, 2004.

MUTTI, A. Produzione di reputazione tramite regolazione. *Sistemi Intelligenti*, n. 2, p. 261-272, 2009.

NARIN, F.; BREITZMAN, A. Inventive productivity. *Research Policy*, v. 24, n. 4, p. 507-519, 1995.

NARIN, F.; HAMILTON, K. S.; OLIVASTRO, D. The increasing linkage between US technology policy and public science. *Research Policy*, v. 26, n. 3, p. 317-330, 1997.

NBER. The rate and direction of inventive activity: economic and social factors. Princeton, N. J.: Princeton University Press, 1962.

NEE, V.; KANG, J.-H.; OPPER, S. A Theory of innovation: market transition, property rights, and innovative activity. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, v. 166, n. 3, p. 397-425, 2010.

NELSON, R. R. The simple economics of basic scientific research. *Journal of Political Economy*, v. 67, n. 2, p. 297-306, 1959.

NELSON, R. R. *The rate and direction of inventive activity*. Princeton, N. J.: Princeton University Press, 1987.

NELSON, R. R. National innovation systems: a retrospective on a study. *Industrial and Corporate Change*, v. 1, n. 2, p. 347-374, 1992.

NELSON, R. R. (Ed.). *National innovation systems: a comparative analysis*. New York: Oxford University Press, 1993.

NELSON, R. R. The agenda for growth theory: a different point of view. *Cambridge Journal of Economics*, v. 22, n. 4, p. 497-520, 1998.

NELSON, R. R. What enables rapid economic progress: what are the needed institutions? *Research Policy*, v. 37, n. 1, p. 1-11, 2008.

NELSON, R. R.; NELSON, K. Technology, institutions, and innovation systems. *Research Policy*, v. 31, n. 8-9, p. 265-272, 2002.

NELSON, R. R.; ROSENBERG, N. Technical innovation and national systems. In: NELSON, R. R. (Ed.). *National innovation systems: a comparative analysis*. New York: Oxford University Press, 1993. p. 3-21.

NELSON, R. R.; SAMPAT, B. Making sense of institutions as a factor shaping economic performance. *Journal of Economic Behavior and Organization*, v. 44, p. 31-54, 2001.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1982.

NELSON, S. C.; KATZENSTEIN, P. J. Uncertainty, risk, and the financial crisis of 2008. *International Organization*, v. 68, n. 2, p. 361-392, March 2014.

NEWMAN, M. E. J. Scientific collaboration network I: network construction and fundamental results. *Physical Review E*, v. 64, p. 016131-1/8, 2001a.

NEWMAN, M. E. J. Scientific collaboration network II: shortest paths, weighted networks, and centrality. *Physical Review E*, v. 64, p. 016132-1/7, 2001b.

NEWMAN, M. E. J. The structure of scientific collaboration network. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 98, p. 404-409, 2001c.

NEWMAN, M. E. J.; BARABÁSI, A.-L.; WATTS, D. J. *The structure and dynamics of networks*. Princeton, N. J.: Princeton University Press, 2006.

NEWMAN, M. E. J.; STROGATZ, S.; WATTS, D. Random graphs with arbitrary degree distributions and their applications. *Physical Review*, v. 64, n. 2, p. 1-17, 2001.

NORTH, D. C. *Istituzioni, cambiamento istituzionale, evoluzione dell'economia*. Bologna: Il Mulino, 1994. Publicado originalmente em 1990, com o título *Institutions, institutional change and economic performance*.

O'BRIEN, R. *Global financial integration: the end of geography*. London: Royal Institute of International Affairs, 1992.

OECD. *Managing national innovation systems*. Paris: OECD, 1999.

- OECD. *Governance of innovation systems*. v. 1: Synthesis Report. Paris: OECD, 2005.
- OECD. *Open innovation in global networks*. Paris: OECD, 2008.
- OECD. *The OECD innovation strategy*. Paris: OECD, 2010.
- OECD/EUROSTAT. *Oslo manual: guidelines for collecting and interpreting innovation data*. Paris: OECD, 2005.
- OGBURN, W. F. *Social change, with respect to culture and original nature*. New York: Viking Press, 1922. Trad. it. parcial em 2006, com o título *Tecnologia e mutamento sociale*.
- OGBURN, W. F. The great man versus social forces. *Social Forces*, v. 5, n. 2, p. 225-231, 1926.
- ÖNIS Z. The logic of the developmentalist state. *Comparative Politics*, v. 24, n. 1, p. 109-121, 1991.
- Ó RIAIN, S. P. The flexible developmental state: globalization, information technology, and the “celtic tiger”. *Politics & Society*, v. 28, n. 2, p. 157-193, 2004.
- Ó RIAIN, S. P. *The politics of high-tech growth: developmental networks states in the global economy*. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- OSTERLOH, M.; ROTA, S. Open source software development: just another case of collective invention? *Research Policy*, v. 36, n. 2, p. 157-171, 2007.
- PACI, M. (a cura di). *Famiglia e mercato del lavoro in un'economia periferica*. Milano: Angeli, 1980.
- PADGETT, J. F.; POWELL, W. W. *The emergence of organizations and markets*. Princeton, N. J.; Oxford: Princeton University Press, 2012.
- PARINI, E. G.; PELLEGRINO, G. (a cura di). *S come scienza, T come tecnica e riflessione sociologica*. Napoli: Liguori, 2009.
- PATVAL-EU. *The value of the European patents: evidence from a survey of European inventors*. Final Report of the PatVal EU Project , DG Science & Technology, European Commission, Contract n. HPV2- CT-2001-00013, Brussels, 2005.
- PAULUS, P. B.; NIJSTAD, B. A. (Ed.). *Group creativity: innovation through collaboration*. New York: Oxford University Press, 2003.
- PAVITT, K. Sectoral Patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, v. 13, p. 343-373, 1984.
- PAVITT, K. Knowledge about knowledge since Nelson & Winter: a mixed record. *Electronic Working Paper Series*, SPRU, University of Sussex, paper n. 83, p. 1-21, June 2002.

PAVITT, K. Innovation processes. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (Ed.). *The Oxford handbook of innovation*. New York: Oxford University Press, 2005. p. 86-114.

PERULLI, P. *Società e innovazione*. Bologna: Il Mulino, 1989.

PETTIGREW, A. M.; FENTON, E. M. (Ed.). *The innovating organization*. London: Sage, 2000.

PETTIGREW, A. M.; MASSINI, S. Innovative forms of organizing: trends in Europe, Japan and the USA in the 1990s. In: PETTIGREW, A. M.; WHITTINGTON, R.; MELIN, L.; SANCHEZ-RUNDE, C.; VAN DEN BOSCH, F.; RUIGROK, W.; NUMAGAMI, T. (Ed.). *Innovative forms of organizing: international perspectives*. London: Sage, 2003.

PINCH, T.; BIJKER, W. The social construction of facts and artifacts: or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other. In: BIJKER, W. E.; HUGHES, T. P.; PINCH, T. J. (Ed.). *The social construction of technological systems: new directions in the sociology and history of technology*. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1987. p. 17-50.

PIORE, M. J.; SABEL, C. F. *Le due vie dello sviluppo industrial*. Torino: Isedi, 1987. Publicado originalmente em 1984, com o título The second industrial divide.

PODOLNY, J. M.; PAGE, K. L. Network forms of organization. *Annual Review of Sociology*, v. 24, n. 1, p. 57-76, 1998.

POLANYI, K. *Economie primitive, arcaiche e moderne: ricerca storica e antropologia economica*. Torino: Einaudi, 1980. Publicado originalmente em 1968, com o título Primitive, archaic and modern economies.

POLANYI, K. *La sussistenza dell'uomo*. Torino: Einaudi, 1983. Publicado originalmente em 1977, com o título The livelihood of man.

POLANYI, M. *La conoscenza inespressa*. Roma: Armando, 1979. Publicado originalmente em 1966, com o título The tacit dimension.

POOL, I. D. S.; KOCHEN, M. Contacts and influence. *Social Networks*, v. 31, n. 1, p. 5-51, 1978.

PORTER, M. Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, v. 76, n. 6, p. 77-90, 1998.

POWELL, W. W.; GRODAL, S. Networks of innovators. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (Ed.). *The Oxford handbook of innovation*. New York: Oxford University Press, 2005. p. 56-85.



- POWELL, W. W.; KOPUT, K. W.; BOWIE, J. I.; SMITH-DOERR, L. The spatial clustering of science and capital: accounting for biotech firm-venture capital relationships. *Regional Studies*, v. 36, n. 3, p. 291-305, 2002.
- POWELL, W. W.; KOPUT, K. W.; BOWIE, J. I.; SMITH-DOERR, L. Interorganizational collaboration and the locus of innovation: networks of learning in biotechnology. *Administrative Science Quarterly*, v. 41, n. 1, p. 116-145, 1996.
- POWELL, W. W.; OWEN-SMITH, J. Network position and firm performance. In: ANDREWS, S.; KNOKE, D. (a cura di). *Research in the sociology of organizations*. Greenwich, Conn.: JAI Press, 1999. p. 129-159.
- POWELL, W. W.; SNELLMAN, K. The knowledge economy. *Annual Review of Sociology*, v. 30, n. 1, p. 199-220, 2004.
- PYKE, F.; BECATTINI, G.; SENGENBERGER, W. Distretti industriali e cooperazione fra imprese in Italia. *Studi e Informazioni*, Quaderni n. 34, Banca Toscana, 1991.
- PYKE, F.; SENGENBERGER, W. Introduzione. In: PYKE, F.; BECATTINI, G.; SENGENBERGER, W. Distretti industriali e cooperazione fra imprese in Italia. *Studi e Informazioni*, Quaderni n. 34, Banca Toscana, 1991. p. 15-34.
- PYKE, F.; SENGENBERGER, W. Industrial districts and local economic regeneration: research and policy issues. In: PYKE, F.; SENGENBERGER, W. *Industrial districts and local economic regeneration*. Genève: International Institute for Labour Studies, 1992.
- RAMELLA, F. Reti sociali e performance economiche nelle imprese ICT. *Stato e Mercato*, n. 3, p. 355-390, 2005.
- RAMELLA, F. Political economy. In: RITZER, G. (Ed.). *The Blackwell encyclopedia of sociology*. Oxford: Blackwell, 2007. p. 3.433-3.436.
- RAMELLA, F. L'impresa dell'innovazione. *Sociologia del lavoro*, n. 122, p. 57-68, 2011.
- RAMELLA, F.; TRIGILIA, C. (a cura di). *Reti sociali e innovazione: i sistemi locali dell'informatica*. Firenze: Firenze University Press, 2006.
- RAMELLA, F.; TRIGILIA, C. *Imprese e territori dell'alta tecnologia in Italia*. Bologna: Il Mulino, 2010a.
- RAMELLA, F.; TRIGILIA, C. *Invenzioni, inventori e territori in Italia*. Bologna: Il Mulino, 2010b.
- REGINI, M. *Confini mobili: la costruzione dell'economia fra politica e società*. Bologna: Il Mulino, 1991.

- REGINI, M. Political economy. In: BECKERT, J.; ZAFIROVSKI, M. (Ed.). *International encyclopedia of economic sociology*. London; New York: Routledge, 2006. p. 517-522.
- REGINI, M. (a cura di). *La sociologia economica contemporanea*. Roma; Bari: Laterza, 2007.
- REGINI, M. *European universities and the challenge of the market: a comparative analysis*. Cheltenham-Northampton, Mass.: Edward Elgar, 2011.
- ROBERTSON, P. L.; JACOBSON, D.; LANGLOIS, R. N. Innovation processes and industrial districts. In: BECATTINI, G; BELLANDI, M.; DE PROPRIIS, L. (Ed.). *A handbook of industrial districts*. Cheltenham-Northampton, Mass.: Edward Elgar, 2009. p. 269-298.
- RODRÍGUEZ-POSE, A. Economists as geographers and geographers as something else: on the changing conception of distance in geography and economics. *Journal of Economic Geography*, v. 11, n. 2, p. 347-356, 2011.
- RODRÍGUEZ-POSE, A.; CRESCENZI, R. Mountains in a flat world: why proximity still matters for the location of economic activity. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, v. 1, n. 3, p. 371-388, 2011.
- RODRIG D. *One economics, many recipes: globalization, institutions and economic growth*. Princeton: Princeton University Press, 2007.
- ROGERS, E. M. *Diffusion of innovations*. 5. ed. New York: The Free Press, 2003.
- ROMER, P. M. Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, v. 94, n. 5, p. 1002-1037, 1986.
- ROSENBERG, N. Karl Marx on the economic role of science. *Journal of Political Economy*, v. 82, n. 4, p. 713-728, 1974.
- ROSENBERG, N. *Dentro la scatola nera: tecnologia ed economia*. Bologna: Il Mulino, 1991. Pubblicato originalmente em 1982, com o título Inside the black box: technology and economics.
- ROSENBERG, N. Endogenous forces in twentieth- century America. In: SHESHINSKI, E.; STROM, R. J.; BAUMOL, W. J. (Ed.). *Entrepreneurship, innovation, and the growth mechanism of the free-enterprise economies*. Princeton, N. J.: Princeton University Press, 2007. p. 80-99.
- ROSSI, P. L'analisi sociologica delle "religioni universali". In: ROSSI, P. (a cura di). *Max Weber e l'analisi del mondo moderno*. Torino: Einaudi, 1981. p. 127-159.
- ROSSI, S. ; TRAVAGLINI, R. *Progettare la creatività: teorie psicologiche e analisi dei casi*. Milano: Guerini, 1997.

- ROTHWELL, R. The characteristics of successful innovators and technically progressive firms. *R&D Management*, v. 7, n. 3, p. 191-206, 1977.
- RUEF, M. Strong ties, weak ties and islands: structural and cultural predictors of organizational innovation. *Industrial and Corporate Change*, v. 11, n. 3, p. 427-449, 2002.
- RUNCO, M. A. Creativity. *Annual Review of Psychology*, v. 55, p. 657-687, 2004.
- RUSCONI, G. E. Razionalità, razionalizzazione e burocratizzazione. In: ROSSI, P. (a cura di). *Max Weber e l'analisi del mondo moderno*. Torino: Einaudi, 1981. p. 189-214.
- RUTTEN, R.; BOEKEMA, F. (Ed.). *The learning region: foundations, state of the art, future*. Cheltenham: Edward Elgar, 2007.
- RUTTEN, R.; BOEKEMA, F. From learning region to learning in a socio-spatial context. *Regional Studies*, v. 46, n. 8, p. 981-992, 2012.
- SANDLER, T.; TSCHIRHART, J. Club theory: thirty years later. *Public Choice*, v. 93, n. 3-4, p. 335-355, 1997.
- SAUERMAN, H.; COHEN, W. M. What makes them tick? Employee motives and firm innovation. *Management Science*, v. 56, n. 12, p. 2134-2153, 2010.
- SAWYER, R. K. *Group creativity*. Mahwah, N. J.: Lawrence Erlbaum, 2003.
- SAWYER, R. K. *Explaining creativity: the science of human innovation*. New York: Oxford University Press, 2006.
- SAXENIAN, A. *Il vantaggio competitivo dei sistemi locali nell'era della globalizzazione: cultura e competizione nella Silicon Valley e nella Route 128*. Milano: Angeli, 2002. Publicado originalmente em 1994, com o título *Regional advantage: culture and competition in Silicon Valley and Route 128*.
- SAXENIAN, A. Inside-out: regional networks and industrial adaptation in Silicon Valley and Route 128. In: GRANOVETTER, M.; SWEDBERG, R. (Ed.). *The sociology of economic life*. Boulder, Colo.: Westview, 2001. p. 357-374.
- SAXENIAN, A. *The new argonauts: regional advantage in a global economy*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 2007.
- SCHILLING, M. A.; PHELPS, C. C. Interfirm collaboration networks: the impact of large- scale network structure on firm innovation. *Management Science*, v. 53, n. 7, p. 1113-1126, 2007.
- SCHMOOKLER, J. Inventors past and present. *Review of Economics and Statistics*, v. 39, n. 3, p. 321-333, 1957.

- SCHNETTLER, S. A small world on feet of clay? A comparison of empirical small-world studies against best-practice criteria. *Social Networks*, v. 31, p. 179-189, 2009a.
- SCHNETTLER, S. A structured overview of 50 years of small world research. *Social Networks*, v. 31, p. 165-178, 2009b.
- SCHRANK A.; WHITFORD, J. The anatomy of network failure. *Sociological Theory*, v. 29, n. 3, p. 151-177, 2011.
- SCHUMPETER, J. A. *Teoria dello sviluppo economico*. Firenze: Sansoni, 1977a. Publicado originalmente em 1912, com o título *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*.
- SCHUMPETER, J. *Il processo capitalistico: cicli economici*. Torino: Boringhieri, 1977b. Publicado originalmente em 1939, com o título *Business cycles: a theoretical, historical and statistical analysis of the capitalist process*.
- SCHUMPETER, J. *Capitalismo, socialismo e democrazia*. Milano: Etas Libri, 1994. Publicado originalmente em 1942, com o título *Capitalism, socialism and democracy*.
- SCHUMPETER, J. The creative response in economic history. *Journal of Economic History*, v. 7, n. 2, p. 149-159, 1947.
- SCOTT, J. *Capitalist property and financial property*. Brighton: Wheatsheaf, 1986.
- SCOTT, J. *L'analisi delle reti sociali*. Roma: La Nuova Italia Scientifica, 1997. Publicado originalmente em 1991, com o título *Social network analysis: a handbook*.
- SHARIF, N. Emergence and development of the national innovation systems concept. *Research Policy*, v. 35, p. 745-766, 2006.
- SHARP, M.; SENKER, J. European biotechnology: learning and catching-up. In: GAMBARDELLA, A.; MALERBA, F. (Ed.). *The organization of economic innovation in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. p. 269-302.
- SIMMEL, G. *La filosofia del denaro*. Torino: UTET, 1984. Publicado originalmente em 1907, com o título *Philosophie des Geldes*.
- SIMMEL, G. *Sociologia*. Torino: Edizioni di Comunità, 1998. Publicado originalmente em 1908, com o título *Soziologie*.
- SIMMS, D. L.; DALLEY, S. The Archimedean screw. *Technology and Culture*, v. 50, n. 3, p. 730-735, 2009.
- SIMONTON, D. K. The social context of career success and course for 2,026 scientists and inventors. *Personality and Social Psychology Bulletin*, v. 18, n. 4, p. 452-463, 1992.

- SIMONTON, D. K. Creativity from a historiometric perspective. In: STERNBERG, R. J. (Ed.). *Handbook of creativity*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. p. 116-134.
- SINGH, J.; FLEMING, L. Lone inventors as sources of breakthroughs: myth or reality? *Management Science*, v. 56, n. 1, p. 41-56, 2010.
- SISMONDO, S. *An introduction to science and technology studies*. Malden, Mass.; Oxford: Wiley/Blackwell, 2007.
- SMELSER, N. J.; SWEDBERG, R. (Ed.). *The handbook of economic sociology*. Princeton, N. J.: Princeton University Press, 1994.
- SMELSER, N. J.; SWEDBERG, R. (Ed.). *The handbook of economic sociology*. 2. ed. Princeton, N. J.: Princeton University Press, 2005.
- SMITH, A. *Indagine sulla natura e le cause della ricchezza delle nazioni*. Milano: Isedi, 1973. Publicado originalmente em 1776, com o título *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations*.
- SMITH, A. *La ricchezza delle nazioni: l'abozzo del più famoso testo del pensiero econômico clássico*. 2. ed. Roma: Editori Riuniti, 1997.
- SMITH, D. K.; ALEXANDER, R. C. *Fumbling the future: how Xerox invented, and then ignored, the first personal computer*. New York: Morrow, 1988.
- SMITH-DOERR, L.; POWELL, W. W. Networks and economic life. In: SMELSER, N. J.; SWEDBERG, R. (Ed.). *The handbook of economic sociology*. 2. ed. Princeton: Princeton University Press, 2005. p. 379-402.
- SOLOW, R. We'd better watch out. *New York Times Book Review*, p. 36, 12 July 1987.
- SOMBART, W. *Il capitalismo moderno*. Torino: UTET, 1967. Publicado originalmente em 1916, com o título *Der moderne Kapitalismus*.
- SORENSEN, O.; RIVKIN, W. J.; FLEMING, L. Complexity, networks and knowledge flow. *Research Policy*, v. 35, n. 7, p. 994-1017, 2006.
- SOSKICE, D. Divergent production regimes: coordinated and uncoordinated market economies in the 1980s and 1990s. In: KITSCHOLT, H.; LANGE, P.; MARKS, G.; STEPHENS, J. D. (Ed.). *Continuity and change in contemporary capitalism*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.
- STARK, D. *The sense of dissonance*. Princeton, N. J.: Princeton University Press, 2009.
- STEINMUELLER, W. E. The European software sectoral system of innovation. In: MALERBA, F. (Ed.). *Sectoral systems of innovation*. New York: Cambridge University Press, 2004. p. 193-242.

- STERNBERG, R. J.; LUBART, T. I. The concept of creativity: prospects and paradigms. In: STERNBERG, R. J. (Ed.). *Handbook of creativity*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. p. 3-15.
- STORPER, M. Regional “worlds” of production: learning and innovation in the technology districts of France, Italy and the USA. *Regional Studies*, v. 27, n. 5, p. 433-455, 1993.
- STORPER, M. The resurgence of regional economies, ten years later: the region as a nexus of untraded interdependencies. *European Urban and Regional Studies*, v. 2, n. 3, p. 191-221, 1995.
- STORPER, M. *The regional world: territorial development in a global economy*. New York: The Guilford Press, 1997.
- STORPER, M.; SCOTT, A. J. Rethinking human capital, creativity and urban growth. *Journal of Economic Geography*, v. 9, n. 2, p. 147-167, 2009.
- STORPER, M.; VENABLES, A. J. Buzz: face-to-face contact and the urban economy. *Journal of Economic Geography*, v. 4, n. 4, p. 351-370, 2004.
- STREECK, W. *Re-forming capitalism: institutional change in the German political economy*. Oxford: Oxford University Press, 2009.
- STREECK, W. E pluribus unum? Varieties and commonalities of capitalism. *MPIfG Discussion Paper 10/12*, Max Planck Institute for the Study of Societies, Köln, Oct. 2010.
- SWEDBERG, R. *Joseph A. Schumpeter: vita e opere*. Torino: Bollati Boringhieri, 1998. Publicado originalmente em 1991, com o título *Schumpeter: a biography*.
- TARDE, G. *Les lois de l'imitation*. Paris: Félix Alcan, 1890. Trad. it. em 1976, em *Scritti sociologici di Gabriel Tarde* e trad. ingl. em 1903, com o título *The laws of imitation*.
- TARDE, G. *The laws of imitation*. New York: Henry Holt and Company, 1903.
- TARDE, G. *La logique sociale*. Paris: Félix Alcan, 1895. Trad. it. parcial em 1976, em *Scritti sociologici di Gabriel Tarde*. p. 413-554.
- TARDE, G. *Scritti sociologici di Gabriel Tarde*. Torino: UTET, 1976.
- TARDE, G. La sociologie. In: TARDE, G. *Etudes de psychologie sociale*. Paris: Félix Alcan, 1898. p. 1-62. Trad. ingl. em 2010, em *On communication & social influence: selected papers*. p. 73-105.
- TARDE, G. L'invention, moteur de l'évolution sociale. *Revue Internationale de Sociologie*, v. 7, p. 561-574, 1902a.

TARDE, G. *Psychologie économique*. Paris: Félix Alcan, 1902b. Trad. ingl. parcial em *On communication & social influence: selected papers*. Chicago: The University of Chicago Press, 2010. p. 149-164.

TARDE, G. *On communication & social influence: selected papers*. Chicago: The University of Chicago Press, 2010.

TAYMANS, A. C. Tarde and Schumpeter: a similar vision. *Quarterly Journal of Economics*, v. 64, n. 4, p. 611-622, 1950.

THELEN, K. Beyond comparative statics: historical institutional approaches to stability and change in the political economy of labor? In: MORGAN, G.; CAMPBELL, J. L.; CROUCH, C.; PEDERSEN, O. K.; WHITLEY, R. (Ed.). *The Oxford handbook of comparative institutional analysis*. Oxford; New York: Oxford University Press, 2010. p. 41-61.

THOMPSON, P.; FOX-KEAN, M. Patent citations and the geography of knowledge spillovers: a reassessment. *American Economic Review*, v. 95, n. 1, p. 450-460, 2005.

TOFFLER, A. *Future shock*. New York: Random House, 1970.

TORRE, A.; RALLET, A. Proximity and localization. *Regional Studies*, v. 39, n. 1, p. 61-74, 2005.

TORRISI, S. Firm specialization and growth: a study of the European software industry. In: GAMBARDELLA, A.; MALERBA, F. (Ed.). *The organization of economic innovation in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. p. 239-268.

TRAJTENBERG, M. *Patents, citations and innovations: tracing the links*. Cambridge, Mass.: National Bureau of Economic Research, 1987.

TRAVERS, J.; MILGRAM, S. An experimental study of the small world problem. *Sociometry*, v. 32, n. 4, p. 425-443, 1969.

TRIGILIA, C. *Grandi partiti e piccole imprese: comunisti e democristiani nelle regioni a economia diffusa*. Bologna: Il Mulino, 1986.

TRIGILIA, C. *Sociologia economica I: profilo storico*. Bologna: Il Mulino, 2002.

TRIGILIA, C. *Sviluppo locale: un progetto per l'Italia*. Roma; Bari: Laterza, 2005.

TRIGILIA, C. Economic sociology. In: BECKERT, J.; ZAFIROVSKI, M. (Ed.). *International encyclopedia of economic sociology*. London; New York: Routledge, 2006. p. 192-206.

TRIGILIA, C. Crescita squilibrata: perché la sociologia economica ha più successo nella teoria che nelle politiche? *Stato e Mercato*, n. 1, p. 11-29, 2007a.

TRIGILIA, C. La costruzione sociale dell'innovazione: economia, società e territorio. *Quaderni della Biblioteca del Polo Universitario Città di Prato*, Firenze, n. 4, p. 1-56, 2007b.

TRIGILIA, C. *Sociologia economica II: temi e percorsi contemporanei*. Bologna: Il Mulino, 2009.

USAI, S. The geography of inventive activities in OECD regions. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, n. 2008/3, p. 1-63, 2008.

UZZI, B. Social structure and competition in interfirm networks: the paradox of embeddedness. *Administrative Science Quarterly*, n. 42, p. 35-67, 1997.

UZZI, B. Embeddedness in the making of financial capital: how social relations and networks benefit firms seeking financing. *American Sociological Review*, n. 64, p. 481-505, 1999.

UZZI, B.; SPIRO, J. Collaboration and creativity: the small world problem. *American Journal of Sociology*, v. 111, n. 2, p. 447-504, 2005.

VAN WIJK, R.; VAN DEN BOSCH, F. A. J.; VOLBERDA, H. W. Knowledge and networks. In: EASTERBY-SMITH, M.; LYLES, M. A. (Ed.). *The Blackwell handbook of organizational learning and knowledge management*. Oxford: Blackwell, 2003. p. 428-453.

VEBLEN, T. B. *La teoria della classe agiata*. Milano: Il Saggiatore, 1969. Publicado originalmente em 1899, com o título *The theory of the leisure class: an economic study in the evolution of institutions*.

VEBLEN, T. B. The limitations of marginal utility. *Journal of Political Economy*, v. 17, n. 9, p. 620-636, 1909.

VERSPAGEN, B.; DUYSTERS, G. The small worlds of strategic technology alliances. *Technovation*, v. 24, n. 7, p. 563-571, 2004.

VON HIPPEL, E. *The sources of innovation*. New York; Oxford: Oxford University Press, 1988.

VON HIPPEL, E. *Democratizing innovation*. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 2005.

VON HIPPEL, E.; VON KROGH, G. Open source software and the "private-collective" model: issues for organization science. *Organization Science*, v. 14, n. 2, p. 209-223, 2003.

WADE R. *Governing the market: economic theory and the role of government in East Asian industrialization*. Princeton: Princeton University Press, 1990.

WALLER, W. T. JR. The evolution of the veblenian dichotomy: Veblen, Hamilton, Ayres, and Foster. *Journal of Economic Issues*, v. 16, n. 3, p. 757-771, 1994.



- WASSERMAN, S.; FAUST, K. *Social network analysis: methods and applications*. Cambridge, Mass.: Cambridge University Press, 1994.
- WATTS, D. J. Networks, dynamics and the small-world phenomenon. *American Journal of Sociology*, v. 105, n. 2, p. 493-527, 1999.
- WATTS, D. J. *Six degrees: the science of a connected age*. London: Vintage Books, 2004a.
- WATTS, D. J. The “new” science of networks. *Annual Review of Sociology*, v. 30, p. 243-270, Aug. 2004b.
- WATTS, D. J.; DODDS, P. S.; NEWMAN, M. E. J. Identity and search in social networks. *Science*, v. 296, p. 1302-1305, 2002.
- WATTS, D. J.; STROGATZ, S. H. Collective dynamics of “small world” networks. *Nature*, v. 393, p. 440-442, 4 jun. 1998.
- WEBER, M. *L'etica protestante e lo spirito del capitalismo*. Firenze: Sansoni, 1977. Título original: Die protestantische Ethik und der Geist des Kapitalismus, 1922a.
- WEBER, M. *Economia e società*. Milano: Edizioni di Comunità, 1981. Título original: Wirtschaft und Gesellschaft, 1922b.
- WEBER, M. *Storia econômica: linee di una storia universale dell'economia e della società*. Roma: Donzelli, 1993. Título original: Wirtschaftsgeschichte: Abriß der universalen Sozial- und Wirtschaftsgeschichte, 1958.
- WEBER, M. *Parlamento e governo e altri scritti politici*. Torino: Einaudi, 1982.
- WEBER, M. Remarks on technology and culture. *Theory, Culture & Society*, v. 22, n. 4, p. 23-38, 2005.
- WEIMANN, G. The not-so-small world of ethnicity and acquaintance networks in Israel. *Social Networks*, v. 5, n. 3, p. 289-302, 1983.
- WEISBERG, R. W. *Creativity: beyond the myth of genius*. New York: Freeman, 1993.
- WENGER, E. *Communities of practice: learning, meaning and identity*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
- WEST, A. M. Innovation implementation in work teams. In: PAULUS, P. B.; NIJSTAD, B. A. (Ed.). *Group creativity: innovation through collaboration*. New York: Oxford University Press, 2003. p. 245-268.
- WHITAKER, J. K. The early economic writings of Alfred Marshall, 1867-1890. v. II. London: Macmillan, 1975.
- WHITE, H. C. Search parameters for the small world problem. *Social Forces*, v. 49, n. 2, p. 259-264, 1970.

- WILLIAMS, R.; EDGE, D. The social shaping of technology. *Research Policy*, v. 25, n. 6, p. 865-899, 1996.
- WINTER, S. G. Schumpeterian competition in alternative technological regimes. *Journal of Economic Behavior and Organization*, v. 5, n. 3-4, p. 287-320, 1984.
- WOODWARD, J. Industrial organization: theory and practice. New York: Oxford University Press, 1965.
- ZUCKER, L. G.; DARBY, M. R. Star scientists and institutional transformation: patterns of invention and innovation in the formation of the biotechnology industry. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 93, n. 23 p. 12709-12716, 1996.
- ZUCKER, L. G.; DARBY, M. R. Star scientists, innovation and regional and national immigration. *NBER Working Paper Series*, n. 13547, p. 1-41, 2007.
- ZUCKER, L. G.; DARBY, M. R.; ARMSTRONG, J. Geographically localized knowledge: spillovers or markets? *Economic Inquiry*, v. 36, p. 65-86, Jan. 1998.
- ZUCKER, L. G.; DARBY, M. R.; BREWER, M. B. Intellectual human capital and the birth of U.S. biotechnology enterprises. *American Economic Review*, v. 88, n. 1, p. 290-306, 1998.
- ZUCKER, L. G.; DARBY, M. R.; FURNER, J.; LIU, R. C.; MA, H. Minerva unbound: knowledge stocks, knowledge flows and new knowledge production. *Research Policy*, v. 36, n. 6, p. 850-863, 2007.

Minion Pro em corpo 11 pt

---

Editora da UFRGS • Ramiro Barcelos, 2500 – Porto Alegre, RS – 90035-003 – Fone/fax (51) 3308-5645 – [admeditora@ufrgs.br](mailto:admeditora@ufrgs.br) – [www.editora.ufrgs.br](http://www.editora.ufrgs.br) • Direção: Luciane Delani • Editoração: Lucas Ferreira de Andrade (Coordenador), Clarissa Felkl Prevedello, Marleni Matte e Rafael Menezes Luz • Administração: Aline Vasconcelos da Silveira, Cláudio Oliveira Rios, Fernanda Kautzmann, Gabriela Azevedo, Heloísa Polese Machado, Jaqueline Trombin e Laerte Balbinot Dias

Este livro oferece uma visão sociológica das teorias e pesquisas sobre inovação econômica. Ao longo das últimas décadas, os estudos sobre inovação (innovation studies) têm se desenvolvido como um campo interdisciplinar de pesquisa. A sociologia, em geral, e a sociologia econômica, em particular, têm contribuído significativamente para o desenvolvimento desse campo emergente. Valendo-se de uma abordagem sociológica integrada, o autor argumenta que, a fim de compreender os processos de inovação, é necessário focalizar os atores envolvidos, as relações entre eles e os contextos setoriais e territoriais em que operam.