

Universidade do Algarve

Faculdade de Economia

Resiliência da Inovação: Uma Abordagem Multinível

HUGO EMANUEL DOS REIS SALES DA CRUZ PINTO

Sumário pormenorizado da lição no âmbito da Unidade Curricular de
“Geografia Económica”

Faro, novembro de 2024

Relatório submetido para obtenção do título de Agregado em Ciências Económicas e Empresariais - especialidade em Economia pela Faculdade de Economia da Universidade do Algarve, em conformidade com os Decreto-Lei n.º 64/2023, de 31 de julho, Decreto-Lei n.º 239/2007, de 19 de junho, e nos termos da alínea c), iii), do art.º 4.º do Regulamento n.º 502/2024 da Universidade do Algarve.

Índice

Índice	2
Nota prévia	3
Resumo	5
1. Introdução	6
2. A construção de uma perspetiva sobre inovação.....	9
2.1. A base fundamental da inovação: o conhecimento.....	9
2.2. Entendimentos sobre inovação	12
2.3. Inovação e ciclos económicos	15
2.4. Uma atenção renovada ao território na compreensão da inovação	19
2.5. Modelos territoriais de inovação	22
3. Resiliência da inovação	28
3.1. A consolidação do estudo da resiliência regional	28
3.2. O que é a resiliência da inovação?	34
4. Uma abordagem teórico-metodológica à resiliência da inovação	38
4.1. Uma proposta para enquadrar as relações multinível.....	38
4.2. O nível macro: variedades de capitalismo.....	45
4.3. O nível meso: redes de inovação.....	48
4.4. O nível micro: os atores de inovação	51
4.5. Proposta de implementação	55
5. Conclusão	60
Referências	65
Agradecimentos.....	77
Apêndice	78

Nota prévia

Este texto constitui um dos requisitos para a realização das provas de obtenção do título de agregado, conforme definido na legislação e regulamentação específicas. Trata-se de um sumário detalhado que permite abordar, com o nível de profundidade adequado, os tópicos e questões a serem apresentados na lição. De acordo com as exigências legais, a apresentação da lição não pode exceder duas horas de duração, sendo uma delas dedicada à apresentação do seminário.

A lição é, portanto, sustentada por este texto mais extenso, que fornece o contexto conceptual necessário e evidencia o enquadramento teórico e metodológico do candidato. O conteúdo desenvolvido a partir deste sumário detalhado explora um tema de grande relevância para a unidade curricular de “Geografia Económica” do Mestrado em Economia do Turismo e Desenvolvimento Regional da Universidade do Algarve: a Resiliência da Inovação.

Esta lição será lecionada na segunda parte da unidade curricular (cf. Relatório da Unidade Curricular submetido juntamente com este documento para acesso às provas de agregação). Pode ser facilmente adaptada para se transformar num módulo autónomo, como, por exemplo, um curso de formação avançada específico, ou cujas partes podem ser aproveitadas para apresentações em conferências. É uma lição que sugere também uma agenda de investigação em curso.

Os conteúdos utilizados neste trabalho exploram a produção científica prévia do candidato, articulada de forma inovadora.

Os seguintes textos foram particularmente relevantes na reflexão que culminou na redação desta lição:

- D1 Boschma, R. & Pinto, H. (2015). Introduction: Resilient territories. In H. Pinto (Ed.), *Resilient territories: Innovation and creativity for new modes of regional governance* (pp. 1–8). Cambridge Scholars Publishing. <https://www.cambridgescholars.com/resources/pdfs/978-1-4438-7230-0-sample.pdf>
- D2 Pinto, H. (2018). Innovation dynamics and resilience: A crucial agenda for the future of regional studies and policy. *RSA Regions e-Zine*, 2. Retrieved from <https://regions.regionalstudies.org/ezine/article/innovation-dynamics-and-resilience-a-crucial-agenda-for-the-future-of-regional-studies-and-policy/>
- D3 H. Pinto & T. Baycan (Eds.) (2018). *Resilience, crisis and innovation dynamics*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781786432193.00007>
- D4 Pinto H, Healy A & Cruz AR (2019). Varieties of capitalism and resilience clusters: An exploratory approach to European regions, *Regional Science, Policy & Practice*, 11(6), 951-967. <https://doi.org/10.1111/rsp3.12243>
- D5 Pinto, H., Pereira, T. S. & Uyarra, E. (2019). Innovation in firms, resilience and the economic downturn: Insights from CIS data in Portugal. *Regional Science Policy & Practice*, 11(6), 913–933. <https://doi.org/10.1111/rsp3.12183>
- D6 Pinto, H., Guerreiro, J. A. & Fernández-Esquinas, M. (2023). Sources of knowledge in the firm: A review on influential, internal and contextual factors in innovation dynamics. *SN Business & Economics*, 3, 57. <https://doi.org/10.1007/s43546-023-00430-7>
- D7 Viana, L. & Pinto, H. (2024). Resilience of innovation. In *International encyclopedia of business management*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-13701-3.00024-4>

Resumo

Esta lição consolida mais de uma década de investigação sobre a dinâmica da inovação em sistemas adaptativos complexos, introduzindo o conceito de "resiliência da inovação". Este conceito analisa como os sistemas de inovação se adaptam a impactos socioeconómicos, mudanças institucionais e colapsos industriais. A abordagem proposta conecta níveis macro (variedades de capitalismo), meso (redes regionais) e micro (atores de inovação), integrando métodos quantitativos (econometria e análise de redes) e qualitativos (entrevistas). A lição reflete sobre a importância da inovação no desenvolvimento regional, a concentração de atividades económicas, a capacidade de adaptação dos territórios a choques externos e falhas sistémicas.

Palavras-chave: Resiliência da Inovação, Sistemas Adaptativos Complexos, Inovação Regional, Perspetiva Multinível

JEL codes:

O31 *Innovation and Invention: Processes and Incentives*

O32 *Management of Technological Innovation and R&D*

O38 *Government Policy*

R11 *Regional Economic Activity: Growth, Development, Environmental Issues, and Changes*

D85 *Network Formation and Analysis: Theory*

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

8, 9, 11.

1. Introdução

Esta lição propõe a consolidação da linha de investigação que o candidato tem desenvolvido ao longo de mais de uma década. A ideia central é relativamente simples: a dinâmica da inovação num sistema adaptativo complexo depende amplamente da sua capacidade de adaptação a impactos socioeconómicos, mudanças institucionais, colapsos industriais ou alterações na estrutura das redes de colaboração. Esta capacidade de adaptação pode ser entendida como a "resiliência da inovação".

Embora a noção evolucionista de resiliência já seja amplamente utilizada nos Estudos Regionais (Boschma, 2015), tendo ganho maior relevância após a crise de 2008, o foco permanece, na maioria dos casos, na região como unidade analítica. Apesar dos avanços, o conceito de resiliência regional ainda é aplicado de maneira superficial e genérica, sendo tratado como um conceito difuso (Davoudi, 2012), sem explorar adequadamente as mudanças internas e externas dos sistemas em análise.

Fortalecer esta metáfora, ao focar na resiliência da inovação, representa, conforme argumenta esta lição, um avanço importante na abordagem dualista que vê a inovação como um fenómeno apenas pró-cíclico ou persistente face aos ciclos económicos. A investigação prévia do candidato sobre as dinâmicas de inovação destacou aspetos fundamentais para a resiliência da inovação, tais como:

1. A diversidade regional e nacional em termos de perfis de inovação na Europa (Pinto, 2009; Pinto & Pereira, 2013; Pinto et al., 2023a).
2. Os efeitos assimétricos da crise nas atividades inovadoras das empresas (Pinto et al., 2019b; Pinto et al., 2018b).

3. A íntima ligação entre a resposta dos sistemas regionais de inovação à crise e as variedades de capitalismo (Pinto, 2015; Pinto et al., 2019c).

4. As diferentes configurações de redes de inovação e a resiliência dos sistemas de inovação (Pinto et al., 2019a; Pinto et al., 2015).

Estes estudos, entre outros, evidenciaram uma lacuna importante na literatura: a limitada capacidade de conectar resultados entre diferentes níveis de análise. A investigação sobre inovação é geralmente fragmentada entre abordagens macrossociais e perspectivas ao nível da empresa. No entanto, é crucial compreender como a resiliência da inovação opera em múltiplos níveis e como esses níveis interagem.

Esta linha de investigação pode trazer benefícios significativos ao permitir uma compreensão mais ampla das dinâmicas de inovação nos seus diferentes níveis, ao estudar os mecanismos que conectam o contexto geral, as redes e os atores de inovação. Isto pode ter implicações importantes para a formulação de políticas públicas de inovação.

Para reforçar a relevância do uso de múltiplos níveis de análise no estudo das dinâmicas de inovação, o presente texto sintetiza uma vasta gama de contribuições, que utilizam diversas teorias, métodos e dados. As principais questões que guiam a reflexão e o debate são as seguintes:

1. Qual a importância da inovação para o desenvolvimento e as dinâmicas regionais?
2. Por que as atividades económicas tendem a concentrar-se em determinados territórios, e como podem ser analisadas através de diferentes modelos de inovação territorial?
3. Como os territórios se adaptam a choques, e qual é o conceito de resiliência na geografia económica?
4. Como desenvolver, tanto teoricamente quanto metodologicamente, um estudo sobre a resiliência da inovação?

5. De que maneira a complexidade dos sistemas de inovação requer uma abordagem multinível, abrangendo desde macroestruturas até comportamentos individuais?

6. Quais são os principais contributos que emergem da literatura sobre resiliência da inovação?

7. E quais são as implicações desses estudos para a investigação futura e para as políticas públicas?

O contributo apresentado nesta lição tem várias inspirações teóricas, incluindo geografia evolucionista, economia institucionalista, economia política e a literatura sobre transições sustentáveis. A lição aborda vários tópicos, particularmente a Perspetiva Multinível (MLP – Multi Level Perspective), mecanismos sociais e a Teoria do Ator-Rede (TAR - Actor-Network Theory) para estruturar uma nova abordagem teórico-metodológica original. O conceito de inovação é explorado. São discutidos os modelos territoriais de inovação. A lição destaca o estudo da resiliência regional, com ênfase na resiliência evolucionista, até chegar ao conceito de resiliência da inovação.

A abordagem teórico-metodológica proposta foca-se nos níveis macro (beneficiando da literatura das variedades de capitalismo), meso (com foco nas redes de inovação regionais) e micro (analisando os atores de inovação, como empresas, universidades e o Estado). Metodologicamente, a abordagem sugerida é predominantemente quantitativa, utilizando estatística multivariada, econometria, análise de redes, aplicação de questionários à inovação, mas também qualitativa, com entrevistas a empresas e a outros atores de inovação.

Por fim, a lição discute as implicações para as políticas públicas, conectando o tema explorado a questões emergentes, como as estratégias de especialização inteligente (S3), os “lugares deixados para trás” (do original ‘left-behind places’) e a criação de novas trajetórias de desenvolvimento. O trabalho é concluído com uma nota final que sintetiza a mensagem principal dos aspetos abordados.

2. A construção de uma perspectiva sobre inovação

2.1. A base fundamental da inovação: o conhecimento

O conhecimento é um ativo essencial para as regiões, sendo fundamental tanto para os processos produtivos quanto para a criação de valor. É particularmente importante para empresas inovadoras, especialmente em setores emergentes com forte base tecnológica, onde o conhecimento científico desempenha um papel de destaque no sucesso empresarial (Audretsch & Feldman, 1996; Brito & Leitão, 2021). Além disso, o conhecimento tem vindo a receber uma atenção crescente, com foco nas organizações responsáveis pela sua produção, como universidades, organizações públicas de investigação e empresas privadas com departamentos de I&D (Dominguez-Gomez et al., 2021; Perkmann et al., 2013). Conceitos como "universidade empreendedora" (Etzkowitz, 2016), "transferência de conhecimento" (Fernández-Esquinas et al., 2021) e "comercialização da ciência" (Wright & Phan, 2018) refletem este paradigma no qual o conhecimento científico é transformado em inovação.

Este não é um fenómeno exclusivo de grandes empresas ou de ambientes altamente inovadores; o conhecimento é também um recurso vital para pequenas e médias empresas (PME), que formam a maioria do tecido industrial. Estas empresas, muitas vezes em setores de média ou baixa tecnologia e mesmo localizadas em regiões menos desenvolvidas, estão a intensificar o uso do conhecimento científico, embora a investigação e as políticas públicas ainda prestem atenção limitada a estas realidades (Evangelista et al., 2010). Assim, torna-se necessário compreender como a inovação é gerada em diferentes contextos empresariais e territoriais.

A inovação está intrinsecamente ligada ao conhecimento e pode ser entendida como a transformação de diferentes formas de conhecimento em valor económico e social. Não se trata apenas da criação de novos produtos ou processos, mas de

um processo social que envolve múltiplos atores e que pode induzir mudanças sociais (Fløysand & Jakobsen, 2011). Além disso, a inovação pode desempenhar um papel importante na promoção de um futuro mais sustentável (Schrettle et al., 2014).

Dois aspectos críticos da inovação são a produção e a absorção de conhecimento. Estes processos estão profundamente relacionados, sendo fundamental analisar os fatores que influenciam ambos, como o tipo de conhecimento envolvido, as características das empresas e o ambiente de inovação em que operam. Para uma melhor compreensão, é útil recorrer à noção de "conhecimento processual" ou "saber como", que se refere à capacidade prática de executar uma tarefa específica, em contraste com o "conhecimento descritivo" ou "saber que", que envolve a compreensão de factos ou proposições. O conhecimento processual, por estar diretamente ligado à prática, é fundamental para as empresas, pois reflete uma "capacidade de agir" (Adolf & Stehr, 2011) que pode ser traduzida em gestão organizacional e inovação.

Apesar da importância do conhecimento processual, outras formas de conhecimento, como o descritivo ou o conceptual, também têm vindo a ser reconhecidas como essenciais para a inovação empresarial. A distinção entre conhecimento explícito e tácito, originalmente proposta por Michael Polanyi (2005 [1958]), tornou-se uma referência no estudo do conhecimento. O conhecimento explícito é a componente que foi codificada e sistematizada, facilitando a sua transmissão, como é o caso do que é ensinado nas escolas e universidades. Por outro lado, o conhecimento tácito é a componente que se adquire pela prática e que não pode ser facilmente transmitida ou codificada, como acontece em atividades como a carpintaria ou a mecânica.

O conhecimento tácito desempenha um papel crucial, mas a sua transferência é um desafio. Nem todo o conhecimento pode ser formalizado ou codificado, como demonstram os exemplos de grandes atletas que, apesar das suas competências, nem sempre conseguem transmitir eficazmente o seu conhecimento como treinadores. Segundo Nonaka e Takeuchi (1995), o conhecimento tácito representa uma dimensão mais profunda e fundamental das capacidades e competências, por vezes mais valioso que o conhecimento explícito.

Asheim (2007) introduziu uma classificação que distingue três tipos de base de conhecimento: analítico, sintético e simbólico. Esta abordagem proporciona uma visão mais detalhada da relação entre conhecimento e inovação. O conhecimento analítico predomina em ambientes científicos e técnicos, como universidades e laboratórios, onde o conhecimento é maioritariamente codificado. Já o conhecimento sintético caracteriza-se por ser gerado através da aplicação prática de conhecimentos existentes, como é o caso do desenvolvimento de novas máquinas ou melhorias em processos industriais, onde a experimentação prática é essencial. O conhecimento simbólico, por sua vez, está associado à criatividade e às indústrias criativas, sendo profundamente dependente do conhecimento tácito, pois as dimensões intangíveis das artes e da cultura são difíceis de codificar.

A distinção entre conhecimento explícito e tácito, assim como entre as diferentes bases de conhecimento propostas por Asheim, tem implicações significativas para a gestão do conhecimento e para a formulação de políticas públicas de inovação. Estes conceitos destacam que a inovação não se restringe a setores de alta tecnologia, o que reforça a necessidade de políticas abrangentes que promovam a inovação em todas as áreas, incluindo as de média e baixa tecnologia. Nesse contexto, torna-se essencial reconhecer não apenas o papel das grandes empresas, mas também a contribuição das pequenas e médias empresas e das regiões menos desenvolvidas na criação e aplicação prática de novos conhecimentos.

Para que estes objetivos sejam alcançados, as empresas devem adotar estratégias que permitam a transferência e codificação do conhecimento tácito. Embora nem todo o conhecimento possa ser formalizado, métodos como a mentoria e a aprendizagem prática podem facilitar a sua disseminação. Além disso, as políticas públicas devem apoiar iniciativas que promovam a partilha de conhecimento dentro das empresas e entre os diferentes atores dos ecossistemas de inovação.

Nesse sentido, é importante reforçar que o conhecimento atua como um dos principais motores da inovação, servindo de base para o sucesso da região (Pinto et al., 2023b). A distinção entre diferentes tipos de conhecimento, bem como a compreensão de como o conhecimento tácito e explícito se complementam, são

elementos-chave para promover a inovação. Por isso, as políticas públicas devem ser concebidas de forma a favorecer o potencial inovador, independentemente do setor ou da região, reconhecendo o papel central do conhecimento na criação de valor económico e social.

2.2. Entendimentos sobre inovação

As visões contemporâneas da inovação são uma combinação de duas correntes importantes: a visão "schumpeteriana" e a "difusionista" (Godin et al., 2021). Ambas veem a inovação como uma recombinação de conhecimento em valor, embora coloquem o foco em diferentes partes do processo. A visão de Schumpeter está enraizada no desenvolvimento económico e na mudança tecnológica, focando-se na invenção técnica e na sua aplicação pelas empresas. A inovação envolve o lançamento de novos produtos e processos, novas fontes de abastecimento ou novos mercados (Schumpeter, 1942).

Esta visão prevaleceu ao longo do século XX, amplamente adotada por decisores políticos, empresas e académicos nas áreas da Economia e Gestão. A ideia de inovação como fenómeno baseado em tecnologia foi ampliada para práticas organizacionais, alinhadas com a teoria difusionista. O entendimento da inovação como resultado remonta ao trabalho de Schumpeter e foi ampliado pelo Manual de Oslo, que define inovação como “um produto ou processo novo ou aprimorado (...) disponibilizado a utilizadores ou posto em uso pela unidade” (OCDE/Eurostat, 2018, p. 20). Isto enfatiza a transformação de uma invenção numa aplicação prática, refletindo a distinção entre invenção e inovação (Fagerberg, 2005).

As fontes de inovação são normalmente classificadas como internas ou externas, uma distinção promovida pelos Manuais de Frascati e Oslo (OCDE, 2015). Fontes internas incluem a I&D interna, enquanto fontes externas podem incluir patentes, clientes, I&D colaborativa, entre outras (Arundel, 2001). Arundel e Geuna (2004) também destacam o papel significativo das universidades e organizações públicas de investigação como fontes externas. O Manual de Oslo (OCDE/Eurostat, 2018) detalha essas fontes em quatro categorias: empresas

comerciais, o Estado, instituições de ensino superior e organizações sem fins lucrativos.

Recursos internos, como departamentos especializados em I&D, marketing e produção, bem como fontes externas, como publicações científicas e comerciais, desempenham um papel crucial no processo de inovação (Poveda et al., 2019). Nesse contexto, Demircioglu, Audretsch e Slaper (2019) analisaram a relação entre diferentes fontes de conhecimento e tipos específicos de inovação (ver Tabela 1).

Tabela 1. Impacto das fontes de conhecimento na inovação nas empresas

Variável	Inovação de Produto	Inovação de Processo	Inovação de Marketing	Todas as inovações
Fonte 1: Fornecedores	++	+	+	+
Fonte 2: Clientes	++++	++++	++++	++++
Fonte 3: Outros na indústria	-	++	+++	+
Fonte 4: Trabalhadores	++++	++++	++++	++++
Fonte 5: Universidades	+++++	+++++	+++++	++++
Anos de estabelecimento	++++	++++	++++	++++
Número de trabalhadores	++++	++++	++++	++++
Índice de ruralidade	----	----	----	----
Classificação do sector (NAICS2) Base: 21: indústria extrativa				
31: Fabrico de produtos alimentares	++++	+++	+	++
32: Madeira, fabrico de papel	++++	+	+	++
33: Metal, máquinas, eletrónica, hardware	++++	++++	++	++++
42: Comércio por grosso	++++	++	++	++++
48: Transportes	+	-	+	-
51: Informação	++++	++++	++++	++++
52: Finanças e seguros	++++	+	++++	++++
54: Profissional	++++	+	++	+++
55: Gestão das empresas	+	+	+	+
71: Artes, entretenimento	++++	++	++	++++

Legenda: + não significativo, ++ significativo a 0,05, +++ significativo a 0,01, ++++ significativo a 0,001, +++++ fonte significativa com o coeficiente mais elevado

Fonte: Baseado em Demircioglu et al. (2019).

Os autores destacaram a relevância de universidades, trabalhadores e clientes para impulsionar todos os tipos de inovação, enquanto os fornecedores foram apontados como particularmente importantes para inovações de produto. Além disso, o estudo sublinhou que empresas mais jovens e localizadas em áreas urbanas tendem a apresentar uma maior propensão para inovar. A investigação empírica mostra que as fontes de conhecimento variam amplamente conforme o contexto, e confirma que visões simplistas da inovação não se baseiam em evidências. Revela também desafios, como a dificuldade de vincular dados a diferentes tipos de inovação, principalmente no contexto de PMEs em setores variados.

Conforme já sublinhado, a inovação não é apenas um resultado, mas também um processo social que envolve múltiplos atores (Fløysand & Jakobsen, 2011). Este entendimento epistemológico realça as redes de atores e ações, incluindo o setor público e o processo de I&D, destacando o papel da aprendizagem. Enfatiza também a necessidade de reflexão sobre os destinatários das inovações e as transformações sociais ou económicas pretendidas (Asheim & Herstad, 2021). Durante choques, como crises económicas, a inovação pode permitir mitigar efeitos adversos e explorar oportunidades (Archibugi et al., 2013a). A exploração de conhecimento pré-existente está frequentemente associada à inovação de processo, enquanto o novo conhecimento tende a associar-se à inovação de produto (Pinto et al., 2019b). Contudo, a inovação envolve incertezas, podendo estratégias anteriores não ser eficazes em novos contextos (Antonioli & Montresor, 2021; Wziątek-Kubiak & Pęczkowski, 2021).

Outra perspetiva relevante sobre a inovação é a de Gabriel Tarde (cf. Tarde, 1899), que enfatiza a imitação e a mudança social em vez da invenção e mudança tecnológica, e o progresso social em vez do crescimento económico. Everett Rogers desenvolveu esta ideia no seu modelo de difusão da inovação, no qual a inovação é vista como uma prática percebida como nova e adotada por uma unidade de adoção dentro de um sistema social (Rogers, 1996). Esta abordagem também realça o papel das redes sociais e das ideias na difusão de inovações.

Ambas as visões — económica e social — são cruciais para entender a inovação como um processo que oferece benefícios económicos e sociais, melhorando

práticas organizacionais e oportunidades. As fontes de conhecimento que impulsionam a inovação podem ser tecnológicas e económicas, centradas em novos processos, produtos e serviços, ou organizacionais e sociais, com foco na adoção de inovação por atores como empresários, trabalhadores e clientes.

Neste contexto, surge a noção de inovação social, definida como práticas que melhoram a capacidade de resolver problemas sociais e transformam as relações e capacidades sociais (Pinto et al., 2021). Embora as suas origens remontem ao século XIX, a inovação social só ganhou impulso como campo de investigação no final do século XX, especialmente após a crise de 2008 (McGowan et al., 2017).

A investigação sobre inovação social enfrenta desafios, como a clarificação conceptual e o impacto da apropriação política do termo, levando a preocupações sobre a sua instrumentalização nas políticas públicas (Guerreiro & Pinto, 2021). Apesar das críticas, a inovação social continua a ser um assunto relevante para refletir sobre a transformação da sociedade, combinando contributos de diversas disciplinas e metodologias (Hulgård & Ferreira, 2019).

2.3. Inovação e ciclos económicos

A relação entre crises económicas e inovação é uma questão central nos estudos sobre crescimento económico e tecnologia, especialmente desde a descrição seminal de Joseph Schumpeter sobre os ciclos económicos e a renovação do sistema económico como um processo de "destruição criativa" (Schumpeter, 1942). O contexto macroeconómico influencia os sistemas de inovação nacionais e regionais (Edquist, 2005), condicionando ou facilitando o comportamento inovador de empresas e outras organizações relevantes de I&D (Archibugi, et al., 2013a; Cruz-Castro & Sanz-Menéndez, 2015). Não surpreende que o efeito das flutuações macroeconómicas e da desaceleração económica no desempenho da inovação seja desigual, variando substancialmente entre países e regiões (Davies, 2011; Kastrinos, 2013). Diversos estudos relatam que as empresas reduziram ou abandonaram atividades de inovação e despesas relacionadas, enquanto outros defendem que algumas empresas conseguiram explorar a vantagem competitiva obtida no processo de destruição criativa desencadeado pela crise e pela

turbulência económica associada (Frenz & Prevezer, 2012; Paunov, 2012; Archibugi et al., 2013b). Assim, a turbulência, os desequilíbrios e a diversidade de choques nos sistemas socioeconómicos trouxeram uma série de contribuições que destacam as conexões entre inovação e crise económica.

Ambientes instáveis e turbulentos exigem que a capacidade de inovação nas empresas seja mantida, sendo essa capacidade altamente dependente de processos de aprendizagem ligados à exploração de novo conhecimento (*exploration*) e à exploração comercial do conhecimento (*exploitation*) (Archibugi & Filippetti, 2012). A exploração de novo conhecimento está associada a novas combinações que envolvem risco, experimentação e descoberta, enquanto a exploração comercial é mais focada no conhecimento e nas competências existentes, reforçando processos e estruturas já estabelecidas, caracterizadas por rotinas (March, 1991).

Ao discutir os impactos dos ciclos macroeconómicos na inovação, um aspeto fundamental é a consistência e a cumulatividade das atividades inovadoras. As teorias sobre o impacto das crises económicas na inovação fornecem duas possibilidades contraditórias (Archibugi & Filippetti, 2012). Será a inovação um fenómeno pró-cíclico, movendo-se ao ritmo das flutuações económicas, ou será persistente, com alta viscosidade, dependendo de comportamentos passados e de dependências de trajetória? A resposta a essa questão não é definitiva, pois os ciclos económicos têm, de facto, um impacto profundo nas atividades inovadoras. No entanto, essas atividades não estão completamente limitadas a restrições de curto prazo, pois empresas, institutos de investigação, governos e outros atores utilizam a inovação como uma ferramenta estratégica de longo prazo.

Muitas das evidências empíricas que estabelecem relações entre crises e inovação sustentam argumentos pró-cíclicos (Makkonen, 2013). Contudo, três argumentos são frequentemente apresentados para apoiar a tese de persistência da inovação (Clausen & Pohjola, 2013; Peters, 2009). O primeiro é que a inovação gera mais inovação: o sucesso gera novas oportunidades tecnológicas e cria fundos internos que podem financiar inovações adicionais (Mansfield, 1968; Granstrand et al., 1997). O segundo argumento destaca a relevância das economias de escala e da aprendizagem prática no processo contínuo de acumulação de conhecimento. O

terceiro argumento afirma que a transformação de invenções em inovações leva tempo e geralmente envolve custos irrecuperáveis; as atividades de I&D só se compensam no médio e longo prazo, criando um incentivo para a continuidade. A descontinuação de atividades de longo prazo, devido a restrições de curto prazo, prejudica a capacidade de colher os benefícios futuros de investimentos anteriores em inovação.

Vários estudos recentes que utilizaram dados do Community Innovation Survey (CIS) analisaram a persistência da inovação (cf. Antonioli & Montresor, 2021; Arroyabe & Schumann, 2022, ou Altuzarra, 2024). Aqui, a persistência é entendida como a capacidade das empresas de continuar a inovar ao longo de dois períodos consecutivos. Essa ideia de persistência tem semelhanças com a noção de resiliência ecológica, que pressupõe a capacidade de um sistema manter seu comportamento diante de choques externos – que desenvolveremos no capítulo seguinte.

Uma das análises mais reconhecidas é a de Peters (2009), pelo contributo para a estabilização da abordagem econométrica a seguir, baseada no CIS da Alemanha, que sugeriu que a capacidade de exportação das empresas, a qualificação dos funcionários e o financiamento público são dimensões importantes da persistência da inovação, enquanto fatores como o tamanho ou a estrutura de mercado não mostraram impacto claro.

Os estudos que mais influenciaram esta lição nesta secção sobre a persistência da inovação apresentam-se de seguida. Frenz & Prevezer (2012), usando dados do CIS do Reino Unido, descobriram que a base de conhecimento das empresas teve um impacto positivo na persistência, enquanto a base de conhecimento das organizações de investigação teve um efeito ambíguo. As despesas com I&D e o tamanho da empresa, medido pelo número de funcionários, tiveram um efeito positivo, enquanto a pertença a um grupo empresarial teve um efeito negativo. Outras variáveis relevantes, como oportunidades tecnológicas ou apropriabilidade, não tiveram grande impacto.

Archibugi et al. (2013a) focaram os determinantes da mudança nos esforços de inovação, medidos pelas despesas em inovação, antes e durante a crise. Os resultados mostraram que os determinantes das despesas em inovação variaram

substancialmente de acordo com as fases do ciclo económico. A intensidade de I&D interna, atividades de propriedade industrial e inovação de novos produtos foram significativas durante a crise. A intensidade e o tamanho das exportações, em termos de número de funcionários, foram importantes, mas mais antes da crise. Obstáculos financeiros e a idade da empresa não foram relevantes. A qualificação dos funcionários, associada à capacidade de absorção, foi sempre significativa, especialmente durante a crise. Quanto à utilização do conhecimento, a exploração de novo conhecimento foi particularmente importante durante a crise, enquanto a exploração comercial do conhecimento foi antes da crise.

Clausen & Pohjola (2013), com recurso aos dados do CIS da Noruega, sublinharam que a intensidade de I&D, a equipa de I&D e a capacidade de exportação tiveram um impacto significativo e positivo na persistência da inovação, enquanto o tamanho da empresa e a pertença a um grupo tiveram um impacto negativo. Ganter & Hecker (2013) destacaram a importância da continuidade de I&D, qualificação dos funcionários, tamanho e apoio público para a persistência, sublinhando que os determinantes da persistência variam consoante o tipo de inovação e o grau de inovação.

Estes resultados foram confirmados por Tavassoli & Karlsson (2015), que, ao analisarem dados do CIS da Suécia, observaram que as variáveis desfasadas de inovação eram mais relevantes para a inovação de produto e processo, mas menos significativas para as inovações de marketing e organizacionais. O tamanho da empresa, uma variável frequentemente considerada essencial em outros estudos, só foi estatisticamente relevante para a inovação organizacional. Estes resultados indicam a necessidade de uma análise cautelosa ao distinguir os determinantes da persistência, particularmente entre a inovação em produto e em processo, dado que estas apresentam diferenças substanciais.

D'Agostino & Moreno (2018), ao utilizarem dados de empresas espanholas, destacaram o papel das atividades inovadoras durante a crise, sugerindo que a cooperação com organizações externas tem um papel fundamental na exploração do conhecimento e na inovação durante a recessão económica. A maturidade da

empresa nas atividades de cooperação também teve um impacto significativo no desempenho da inovação.

Mais recentemente, Costa et al. (2020), ao examinarem a persistência da inovação em 1.099 empresas portuguesas, notaram que a persistência da inovação é amplamente impulsionada por características específicas das empresas, particularmente a abertura (número de fontes externas de inovação com que a empresa se envolve) e a capacidade de combinar eficazmente investimentos internos e externos em ativos intangíveis, como a I&D. Os resultados também sugerem que, em ambientes instáveis, a relação entre inovação passada, comportamento inovador atual e resultados futuros não é automática nem linear. O estudo sublinhou que grandes empresas frequentemente inovadoras têm menos probabilidades de manter a inovação durante períodos de turbulência econômica, enquanto as PMEs apresentam maior probabilidade de inovar em tempos de crise. Estes resultados levantam questões sobre a agilidade das grandes empresas para se adaptarem a mudanças rápidas.

2.4. Uma atenção renovada ao território na compreensão da inovação

Esta secção introduz o debate sobre o papel do ambiente envolvente nas fontes de inovação das empresas e as suas implicações. As perspetivas a seguir apresentadas contrastam com as anteriores, centradas no nível micro-organizacional, em particular na empresa. Estas focando-se mais no contexto externo, sublinhando que as empresas não existem de forma isolada, mas sim imersas em ambientes dinâmicos. A premissa é que esses ambientes não são apenas a soma de agentes independentes, mas sim contextos que incluem elementos sistémicos essenciais à inovação.

Com efeito, a maneira como as empresas e outras organizações utilizam o conhecimento do seu ambiente tornou-se uma questão crucial, especialmente em setores de alta tecnologia. Locais como Tóquio-Yokohama, Shenzhen-Hong Kong-Guangzhou, Seul, Pequim e Silicon Valley são frequentemente destacados como centros de inovação e ocupam as primeiras posições no Índice Global de

Inovação para regiões inovadoras (Dutta et al., 2020). A grande questão é o que torna estes territórios tão eficazes na inovação, sendo que a resposta é multifacetada, mas pode-se argumentar que é largamente devido ao conhecimento presente nesses locais, que é transformado em inovação.

Essencialmente, o argumento central sustenta que as organizações não funcionam como ilhas, e o seu ambiente pode ser uma fonte inestimável de conhecimento, desde que sejam capazes de o interpretar e integrar de forma eficaz. Este é um dos motivos pelos quais a inovação tende a exibir padrões de distribuição geográfica (Cooke, 2001).

O crescimento endógeno, catalisado por fatores internos como a criação de conhecimento, capital humano, inovação e investimento, é central na teoria do crescimento económico. Estes elementos são entendidos como motores de produtividade, conforme sugerido pela teoria económica mainstream (cf. Romer, 1994). A teoria do crescimento endógeno, surgida nos anos 1980, visava entender como a relação entre conhecimento tecnológico e as características estruturais de uma economia poderia impulsionar o crescimento económico (Aghion & Howitt, 1998). Ao contrário das teorias exógenas, que viam o crescimento como resultante de forças externas, a teoria endógena propõe que o progresso tecnológico é o resultado das ações dos atores económicos (Romer, 1994). Assim, o investimento em capital humano e inovação é visto como fonte de rendimentos crescentes através de spillovers de conhecimento e externalidades económicas (Vázquez-Barquero & Alfonso-Gil, 2015). Esta abordagem abre caminho para discussões sobre a relação entre empresas e universidades, bem como sobre o apoio público à inovação (Romer, 1994).

Quando aplicada à perspetiva regional, a teoria do crescimento endógeno oferece uma ferramenta para identificar vantagens estratégicas locais, reduzindo a dependência de fatores externos (Antonescu, 2015), além de fornecer uma base para discutir o desenvolvimento económico endógeno e a melhoria dos padrões de vida (Vázquez-Barquero & Alfonso-Gil, 2015).

Embora os avanços teóricos e empíricos na teoria do crescimento endógeno sejam significativos, a dimensão regional tem sido frequentemente negligenciada nos modelos predominantes dessa teoria (Acs & Sanders, 2021). Contudo, nas últimas

décadas, tem-se dado uma atenção crescente ao ambiente externo da empresa como um aspeto fundamental para gerar e absorver conhecimento e inovar, especialmente através de modelos de inovação territorial (Territorial Innovation Models - TIMs). Estes modelos, que surgiram após a Segunda Guerra Mundial, focaram na altura a importância da transformação estrutural das regiões para superar a estagnação em áreas fortemente dependentes de indústrias tradicionais (Moulaert & Sekia, 2003).

Inspirados pela consolidação da ciência regional como campo de estudo (Isard, 1956), os TIMs destacam a localização e a natureza cumulativa dos processos produtivos e de aprendizagem como fundamentais para que territórios específicos possam competir na economia global através da inovação (Lagendijk, 2006). As dinâmicas de desenvolvimento endógeno, a teoria dos sistemas, da evolução e da aprendizagem, e a organização e governança das redes são os pilares desses modelos (Moulaert & Sekia, 2003).

Um conceito chave para os TIMs é o de “economias de aglomeração”, especialmente a ideia de Alfred Marshall (1920), que explica a forma como as empresas se especializam através da criação de uma "atmosfera" industrial, com fornecedores especializados e um ambiente local repleto de capacidades e conhecimento. Jane Jacobs (1969) também destaca os benefícios de uma economia diversificada, impulsionada pela aglomeração, que cria uma massa crítica que gera novas ideias e inovações.

A literatura sobre TIMs tem-se expandido para destacar diferentes características do processo territorial (Crevoisier, 2014) e o papel crucial das dinâmicas de aglomeração e da proximidade na produção e transferência de conhecimento para o tecido económico (Boschma, 2005). Considera-se que o desenvolvimento regional é estimulado pela inovação, particularmente pela inovação tecnológica valorizada pelo mercado. Contudo sublinha-se novamente que a literatura recente destaca cada vez mais o carácter social da inovação e os elementos não tecnológicos (Haxeltine et al., 2017). As dinâmicas cumulativas do conhecimento, que distinguem regiões, setores e empresas específicas, são vistas como uma capacidade endógena de aceder e integrar conhecimento externo através da inovação combinatória. A literatura mais recente usa o termo "dinâmicas de

conhecimento territorial" para explorar esses processos socioeconômicos com base nas redes existentes (Crevoisier & Jeannerat, 2009).

As dinâmicas de conhecimento territorial podem variar conforme a sua abertura/fechamento e a exploração de novo conhecimento versus a exploração comercial do conhecimento (Crespo & Vicente, 2016). Podem ser alicerçadas em redes de conhecimento incorporadas, com relações externas e internas densas; redes de conhecimento fechadas, que enfatizam as relações internas; ou redes dispersas/aleatórias, nas quais a relação externa predomina. As dinâmicas baseadas na exploração de novo conhecimento tendem a focar-se na ciência e na engenharia, enquanto as dinâmicas voltadas para a exploração comercial são orientadas pelo mercado.

2.5. Modelos territoriais de inovação

Estas diferentes dinâmicas de conhecimento territorial fornecem a base para compreender os modelos territoriais de inovação (TIMs). Os TIMs, como polos de desenvolvimento, meios inovadores, distritos industriais, ou clusters, desempenham um papel crucial ao evidenciar a importância destas abordagens, servindo frequentemente de base para a formulação de políticas. As perspectivas apresentadas a seguir contrastam com muitos estudos que se concentram na inovação a nível micro.

Os TIMs enfatizam principalmente a dinâmica de um ambiente mais amplo. A premissa central é que os ambientes não são apenas conjuntos de agentes atomizados, mas incluem questões sistêmicas e dinâmicas próprias que influenciam a emergência de propriedades específicas. Por outras palavras, o ambiente no qual as empresas operam determina as fontes de inovação que elas podem utilizar e incorporar, influenciando diretamente a sua capacidade de inovar. A seguir, exploram-se as principais características e implicações de alguns dos principais TIMs.

O conceito de "polo de desenvolvimento", proposto por Perroux (1955), sublinhou o impacto que o investimento direcionado, especialmente em infraestruturas,

poderia ter sobre a concentração de empresas, criando aglomerações que funcionam como catalisadores para efeitos multiplicadores na economia regional. Essa concentração de empresas seria capaz de gerar um ciclo de inovações que impactaria positivamente as áreas circundantes.

Alguns anos mais tarde, o conceito de "meio inovador", desenvolvido pelo Groupe de Recherche Européen sur les Milieux Innovateurs (GREMI) em França, marcou uma mudança importante em relação aos modelos tradicionais de inovação. Em vez de considerar a empresa como um agente isolado, a teoria passou a vê-la inserida em um contexto territorial mais amplo (Aydalot, 1986). Essa mudança de foco deslocou a atenção para as relações entre empresas e o seu ambiente territorial, com a importância do contexto local para os modelos de organização territorial das empresas, incluindo a produção, o mercado e os espaços de apoio. A adaptação das empresas, segundo essa abordagem, é impulsionada pela aprendizagem. A dinâmica de aprendizagem, juntamente com os padrões de colaboração, constitui o centro deste TIM (Maillat, 1995).

Mais recentemente, Crevoisier (2016) ampliou a compreensão dos meios inovadores, relacionando-os com diferentes tipos de conhecimento: substantivo e substancial. O primeiro refere-se a conhecimentos que podem ser incorporados diretamente em produtos e serviços comercializáveis, enquanto o segundo está relacionado com o conhecimento tácito presente nos trabalhadores, nas culturas organizacionais das empresas e nas instituições locais, que ajudam a dar sentido à ação económica. A "learning region" é uma versão atualizada do conceito de meio inovador, sintetizando os debates dos anos 90 sobre inovação regional, inspirados pela geografia institucional e pela economia evolucionista (Morgan, 1997). Esta abordagem baseia-se na visão relacional da inovação e nos processos de aprendizagem que ocorrem à escala regional.

O estudo do "distrito industrial", por sua vez, deriva diretamente dos estudos clássicos de Marshall e popularizou-se especialmente com a experiência da Terceira Itália, onde, nas décadas de 1970 e 1980, pequenas empresas se agruparam em regiões como Toscana, Úmbria, Marche, Emilia-Romagna e Veneto. Estas regiões especializaram-se em produtos relativamente desconectados entre si, com empresas de pequena dimensão, frequentemente

com menos de dez trabalhadores. Esta dinâmica sugeriu uma transição da produção em massa, característica do modelo fordista, para um modelo de especialização flexível, focado em economias de contexto e não em economias de escala (Piore & Sabel, 1984).

A teoria do distrito industrial ganhou destaque, inicialmente com Bagnasco (1977) e depois com Becattini (1990), e tem sido amplamente aplicada para descrever sistemas produtivos territoriais que se caracterizam pela especialização e pela divisão local do trabalho entre empresas que atuam em fases específicas do processo produtivo. Os distritos tornam-se conhecidos pela produção de bens ou serviços de elevada qualidade, empregando trabalhadores altamente qualificados e bem remunerados. Além disso, a colaboração entre empresas, cientistas, engenheiros e trabalhadores é vista como fundamental para o sucesso do distrito industrial.

O conceito de distrito industrial foi ampliado pela Escola de Geografia da Califórnia, com o conceito de "novos espaços industriais" (Storper & Scott, 1988), que destaca a importância da flexibilidade territorial e da capacidade de inovação das empresas, em agregações sistêmicas locais, para fortalecer a competitividade das regiões produtivas existentes. Este modelo procura revitalizar as regiões através de atividades de I&D direcionadas para tecnologias estratégicas, promovendo a inovação tanto em produtos como em processos.

Entre os TIMs que mais influenciam as políticas públicas está o conceito de "cluster". O conceito ganhou destaque principalmente com o trabalho de Michael Porter (1998), que descreve os clusters como grupos geograficamente próximos de empresas interligadas, fornecedores, prestadores de serviços e instituições associadas, que geram externalidades positivas de diversos tipos. Outra referência importante nesse campo é Saxenian (1994), que enfatizou o papel da cooperação e da estrutura económica em rede para o desenvolvimento regional, atribuindo menos importância à concorrência do que Porter (1990).

A popularidade dos clusters nas políticas públicas aumentou significativamente desde o final do século XX, sendo considerados uma forma eficaz de fomentar o crescimento regional através da concentração de empresas. Como observam Martin & Sunley (2003), os clusters tornaram-se uma "moda" nas políticas

industriais. Taylor (2010) argumenta que a principal atração do conceito de cluster reside na sua acessibilidade, com os seus princípios de funcionamento facilmente compreendidos por gestores e decisores públicos. Além dos seus méritos académicos, a conceção de cluster tem sido útil para promover o branding e a apresentação de territórios como polos de inovação (Palazuelos, 2005). A existência de um cluster depende da proximidade geográfica dos atores, que são impactados por externalidades positivas, como a aglomeração de conhecimento e de força de trabalho qualificada, que conectam indústrias, tecnologias, competências e inputs.

Outro dos TIMs mais influentes é o "sistema de inovação", originalmente desenvolvido para compreender o desempenho económico dos Estados-nação e a sua competitividade a nível internacional económico (Asheim et al., 2011). Os primeiros estudos sobre sistemas de inovação concentraram-se nos sistemas nacionais de inovação (SNI), com ênfase nas estruturas institucionais de países desenvolvidos, aprendizagem coletiva e dependências de trajetória (Freeman, 1995; Lundvall, 1992; Nelson, 1993). Uma segunda geração de estudos foi mais cética em relação à abordagem macroeconómica dos SNI e passou a adotar uma perspetiva regional.

O termo "sistema de inovação regional" (SRI) foi utilizado pela primeira vez nos anos 90, a partir de investigações sobre várias regiões industriais europeias (Uyarra & Flannagan, 2013). Estas regiões foram descritas como sistemas geograficamente definidos, onde redes e instituições inovadoras interagem fortemente para melhorar os resultados inovadores das empresas. O conceito de SRI destaca que a escala "regional" é a mais apropriada para a análise e implementação de políticas de inovação, devido aos efeitos de aglomeração e aos benefícios da proximidade (Asheim et al., 2011; Cooke, 2001).

O SRI é entendido como uma rede de conhecimento, cuja existência é considerada uma condição essencial para a promoção da inovação. Estas redes pressupõem a estabilidade nas relações entre os atores, baseadas em confiança e reciprocidade, o que reduz a incerteza e favorece o processo inovador (Capello, 1999). Embora os conceitos de cluster e SRI estejam relacionados, é importante notar que enquanto os SRIs se concentram nas redes de conhecimento e

inovação, os clusters se orientam mais para as dinâmicas económicas e empresariais do território (Asheim et al., 2011). O conceito de SRI foi crucial para a implementação de políticas de inovação, especialmente na Europa, com a criação de programas como o RIS (1994-2001), as estratégias RITTS e o Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (2000-2006) e continua a ter potencial para contribuir para este tipo de intervenções (Asheim et al., 2020).

Um conceito mais recente que entrou no mainstream dos TIMs é o de "ecossistema empresarial", que tem sido cada vez mais adotado no discurso político e da Gestão (Feldman et al., 2019). Originalmente importado da ecologia, o termo "ecossistema" refere-se a entidades bióticas que interagem dentro de um território definido, incluindo fatores abióticos como temperatura, luz e água. Nas ciências sociais, o conceito tem sido usado para analisar contextos delimitados em que atores desenvolvem atividades específicas. O conceito de ecossistemas empresariais sugere um conjunto dinâmico de relações, serviços e interdependências que impulsionam a criação, renovação e crescimento de empresas. O ecossistema é, portanto, um conjunto adaptativo de atores, atividades, artefactos e instituições, cujas relações, incluindo relações complementares e substitutivas, são cruciais para o desempenho inovador (Thomas & Autio, 2020). Estes ecossistemas distinguem-se pelos seus ambientes institucionais, geográficos, económicos ou industriais, com diferentes níveis de agregação, como empresas, indústrias, universidades e regiões. Apesar do seu crescente uso, o conceito de ecossistema tem sido criticado por se basear excessivamente na biologia e negligenciar aspetos sociais importantes, como poder, classe e desigualdades (Oh et al., 2016). No entanto, os ecossistemas empresariais e outros TIMs têm diferenças conceptuais importantes, especialmente no que se refere ao papel das tecnologias digitais e à ênfase nas características evolutivas e no ciclo de vida do ecossistema como um sistema adaptativo complexo.

A tabela 2 resume os aspetos fundamentais destes modelos para as políticas de inovação, destacando a diversidade e a complexidade dos TIMs e as suas implicações para o desenvolvimento regional.

Os TIMs permitem sublinhar a importância da dimensão territorial no mundo empresarial. Ao destacar que as empresas coexistem em territórios dinâmicos, habitados por outras entidades e atores, com heterogeneidades e especializações variáveis, o território deixa de ser um mero elemento passivo para se afirmar como um fator crucial, atuando como uma força viva no processo de inovação.

Tabela 2: TIMs e Lições para as Políticas de Inovação

TIMs	Algumas Lições para as Políticas Públicas
Ecosistemas empresariais	Compreensão aprofundada da capacidade adaptativa e do ciclo de vida das atividades empresariais como resultado de propriedades emergentes dos atores e do ecossistema.
Sistema regionais de inovação	Consideração sobre um conjunto de elementos estruturais, atores e instituições, que favorecem a inovação através de relações em rede, ancoradas em capital relacional.
Clusters	Atenção às forças de mercado que favorecem a competitividade da empresa com base em atributos que são territorializados, onde a animação do cluster por parte de atores dedicados se assume como fundamental.
Distritos industriais	Importância do ambiente industrial, colocação de conhecimento tácito e talento, e inputs fundamentais.
Polos e meios inovadores	Concentração territorial do investimento é indutora de fortes <i>spillovers</i> e externalidades positivas.

Fonte: Elaboração própria (Pinto & Guerreiro, 2023).

Neste contexto, o nível regional é fundamental, uma vez que as características específicas de cada região, como a cultura local, as instituições, as redes de conhecimento e os recursos disponíveis, moldam a dinâmica da inovação. Assim, uma reflexão sobre a resiliência da inovação, adotando uma abordagem complexa como a que se propõe nesta lição, exige um entendimento robusto de modelos que possibilitam uma análise ao nível meso-económico. É precisamente neste nível que se torna evidente como as interações entre empresas e entre estas e os contextos regionais podem influenciar de forma significativa o desenvolvimento de inovações, contribuindo para um ambiente propício à criação e à implementação de novas ideias.

3. Resiliência da inovação

3.1. A consolidação do estudo da resiliência regional

Há duas décadas, o conceito de resiliência era praticamente ignorado no estudo das regiões. Contudo, a investigação sobre este tema ganhou destaque, especialmente na geografia económica, após a crise financeira global de 2007, que teve impacto em diversos países (Christopherson et al., 2010). Desde então, o interesse pelo tema cresceu, impulsionado por desafios como recessões económicas, falências de grandes empresas, o Brexit, a pandemia de Covid-19, as alterações climáticas e as crises energéticas e alimentares associadas ao conflito entre a Rússia e a Ucrânia (Lemke et al., 2023; Trippl et al., 2024).

Também as políticas públicas refletiram este interesse, como é o caso de vários instrumentos desenhados para estimular a resiliência socioeconómica. Um exemplo é o Mecanismo de Recuperação e Resiliência, implementado pela União Europeia para dar resposta aos impactos negativos da pandemia de Covid-19.

Com a crescente atenção à resiliência regional, o conceito evoluiu: de uma visão focada na resistência económica e recuperação, passou-se a uma compreensão mais abrangente, que inclui também dimensões sociais e ambientais, e de transformação dos sistemas.

A resiliência é um conceito multidisciplinar que engloba várias áreas do conhecimento, incluindo engenharia, ecologia, psicologia e economia. Originalmente, a resiliência foi desenvolvida na ciência dos materiais, referindo-se à capacidade de um sistema de regressar ao seu estado prévio após sofrer um choque. Esta resiliência da engenharia, foca a capacidade de um sistema recuperar rapidamente e sem mudanças estruturais ou funcionais (Modica & Reggiani, 2015). A partir dessa perspetiva, a resiliência mede-se pela resistência do sistema e pela rapidez com que este regressa ao equilíbrio após um choque

(Pendall et al., 2010), sendo mais resiliente quanto menor for o impacto do choque ou mais rápida for a recuperação (Davoudi, 2012).

Na década de 1970, o ecologista Crawford Holling reformulou o conceito, defendendo que a resiliência se refere à capacidade de um sistema absorver os efeitos negativos de um choque, mantendo a sua estrutura e funções principais (Holling, 1973). Esta ideia, quando aplicada à economia, destacou a existência de equilíbrios múltiplos, sugerindo que um choque pode alterar a trajetória de desenvolvimento de um sistema (Martin, 2012). No entanto, tanto a perspectiva de engenharia quanto a ecológica mostraram-se insuficientes para explicar a dinâmica dos sistemas socioeconómicos (Boschma, 2015; Simmie & Martin, 2010).

Nos estudos económicos, a resiliência examina como diferentes sistemas, como organizações, comunidades, clusters e regiões, respondem a choques, oferecendo implicações teóricas e práticas (Bristow & Healy, 2020; Hillmann & Guenther, 2021). Contudo, as abordagens tradicionais focadas na manutenção das funções demonstraram ser insuficientes para capturar a complexidade dos sistemas regionais. Como resposta a esta limitação, surgiu uma perspectiva evolucionista que coloca a adaptação e a transformação das regiões no centro da resiliência (Simmie & Martin, 2010).

Esta visão adaptativa colmata a lacuna conceptual mencionada ao redefinir a resiliência como um processo dinâmico, em vez de uma propriedade estática de um sistema (Simmie & Martin, 2010). Nesta perspectiva, a resiliência não se limita à capacidade de resistir ou de se recuperar de um choque, mas também envolve a criação de novas trajetórias de desenvolvimento económico (Boschma, 2015). Para além de reações a eventos passados, esta abordagem incorpora ações preventivas e reativas em resposta a choques (Martin, 2012). Simmie & Martin (2010) e Martin & Sunley (2020) sintetizam o conceito em formas fundamentais de resiliência. Estas incluem:

- Vulnerabilidade: O risco de uma economia regional ser afetada por um choque.
- Resistência: Capacidade de manter a sua estrutura após o choque.

- Recuperação: Habilidade para retomar o desempenho económico após o choque.
- Reorientação: Adaptação a novas exigências e contextos.
- Renovação: Criação de novas trajetórias e caminhos de desenvolvimento.

Na perspetiva evolucionista, a resiliência não é então um objetivo estático, mas sim um processo dinâmico que envolve transformações estruturais da economia e a criação de novos caminhos de desenvolvimento (Boschma, 2015). Este processo contínuo baseia-se na adaptação às mudanças internas e externas, não implica simplesmente voltar ao estado pré-choque. A criação de novas trajetórias baseadas nas capacidades latentes ou explícitas do sistema é um dos aspetos centrais desta visão, que vê o retorno a níveis anteriores de emprego ou produção como potencialmente insustentável a longo prazo, e por vezes, indesejável.

A literatura sugere que regiões mais diversificadas são mais adaptáveis. A diversidade económica dissipa os efeitos negativos por várias atividades económicas, em vez de os concentrar, acelerando a recuperação. Neste sentido, a resiliência regional está ligada à variedade industrial (Pike et al., 2010). A noção de "variedade relacionada" é crucial neste debate, pois tenta capturar o equilíbrio entre a proximidade cognitiva e a distância entre setores, permitindo a transferência eficaz de conhecimento sem gerar bloqueios indesejados na economia regional (Boschma & Frenken, 2011).

De um ponto de vista económico, o desenvolvimento regional está associado a mudanças estruturais que levam a economia de setores menos avançados e de baixo valor acrescentado para setores mais sofisticados e de maior valor. Estas mudanças estruturais são fortemente influenciadas pelas capacidades existentes na economia (Boschma, 2015). As empresas inovam com base nas suas capacidades, e as novas indústrias tendem a surgir em setores relacionados com as competências existentes (Frenken et al., 2007). Desta forma, a diversificação tende a ocorrer em setores que partilham capacidades semelhantes com os previamente existentes, diminuindo os riscos e custos associados à inovação em setores completamente novos.

A resiliência regional é também influenciada por uma série de fatores não económicos, incluindo capital humano, redes de inovação, empreendedorismo,

qualidade das instituições e estruturas de governação (Martin & Sunley, 2020; Sutton et al., 2023). Estes determinantes são dinâmicos e multiníveis, sensíveis ao contexto, e não podem ser avaliados de forma estática (Sutton et al., 2023). Além disso, a resiliência não depende apenas de condições preexistentes, mas também da natureza dos choques e da agência humana na formulação de respostas (Bristow & Healy, 2020).

Os fatores que tornam uma região resiliente são diversos e variam de região para região e ao longo do tempo. Alguns fatores frequentemente mencionados incluem a existência de um sistema regional de inovação robusto, uma infraestrutura de produção moderna, uma mão de obra qualificada e uma base económica diversificada (Christopherson et al., 2010).

Boschma & Pinto (2015) esquematizaram as dimensões fundamentais para a resiliência regional (Figura 1):

- *A diversificação económica importa:* Regiões com bases industriais diversificadas são mais resilientes a choques setoriais específicos, pois conseguem aproveitar indústrias relacionadas e não relacionadas para fomentar novas trajetórias de crescimento, apoiar a recombinação de conhecimentos e aumentar a adaptabilidade. Em contraste, regiões altamente especializadas enfrentam maiores riscos de vulnerabilidade a choques específicos, embora possam beneficiar-se ao se ligarem estrategicamente a outras regiões e ao ativarem redundâncias de competências locais.
- *As arquiteturas institucionais importam:* Estruturas institucionais adaptativas suportam a resiliência regional ao equilibrar abertura com foco, evitando o bloqueio institucional. Regiões diversificadas, devido a interesses variados, estão menos propensas a estruturas institucionais rígidas, mas podem carecer de coesão. Estruturas ideais combinam governança descentralizada, abertura a novos atores e capacidade de resposta às necessidades de setores importantes.
- *A história e o desenvolvimento de trajetórias importam:* O caminho histórico de desenvolvimento de uma região influencia a sua capacidade de adaptação a novas trajetórias. Regiões especializadas tendem a reforçar

os caminhos existentes, mas precisam de mecanismos para se ligar a outras indústrias e compensar possíveis limitações na adaptabilidade.

- *As redes, clusters e sistemas de inovação importam:* Regiões resilientes mantêm estruturas de redes de inovação com um núcleo e uma periferia, equilibrando incrustação local e abertura ao exterior. Estas redes evitam a excessiva dependência interna e possibilitam respostas estratégicas e flexíveis a choques, fomentando tanto a inovação local quanto a adaptabilidade.

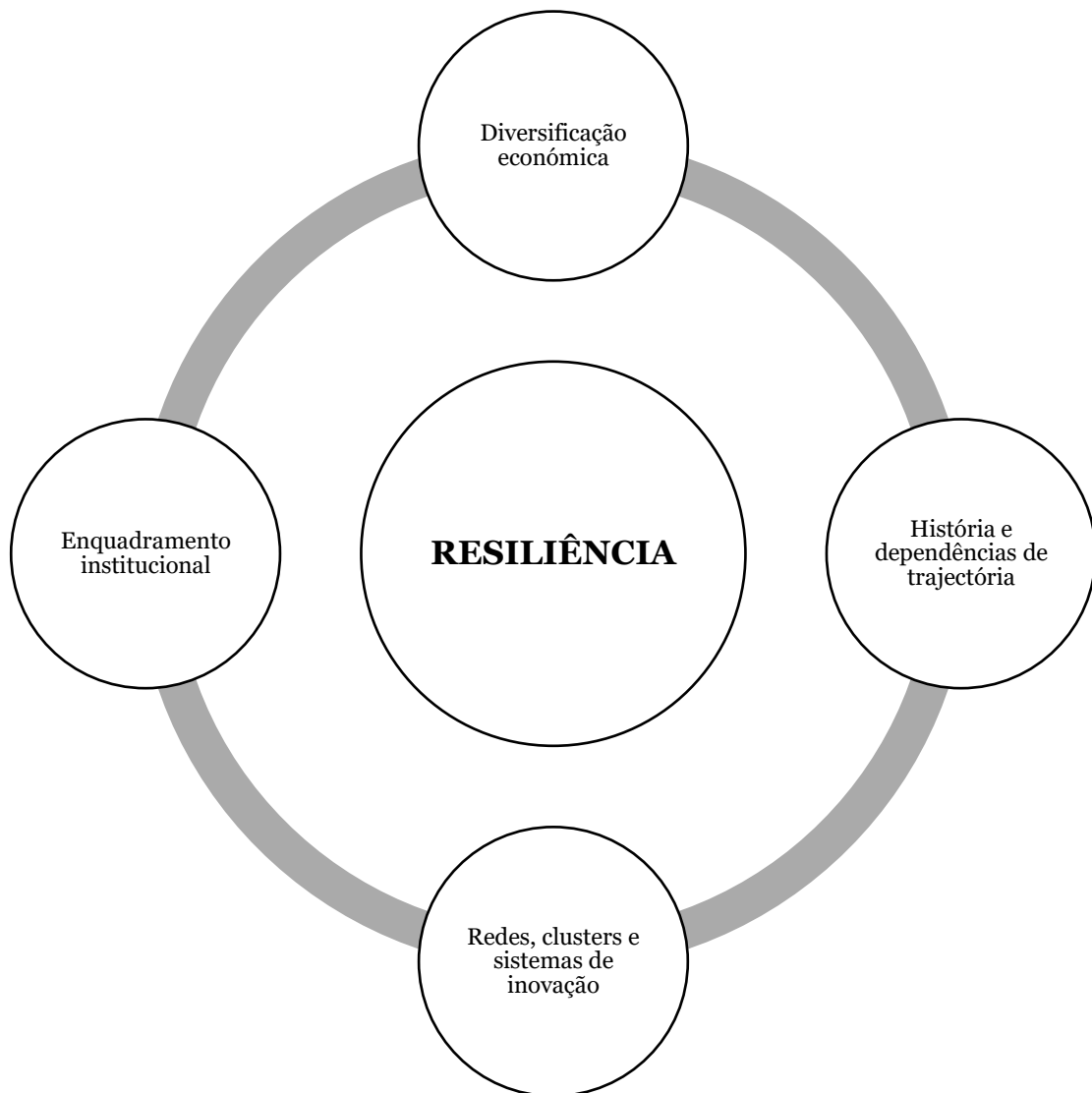


Figura 1: Determinantes da resiliência regional

Fonte: Elaboração Própria, inspirado em Boschma & Pinto (2015).

Nos últimos anos, a ideia de resiliência transformadora ganhou força, destacando a capacidade de um sistema em criar (novas) trajetórias mais sustentáveis de desenvolvimento, explorando as oportunidades emergentes de choques ou falhas sistêmicas (Martin & Sunley, 2020). Esta abordagem diferencia-se ao sugerir que os choques podem ser catalisadores de mudanças sociais e ambientais (Lemke et al., 2023; Trippel et al., 2024). Enquanto as perspectivas mais tradicionais focavam-se no equilíbrio, a resiliência transformadora salienta a dinâmica e evolução dos sistemas socioeconômicos (Sutton et al., 2023).

Assim, a resiliência transformadora pode ser vista como uma extensão da visão evolucionista, ao destacar a importância de redirecionar as regiões para trajetórias de desenvolvimento mais sustentáveis (Lemke et al., 2023; Trippel et al., 2024).

Dado que as regiões são impactadas de forma diferenciada por choques, as intervenções políticas não devem ser homogêneas. É crucial desenvolver estratégias regionais que tenham em conta as especificidades de cada região, questionando-se quais setores e atividades são mais relevantes para a resiliência e quais os caminhos de desenvolvimento mais sustentáveis (Lemke et al., 2023; Trippel et al., 2024).

Além de ser multidimensional, a resiliência opera em múltiplos níveis, podendo ser estudada a várias escalas, como a nacional, regional, comunitária, organizacional e individual (Pinto et al., 2018a). Estas escalas interagem e moldam a resiliência no nível regional, formando um sistema complexo e dinâmico de respostas aos choques (Pinto & Pereira, 2018).

A resiliência regional aplica-se a uma vasta gama de campos do conhecimento, incluindo economia, ciência política, gestão, planeamento urbano e regional, e ciências ambientais (Christopherson et al., 2010). À medida que a literatura sobre resiliência regional se expande, são analisados os impactos desiguais das crises económicas em diferentes regiões (Cooke et al., 2012; Pinto et al., 2018a), com foco na capacidade de regiões resistirem, recuperarem e se transformarem.

3.2. O que é a resiliência da inovação?

O estudo do conceito de resiliência da inovação assume uma importância crescente num contexto onde choques, como recessões económicas, crises climáticas, ruturas tecnológicas e conflitos geopolíticos se estão a tornar parte do "novo normal". A frequência crescente destes eventos tende a impor um impacto cumulativo negativo sobre diferentes sistemas socioeconómicos. No entanto, a capacidade de resposta a estes desafios não é uniforme: enquanto algumas empresas, regiões ou países sofrem de forma mais acentuada, outras mostram uma maior resiliência, resistindo ou recuperando mais rapidamente. Esta capacidade assimétrica de resposta tem despertado o interesse de gestores, decisores políticos e académicos, que têm demonstrado um interesse crescente no estudo da resiliência (Hillmann & Guenther, 2021; Sutton et al., 2023).

Uma forma crucial de promover a resiliência é através da inovação, que pode impulsionar a adaptação e a adaptabilidade, facilitando a transformação em tempos de crise. A inovação não só desempenha um papel central no desenvolvimento, como também serve como uma resposta estratégica à turbulência, tal como demonstrado por investigações realizadas a diversos níveis de análise (Bristow & Healy, 2018; Cefis et al., 2020; Filippetti & Archibugi, 2011). Contudo, o processo de inovação em si pode ser afetado por choques, diminuindo a capacidade de resposta. Neste sentido, o conceito de "resiliência da inovação" é essencial para compreender não apenas a capacidade de adaptação de empresas, regiões ou países, mas também a resiliência do próprio processo inovador perante choques (Pinto et al., 2018b).

A capacidade de continuar a desenvolver atividades de inovação após um choque é um dos principais indicadores da presença de resiliência da inovação. Embora o conceito esteja relacionado com a persistência da inovação, ele vai além, incorporando um componente de transformação interna através da exploração de novos conhecimentos e abordagens. A resiliência da inovação é relevante tanto para empresas como para sistemas de inovação, regiões e países, sendo uma característica fundamental para a adaptação em tempos de crise.

Nesta secção explora-se o conceito de resiliência da inovação — a capacidade dos sistemas se adaptarem ou transformarem os seus processos de exploração de conhecimento em resposta a choques ou falhas sistémicas. Este conceito distingue-se de outros tipos de resiliência, como a resiliência organizacional ou regional, ao focar-se especificamente no processo inovador e na sua capacidade de renovação após crises.

O conceito de resiliência da inovação pode ser mais adequadamente enquadrado no contexto das falhas sistémicas de inovação, um referencial analítico que facilita a identificação de barreiras e oportunidades para a transformação dos sistemas (ver Tabela 3). Enquanto as análises tradicionais de resiliência regional se focam no desempenho estrutural, o conceito de falhas sistémicas ajuda a expandir essa perspetiva ao identificar falhas de transformação, como a falta de direccionalidade, falhas de articulação com a procura, falhas de coordenação política e falhas de reflexividade (Markard & Truffer, 2008).

Tabela 3: Falhas sistémicas

Falhas de Mercado	Assimetria de Informação	Incerteza dos resultados e o horizonte temporal leva a que investidores privados providenciem um financiamento insuficiente para I&D.
	Spill-overs de conhecimento	Carácter público do conhecimento e spill-overs de conhecimento levam a investimento socialmente subótimo em I&D, em particular na componente fundamental.
	Externalização de custos	A possibilidade de externalizar custos leva a inovações que podem prejudicar o meio ambiente ou outros atores sociais.
	Sobre-exploração de recursos comuns	Os recursos públicos são mais utilizados na ausência de regras institucionais que limitam a sua exploração (“tragédia dos comuns”).
Falhas Sistémicas Estruturais	Falha de infraestrutura	Falta de infraestruturas físicas, em particular de conhecimento e inovação, devido à grande escala e longo horizonte temporal de operação e, finalmente, baixo retorno previsto sobre o investimento para os investidores privados.
	Falha institucional	Falhas institucionais rígidas. Mecanismos institucionais formais que podem dificultar a inovação, e podem ser uma parte do quadro de regulação que consiste em normas técnicas, leis do trabalho, regras de gestão de risco, regulamentos de saúde e segurança, entre outros, e o sistema jurídico geral em matéria de contractos, emprego, direitos de propriedade intelectual dentro do qual os atores operam. Falhas institucionais macias. Contexto mais amplo de valores políticos, culturais e sociais, que moldam objetivos de política pública, o ambiente da política macroeconómica e a forma de fazer negócios. Estas

		falhas institucionais macias (ou informais) incluem as normas e os valores sociais, a cultura, a vontade de partilhar recursos com outros atores, o espírito empresarial dentro das organizações, indústrias, regiões ou países.
	Falha de interação	Falha forte de rede. A intensa cooperação entre os atores pode ser muito produtiva como fonte de sinergias, know-how complementar, resolução criativa de problemas ou partilha de capacidade. No caso de existir uma falha forte de rede, os atores individuais são guiados por outros atores da rede na direção errada e, conseqüentemente, não conseguem entre si os conhecimentos necessários. Isto é causado pela falta de troca de informações com os atores que desempenham um papel de intermediação. Isto pode potencialmente bloquear a renovação do sistema. As causas para uma falha forte na rede são: (i) miopia devido à orientação interna, (ii) a falta de laços fracos, e (iii) a dependência de parceiros dominantes. Falha fraca de rede. A inovação é cada vez mais o resultado de uma estreita interação entre conhecimentos, tecnologias e atores complementares. Quando a conectividade entre esses elementos é pobre, ciclos frutíferos de aprendizagem e inovação podem ser impedidos.
	Falha de recursos	O sistema não dispõe de recursos para inovar. Empresas e outros atores carecem de competências e recursos financeiros adequados.
Falhas Sistêmicas Transformacionais	Falha de direccionalidade	Falta de visão partilhada sobre o objetivo e a direção do processo de transformação; Incapacidade de coordenação coletiva dos atores envolvidos na formação de uma mudança sistêmica; regulação insuficiente ou normas para orientar e consolidar a direção da mudança, a falta de financiamento específico de investigação, desenvolvimento e demonstração projetos e infraestruturas para o estabelecimento de caminhos de desenvolvimento satisfatórios.
	Falha de articulação com a procura	Espaços insuficientes para antecipar e aprender sobre a procura de inovação não permitem absorção de inovações pelos utilizadores. Ausência de orientar e estimular a procura articulando competências.
	Falha de coordenação de políticas	Falta de coordenação política multinível entre diferentes níveis sistêmicos (exemplo, regional-nacional-europeu ou entre sistemas tecnológicos e sectoriais); Por um lado, falta de coordenação horizontal entre as políticas de I&D, tecnologia e inovação, e as políticas sectoriais (por exemplo, transportes, energia, agricultura), e por outro, a falta de coordenação vertical entre ministérios e agências implementadoras leva a um desvio entre as intenções estratégicas e operacionais de implementação de políticas; Incoerência entre as políticas públicas e as instituições privadas; Limitada coordenação temporal, resultando em discrepâncias relacionadas aos timings das intervenções pelo diferentes atores.
	Falha de reflexividade	Capacidade insuficiente do sistema para monitorizar, prever e envolver atores nos processos de governação, a falta de arranjos reflexivos distribuídos para conectar diferentes esferas discursivas, proporcionando espaços para a experimentação e aprendizagem, ausência de políticas de adaptação para manter opções em aberto e lidar com a incerteza.

Fonte: Baseado em Woolthuis et al. (2005) e Weber & Rohracher (2012).

A resiliência da inovação refere-se em termos latos à capacidade de um sistema manter e desenvolver atividades inovadoras, incluindo a introdução de novos produtos e processos, em contextos de turbulência. O conceito abrange a vulnerabilidade e as capacidades de resistência, recuperação, reorientação e renovação dos sistemas após crises ou interrupções. Estes sistemas são entendidos como sistemas adaptativos complexos, compostos por diferentes níveis interligados — desde o nível individual até ao macro contexto — que geram respostas emergentes e específicas (Cooke, 2012).

Assim, a resiliência da inovação oferece a possibilidade de compreender por que certos sistemas socioeconómicos superam outros perante choques internos ou externos. Perspetivas como a resiliência transformadora realçam o papel da inovação contra cíclica na reconfiguração da estrutura e das funções de um sistema em tempos de crise. Contudo, como se argumenta neste texto, a resiliência não se limita a organizações ou regiões, aplicando-se ao próprio processo de inovação, que envolve múltiplos níveis e atores (Figura 2). A resiliência da inovação como a capacidade de um sistema lidar com choques e continuar ou melhorar as suas atividades inovadoras, evitando impactos estruturais negativos, carece de uma abordagem teórico-metodológica multinível.

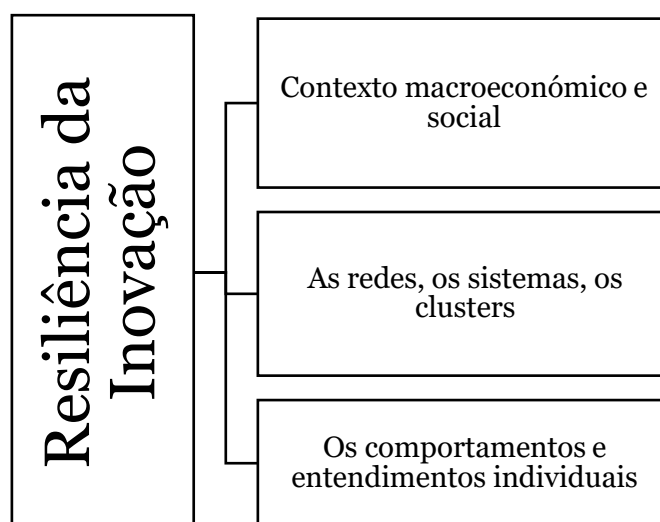


Figura 2: Resiliência da inovação: um fenómeno multinível

Fonte: Elaboração própria.

4. Uma abordagem teórico-metodológica à resiliência da inovação

4.1. Uma proposta para enquadrar as relações multinível

O ponto de partida desta proposta ao estudo multinível da resiliência da inovação é considerar que tanto o individualismo como o coletivismo metodológico são polos analíticos extremos que devem ser rejeitados. As estruturas dependem efetivamente dos indivíduos, pelo que não se deve desvalorizar a relevância dos indivíduos nos processos de mudança. Contudo, os indivíduos estão amplamente condicionados pelas estruturas existentes, o que torna essencial compreender também a importância das dinâmicas coletivas. Assim, a proposta baseia-se na ideia de que os indivíduos e as estruturas se constituem mutuamente. No entanto, é necessário superar um dilema de simetria impossível, demonstrando a prioridade temporal das estruturas sociais em relação aos indivíduos, e que estas possuem propriedades que não são redutíveis às ações individuais ou ao seu somatório.

No debate sobre agência e estrutura ambos os níveis têm sido considerados como relevantes para a formação da ação, mas tem sido dada à estrutura um papel inicial preponderante (Figura 3). Esta visão pode ser bem compreendida caso se adote a noção de efeitos descendentes reconstitutivos, que atualiza o pressuposto de causalidade descendente reconstitutiva (Hodgson, 2002, 2011). Os indivíduos são influenciados pelo ambiente institucional. As instituições são específicas ao nível histórico e local, envolvendo indivíduos e outras instituições, que não só limitam, mas também potenciam e modificam-se por meio de poderes causais associados a outros níveis. Os indivíduos podem com a sua ação mudar as estruturas, mas sempre partindo desse contexto. Com esta abordagem, as instituições deixam de ser apenas restrições, tornando-se também agentes de mudança. A importância da agência tem sido alargada para além da agência dos

indivíduos. Atualmente está em forte expansão a literatura sobre a agência do que nesta lição consideramos o nível meso, ou seja, a agência dos sistemas (cf. Grillitsch & Sotarauta, 2020; Benner, 2024; Grillitsch & Asheim, 2024).

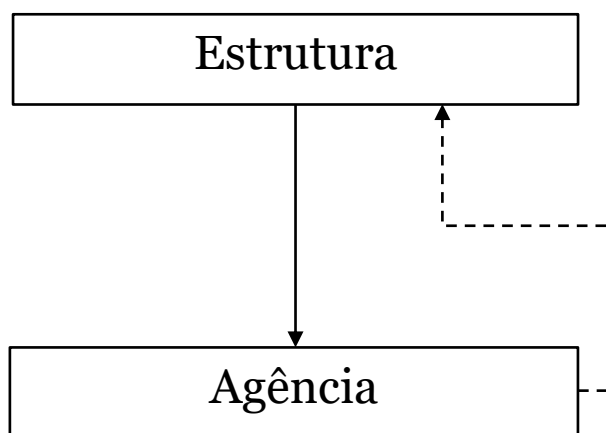


Figura 3: Influências estrutura-agência

Fonte: Elaboração própria.

A abordagem sugerida nesta lição apresenta fortes complementaridades com a perspectiva multinível da literatura sobre transições, embora tenha sido inicialmente elaborada de forma autônoma, para compreender os processos de institucionalização, sem conhecimento prévio dessa literatura (Pinto, 2012).

A institucionalização é entendida como um processo gradual e frequentemente incompleto de mudança que regula o comportamento social, em organizações, comunidades ou sociedades (Keman, 2022). Neste sentido, apresenta várias dimensões, incluindo a regulatória, normativa, cultural e cognitiva, refletindo a sua natureza multifacetada. A institucionalização é um processo complexo que envolve a tipificação recíproca, disponível para todos os atores, evoluindo a partir de estruturas pré-existentes de pensamento e ação, e resulta de dois aspectos centrais: habituação e legitimação (Berger & Luckman, 1967). No processo de institucionalização, podem ser distinguidos três níveis de ação: criação ou instalação de instituições, adaptação ou desenvolvimento de melhores práticas e mudança ou substituição de instituições por novas. Este processo é comumente

incremental e contínuo, afetando sistemas socioeconômicos (Streeck & Thelen, 2005) e, no contexto universitário, consolidando relações entre governo, indústria e universidades e criando redes de atores (Pinto, 2017).

Os estudos sobre as transições focam os processos de mudança e têm conexões relevantes com a compreensão da resiliência dos sistemas de inovação. A Multi Level Perspective - MLP pode ser considerada como uma teoria de médio alcance. Este tipo de teorias não pretende fornecer uma explicação geral para os sistemas sociais, pois referem-se a tipos específicos de comportamento, organização e mudança, observados em situações particulares, que não são generalizáveis a todos os contextos (Merton, 1938). Operam num domínio limitado, variam quanto ao propósito da sua aplicação, ocupando uma posição intermédia entre grandes teorias e a evidência empírica simples, representando uma forma de compreender aspetos particulares do domínio social (Bell, Harley & Bryman, 2022).

A MLP é um híbrido entre a estrutura teórica dos estudos de ciência e tecnologia e a economia evolucionista, baseando-se extensivamente em análises institucionais como um meio-termo que abrange ambas as tradições (Coenen et al., 2012). A MLP é assumida como uma perspectiva heurística que permite analisar as transições, enquadrando e dotando de maior coerência um conjunto alargado de ontologias, desde as contribuições evolucionistas até à Teoria do Ator-Rede (Geels, 2010).

As contribuições evolucionistas fornecem conceitos e mecanismos que podem ser úteis à teorização existente sobre as transições, dando ênfase às dinâmicas multinível, co evolutivas e de aprendizagem (Safarzyńska, Frenken & van den Bergh, 2012). No entanto, como as transições não ocorrem como transformações simples, mas através de uma série de conflitos, a Teoria do Ator-Rede (Latour, 2005) pode facilitar a compreensão das conexões micro-macro-micro, compreender a agência dos atores e as inter-relações quotidianas entre produtores e utilizadores das tecnologias, que são frequentemente desvalorizadas em perspetivas sistémicas (Jørgensen, 2012). A TAR rejeita a dicotomia entre os níveis macro e micro, defendendo que todos os fenómenos integram simultaneamente dimensões macro e micro. Uma proposta que não contemple

estas interações pode ser inadequada para analisar fenômenos que não sejam exclusivamente macro ou micro.

A MLP estrutura-se em torno de três níveis de análise: o contexto, o regime e o nicho. O regime tenta destacar a ideia de estabilidade, mas pode também ser alvo de forças de destabilização provenientes do nível superior (o contexto) ou de novas configurações sociotécnicas, como os nichos (Truffer & Coenen, 2012). Existem três níveis em interação dinâmica no desenrolar das transições sociotécnicas. O padrão é caracterizado por transições resultantes da interação entre processos em diferentes níveis: (a) inovações de nicho criam a dinâmica interna; (b) mudanças ao nível do contexto criam pressão sobre o regime; e (c) a desestabilização do regime cria janelas de oportunidade para a mudança a partir dos nichos.

As interações podem ser divididas em várias fases, como o surgimento, o take-off, a aceleração e a estabilização- Cada uma destas fases pode ser associada a mecanismos específicos. Uma implicação importante é que a MLP elimina a causalidade simples nas transições. Não há uma única causa, mas sim processos paralelos, em múltiplas dimensões e diferentes níveis, que se ligam e reforçam mutuamente.

Os estudos das transições são muitas vezes a-espaciais e não consideram adequadamente as diversidades entre territórios (Truffer & Coenen, 2012). As fronteiras nacionais frequentemente servem como delimitações "naturais" para análises comparativas de sistemas tecnológicos de inovação, sem uma referência explícita às configurações institucionais específicas. Os países, e por vezes as regiões, são tomados como níveis primordiais de interação contexto-regime-nicho na MLP. As configurações institucionais específicas no território não são normalmente abordadas de forma explícita, pelo que noções importadas de análises institucionais comparativas, como a "espessura institucional" ou a "vantagem institucional comparativa", ajudam a melhorar a comparação entre diferentes sistemas (Coenen et al., 2012).

No centro da proposta multinível desta lição está a TAR, que destaca a formação de uma rede de atores através da tradução de interesses. Os processos de transformação e de institucionalização são frequentemente difíceis de

acompanhar, pois envolvem a modificação de regras, legislação, práticas e comportamentos implícitos, bem como aspetos latentes menos evidentes, como aqueles que não consideram adequadamente a dinâmica temporal, adaptação e mudança.

A TAR, originária dos Estudos Sociais de Ciência e Tecnologia (Callon, 1999; Latour, 1987), é uma ferramenta conceptual útil para estudar objetos complexos, apesar de algumas críticas à sua interpretação como uma teoria. A TAR relaciona os atores no nível microanalítico com a formação de um macroator, o Ator-Rede. A estrutura social não é estática, mas dinâmica e em constante construção, gerando efeitos relacionais e reprodutivos (Law, 1992). A abordagem pressupõe que os atores só adquirem significado quando inseridos numa rede de relacionamentos. Como afirma Callon (1987), um “ator-rede é simultaneamente um ator cuja atividade é a rede de elementos heterogéneos e uma rede capaz de redefinir e transformar aquilo de que é feita” (p. 93).

Um Ator-Rede é uma aliança de sistemas em constante mudança, envolvendo uma gama de atores, humanos e não humanos, e mantendo-se através de esforços contínuos. Caso contrário, a rede falha e dissolve-se. A noção de tradução é central na TAR, referindo-se ao processo de transferir e deslocar interesses, objetivos, dispositivos e inscrições. Como Callon (1999) sublinha, traduzir é expressar os interesses e ações dos outros, e tornar-se porta-voz desses interesses. Se a tradução for bem-sucedida, no final do processo, as vozes das partes envolvidas falam em uníssono.

No início da tradução, diferentes coletivos de atores não se comunicam, mas ao longo deste processo, surgem discursos sobre objetivos e atividades partilhadas. Certos fatos e artefactos, antes controversos, tornam-se aceites como elementos opacos e não problemáticos, sendo assumidos como válidos e disponíveis para ação coletiva e individual. A tradução ocorre em quatro fases, que não devem ser entendidas como momentos isolados, mas sim como momentos sobrepostos num processo contínuo de estabilização da ordem relacional.

As quatro fases propostas no processo de tradução — problematização, interessamento, engajamento e mobilização — são sobrepostas. A problematização diz respeito à definição do problema, enquanto o

interessamento envolve convencer outros atores de que o problema é relevante para eles, criando visões e consensos comuns. O engajamento ocorre quando são atribuídos papéis aos atores, estabelecendo um sistema comprometido com um objetivo comum. A mobilização ocorre quando a rede de atores é estabilizada, com um facilitador de tradução que atua como porta-voz, cercado por uma rede relativamente passiva de atores.

O processo de tradução, que leva à estabilização de um Ator-Rede, pode ser interpretado como uma mudança institucional não definida externamente, mas vista de dentro. Entender a institucionalização desta forma implica considerar uma viragem normativa na política de inovação (Uyarra et al., 2014), que precisa de conciliar tensões de racionalidades de cima para baixo (*top-down*) e desafios sociais e entendimentos de baixo para cima (*bottom-up*), baseados nas capacidades locais. A institucionalização surge da interação de diferentes atores, humanos e não humanos, que procuram interesses comuns, formando “redes ordenadas de materiais heterogêneos cuja resistência foi superada” (Law, 1992: 380). A estabilização do Ator-Rede assemelha-se à institucionalização, pois ambas envolvem questões materiais e de organização desses materiais (Donnelly, 2010). A TAR, como sugerido por Berman (2008) e Owen-Smith (2011), pode contribuir para perceber estabilizações temporárias e a análise da mudança institucional.

Uma visão complementar que pode facilitar a compreensão das interações entre níveis é a proveniente da literatura sobre mecanismos. Esta visão mecanicista é também considerada uma teoria de nível intermédio. Os mecanismos são partes essenciais deste tipo de teorias, pois possibilitam compreender a interação entre indivíduos e estruturas.

A literatura sobre mecanismos tem sido alvo de debate, principalmente no que se refere à dificuldade em definir e compreender o que é um mecanismo (Gerring, 2008). As definições mais reconhecidas de mecanismo são as de Stinchcombe (1991), que considera o mecanismo como um constructo teórico para entender processos entre diferentes níveis de análise, normalmente micro-macro, e a de Elster (1999), que o define como um padrão causal frequente e reconhecível, de relações entre diferentes níveis de ação, desencadeado sob condições

desconhecidas e com consequências indeterminadas. Esta abordagem, inicialmente inspirada na relevância dos micro-mecanismos sublinha que não existe prioridade do indivíduo na definição da ação face à estrutura social (Mayntz, 2003), em linha com o que foi mencionado atrás (cf. Figura 2). Um conceito de síntese pode ser o proposto por Gerring (2007), que define o mecanismo como uma “trajetória ou processo no qual um efeito é produzido ou um propósito é alcançado”.

Stinchcombe (1991: 379-380) reconhece que é inadequado pressupor, como ponto de partida, que a simples agregação dos indivíduos e os seus comportamentos geram os níveis superiores. Existe informação abundante sobre mudanças coletivas e estruturais, mas não uma lógica individual que explique tais mudanças.

Os mecanismos são identificados pelo tipo de efeito ou fenómeno que produzem. Referem-se às causas essenciais do efeito em análise, têm uma estrutura, ou seja, preocupam-se com a abertura das “caixas-negras” das causalidades simples e com a resposta aos “porquês”. Têm uma hierarquia, relacionando-se com outros mecanismos (Hedström & Ylikoski, 2010). A tipologia de mecanismos mais utilizada (Hedström & Swedberg, 1996) é inspirada na visão de Coleman (1986) para conceptualizar a ação.

Os mecanismos podem ser classificados em:

- Macro-mecanismos causais: envolvem apenas processos a nível macro, de forma horizontal, como a relação entre duas dimensões institucionais.
- Mecanismos situacionais: têm um carácter descendente, baseando-se nas condições estruturais e arquiteturas institucionais para restringir e potenciar a ação individual.
- Mecanismos de formação da ação: referem-se à influência horizontal de determinados atores na mudança de comportamento de outros atores individuais.
- Mecanismos transformacionais: são efeitos ascendentes, que mostram a influência dos atores na mudança institucional.

Os mecanismos permitem assim ajudar a compreender a mudança institucional e o comportamento dos atores (Anderson et al., 2006).

Uma abordagem multinível carece de opções acerca dos dispositivos teóricos para analisar cada um dos níveis. Estas opções são detalhadas nas secções seguintes.

4.2. O nível macro: variedades de capitalismo

O nível macroeconómico de análise da resiliência da inovação considera o Estado-nação como o nível mais importante para a configuração das arquiteturas institucionais. A atenção desta proposta foca-se, por isso, na análise agregada de tipologias de sistemas nacionais de inovação (SNI).

Um sistema de inovação é o conjunto de atores e instituições que afetam a dinâmica inovadora (Edquist, 2005). Os sistemas de inovação são sistemas adaptativos complexos, o que significa que se estruturam com base em atores heterogêneos, sendo que cada um desses atores tem agência própria e evolui ao longo do tempo. Os atores interagem entre si, e essa interação leva ao surgimento de propriedades específicas do sistema. O sistema torna-se, assim, mais do que a soma das suas partes individuais (Pendall et al., 2010).

Um sistema de inovação caracteriza-se por vários subsistemas, como o sistema de educação e formação, a infraestrutura de comunicação e transportes, os mercados de trabalho, os mercados de bens e serviços, bem como os quadros legislativo e macroeconómico. A perspetiva sistémica da inovação dá atenção às interações das empresas com atores públicos da ciência, como universidades ou centros de I&D. Estas interações tornam-se mais relevantes quando as empresas têm capacidade de absorção para entender e utilizar o conhecimento externo (Franco et al., 2012), e quando a ciência académica gera resultados relevantes que impactam a sociedade, podendo ser transferidos e valorizados pelo mercado e por outros beneficiários (Bozeman, 2000). Além dessas interações, há outros aspetos que têm vindo a ser alvo de crescente atenção: a existência e as funções dos intermediários de inovação (Howells, 2006), a densidade e a conexão das redes

de inovação e conhecimento (Waters & Lawton Smith, 2008) e o ciclo de vida dos clusters (Ebbekink & Legendijk, 2013).

A primeira geração de abordagens sistêmicas da inovação colocou grande ênfase nas estruturas nacionais (Freeman, 1988; Lundvall, 1992; Nelson, 1993). Uma teoria robusta dos sistemas nacionais de inovação necessita de incorporar tipologias capazes de explicar a diversidade e as semelhanças de casos nacionais entre diferentes contextos institucionais (Lorenz, 2013). A abordagem do sistema de inovação precisa de ser assim alargada, considerando outros elementos institucionais (Lundvall, 2007). Este alargamento do conceito beneficia de perspetivas que incluem aspetos não tidos em consideração nas análises tradicionais, nomeadamente o papel do Estado e a cooperação entre empresas (Whitley, 2007).

Uma maior amplitude do conceito de sistema de inovação coincide com posições sublinhadas na literatura sobre as variedades de capitalismo (VdC) (Herrmann & Peine, 2011). A tese central das VdC é que os países não estão a convergir para um único modelo de governança, sendo caracterizados por diferentes arquiteturas institucionais. As arquiteturas institucionais podem criar problemas ou benefícios para certas atividades económicas. Quando uma determinada arquitetura institucional beneficia um domínio específico, como no caso da flexibilidade do mercado de trabalho que permite a expansão de setores emergentes, diz-se que existe uma vantagem institucional comparativa. Hall e Soskice (2001) aprofundaram o estudo das variedades de capitalismo, mostrando que existem dois tipos ideais: as economias liberais de mercado (ELM – com os EUA como exemplo principal) e as economias coordenadas de mercado (ECM – com a Alemanha como exemplo recorrente). Estas variam em aspetos como o comportamento dos atores nos mercados, o papel do Estado, o sistema de educação e formação profissional, os recursos humanos e as relações universidade-empresa. Um dos corolários das VdC é que as ECM têm maior potencial para alcançar inovação incremental, enquanto as ELM geram inovações mais disruptivas.

As contribuições da escola francesa da regulação alargaram a literatura das VdC, explicando as dimensões institucionais subjacentes a essa diversidade (Amable,

Barré & Boyer, 1997). A análise dos sistemas sociais de inovação e produção (SSIP) revelou que o núcleo de um sistema de inovação é interdependente, composto por três dimensões distintas: educação e formação, recursos humanos e sistema financeiro. Amable (2005) aprofundou esta abordagem, examinando cinco blocos institucionais (concorrência nos mercados de produtos, negociação salarial e mercado de trabalho, intermediação financeira e governação corporativa, proteção social e setor da educação). Com esta organização identificou quatro modelos de SSIP na União Europeia: economias liberais de mercado, economias social-democratas, capitalismo continental europeu e capitalismo da Europa do Sul (Mediterrâneo). Mais recentemente, as variedades de SSIP foram alargadas para incluir um quinto tipo de capitalismo, relativo à Europa de Leste (Amable & Lung, 2008).

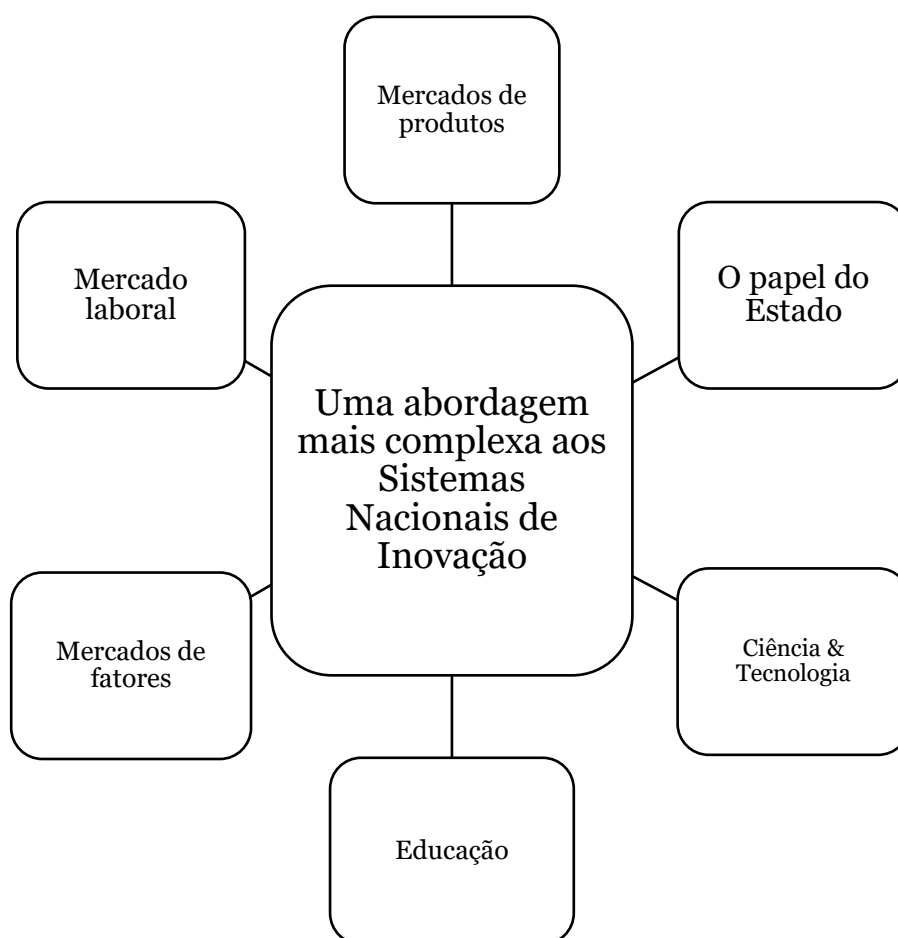


Figura 4: As Componentes de um Sistema Nacional de Inovação.

Fonte: Elaboração própria.

A Figura 4 apresenta uma proposta alargada para incorporar uma dimensão institucional às tipologias de sistemas nacionais de inovação. São identificados seis componentes interligados que desempenham papéis essenciais no desenvolvimento e fortalecimento da resiliência de inovação. Estes componentes incluem o mercado de produtos, que se refere à comercialização e distribuição de bens e serviços inovadores; o papel do Estado, abrangendo políticas públicas e regulamentação para apoiar a inovação; a ciência e tecnologia, que formam a base para o avanço tecnológico; a educação, que forma uma força de trabalho capacitada; os mercados de fatores, que fornecem os recursos essenciais para a produção; e o mercado laboral, que representa a disponibilidade de mão de obra qualificada.

4.3. O nível meso: redes de inovação

O nível mesoeconómico pode ser descrito através das redes, que oferecem uma forma de conectar modelos teóricos, como os sugeridos pelos TIMs, como por exemplo os sistemas regionais de inovação, com dados recolhidos a partir dos vínculos entre os atores de inovação. Nesse sentido, as redes de inovação tornam-se um tipo de material estratégico de investigação (Merton, 1987).

As redes funcionam como um mecanismo explicativo no domínio da estrutura social. Ao analisar as redes, o coletivo é estudado como uma rede de relacionamentos, que pode ser mais ou menos extensa e estruturada. A suposição subjacente é que cada ator se relaciona com os outros e que a interação altera o seu comportamento.

O principal objetivo da Análise de Redes Sociais (ARS) é identificar essa incrustação e estudar esses vínculos (laços) entre indivíduos (nós), mas também compreender as estruturas sociais como um todo (a rede completa) (Borgatti et al., 2013). Os vínculos entre pares de nós podem ter direção e intensidade. As informações sobre esses vínculos são geralmente definidas como dados relacionais, que podem ser visualizados de forma gráfica ou organizados numa

matriz de dados. A ARS é uma metodologia interdisciplinar que se desenvolveu rapidamente. Diversos autores sugerem que entender as interações entre diferentes atores e fluxos de conhecimento é fundamental (Cooke, 2001; Ter Wal & Boschma, 2009; Fritsch & Kauffeld-Monz, 2010). Nesse contexto, a ARS torna-se uma ferramenta útil para mapear o capital social e os relacionamentos entre os nós da rede.

A centralidade, conceito central na ARS, é uma ideia importante para entender a posição dos nós na rede. A centralidade de proximidade, por exemplo, mede a distância média de um nó até todos os outros nós na rede, ou seja, quantas arestas um ator, em média, percorre para alcançar outro ator (Borgatti et al., 2013). Esta medida serve para avaliar a autonomia dos atores; quanto mais distante um ator estiver do resto da rede, mais autónomo ele será nas suas ações e opiniões. Já a centralidade de intermediação examina até que ponto um nó está "entre" outros nós na rede (Borgatti et al., 2013). Mesmo um nó com poucas ligações pode desempenhar um papel mediador crucial e ser vital para o funcionamento da rede. Nesse caso, a intermediação de um nó mede a sua função como "gatekeeper", com influência potencial sobre outros atores.

Dentro das redes, vários atores ocupam posições-chave, situando-se entre a periferia e o núcleo da rede. A ARS permite identificar possíveis buracos estruturais (Burt, 1982), que ocorrem quando um ator intermediário desaparece e os atores conectados a ele na rede ficam separados uns dos outros. Nessa perspetiva, um nó específico pode estar numa posição vantajosa ao promover contatos entre outros atores que não possuem conexões mútuas.

Na ARS, a força dos laços é um conceito essencial (Granovetter, 1973, 1983). Laços fortes, que unem os atores, possuem alta proximidade e intensidade de contato. Em comparação com os laços fracos, os laços fortes originam relações mais frequentes, troca mais profunda de informações, maior intensidade emocional, serviços recíprocos e maior multiplicidade com ligações entre diferentes áreas do conhecimento. As redes compostas por laços fortes tendem a ser mais fechadas, o que dificulta a circulação de novos conhecimentos. Os atores com laços fortes tendem a ter relacionamentos mais estáveis, enquanto atores com muitos laços fracos tendem a ter mais ligações fora da rede, o que facilita o

fluxo de novas ideias e contribui para a inovação na rede. Por essa razão, uma das principais conclusões de Granovetter é que os laços fracos são essenciais na procura de novas oportunidades, permitindo o acesso a informações não redundantes, estas provenientes de relacionamentos mais estabelecidos.

Embora se presuma, geralmente, que os laços fracos sejam os canais essenciais para a inovação, ao fornecer novas informações, os laços fortes são igualmente cruciais para a transferência de conhecimento (Villanueva-Felez et al., 2010). A transferência de conhecimento requer interação frequente entre os atores, o que pode resultar em entendimentos mútuos, confiança e linguagens partilhadas, facilitando a criação de objetivos comuns. Contudo, os laços fortes exigem um investimento significativo em tempo, energia e recursos, o que pode ser um obstáculo, especialmente quando os benefícios não são imediatos. Empresas, investigadores, grupos de investigação e universidades nem sempre estão dispostos a investir neste tipo de relação, a menos que os benefícios sejam claros desde o início.

As redes podem ser homogéneas, quando são formadas apenas por um tipo de nó, ou heterogéneas, quando incluem diferentes tipos de nós. Neste aspeto existem duas dimensões importantes, a hierarquia e a homofilia. Estes aspetos são fundamentais para a aferir a resiliência de uma rede. Nos últimos anos, a investigação tem procurado definir as características essenciais para a estruturação de uma determinada 'rede resiliente' de atores regionais.

Um desses estudos é a proposta de Crespo et al. (2013), que apresenta três tipos de redes como resultado de indicadores estatísticos de hierarquia (medidos pela distribuição de grau – ou seja o número de laços de cada nó) e a homofilia (medido pela correlação de grau, ou seja, pela ligação entre nós com o nível semelhante de grau, uma medida de popularidade na rede). Esta organização permite estabilizar três ideais-tipo de rede: rede aleatória, rede centro-periferia, rede resiliente. A Figura 5 ilustra o formato de cada um destes ideais-tipos.

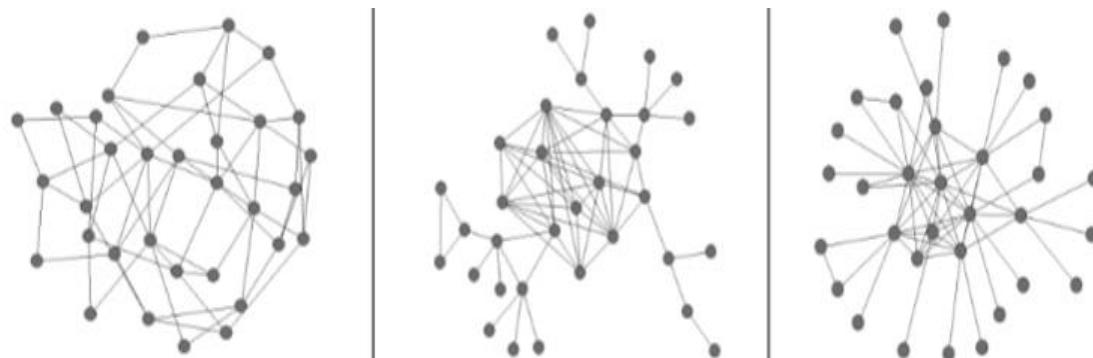


Figura 5. A estrutura de diferentes ideais-tipos de rede: rede aleatória, rede centro-periferia, rede resiliente

Fonte: Crespo et al. (2013).

A análise de redes é, essencialmente, uma tarefa dedutiva, envolvendo um processo exploratório para conectar dimensões estatísticas e de visualização (Bonsignore et al., 2009). Este processo é dinâmico e não linear, dependendo de fatores contextuais como o tamanho do sistema e a complexidade dos atributos a serem analisados. Para que a análise gráfica da rede seja eficaz, é essencial que cada nó seja visível, que a direção e a intensidade de cada vínculo sejam perceptíveis, e que clusters e *outliers* possam ser identificados. Além disso, os atributos de cada nó devem ser claramente definidos e visualmente distinguíveis em termos de forma, tamanho e cor.

4.4. O nível micro: os atores de inovação

O nível microeconómico do estudo da resiliência da inovação foca-se nos agentes de inovação, analisando o seu comportamento e como interpretam o ambiente à sua volta. Na análise da resiliência da inovação a nível micro, vários aspetos devem ser considerados vários aspetos. A capacidade de absorção das organizações é crucial, pois permite que estas façam uso do conhecimento proveniente de fontes externas. A capacidade de absorção depende de vários fatores, como a I&D ou a produção, que facilitam o reconhecimento e a utilização de informações relevantes para aumentar a produtividade e a aprendizagem

individual. Cohen & Levinthal (1990) apontam que a capacidade de absorção envolve reconhecer o valor de novos conhecimentos, assimilá-los e aplicá-los para fins comerciais. O objetivo final é que esta capacidade seja desenvolvida a nível organizacional, de forma que não dependa exclusivamente das capacidades de aprendizagem individuais (Todorova & Durisin, 2007: 774).

A intensidade tecnológica é outro fator relevante na análise da competitividade e inovação das empresas. Ela desempenha um papel importante na forma como as empresas adquirem, assimilam e aplicam inovações nos seus processos para gerar vantagens comerciais (Wu, 2012). A intensidade tecnológica refere-se ao grau de conhecimento incorporado nos produtos das empresas, e é geralmente medida pelo rácio entre a despesa em I&D e a receita da empresa (Zawislaket al., 2017). Pavitt (1984) introduziu este conceito, propondo diferentes categorias de indústrias. Contudo, a taxonomia de Pavitt foi alvo de críticas, pois as empresas de um mesmo setor podem apresentar variações consideráveis na sua capacidade inovadora. A dinâmica da inovação, que é em grande parte imprevisível, vai para além das classificações rígidas das indústrias (Archibugi, 2001). Apesar disso, a tendência de empresas de maior intensidade tecnológica serem mais inovadoras é geralmente aceite, embora se admitam exceções.

As capacidades dinâmicas também desempenham um papel central na adaptação das organizações aos novos desafios e oportunidades. Quanto mais fortes forem essas capacidades, mais fácil será ajustar os recursos e o modelo de negócios para garantir um desempenho superior (Teece, 2018). As organizações devem ser capazes de se transformar constantemente, não apenas na sua estrutura organizacional, mas também na sua cultura, de forma a evitar ameaças externas e aproveitar oportunidades. As capacidades dinâmicas envolvem a perceção de oportunidades e a introdução de mudanças no modelo de negócios, o que leva à transformação estrutural e cultural da organização, melhorando o desempenho.

Por outro lado, o conceito de inovação aberta tem se tornado cada vez mais importante. Historicamente, o conhecimento nas empresas era visto como uma vantagem competitiva que deveria ser mantida em segredo. No entanto, a ideia central da inovação aberta é que as empresas devem procurar ideias externas além das internas, utilizando diferentes caminhos para o mercado (Bogers et al.,

2018). A inovação aberta pode acelerar o crescimento, permitindo que as empresas compartilhem e beneficiem de conhecimento externo, criando assim um ecossistema mais colaborativo e dinâmico.

Além disso, o capital humano e as competências individuais desempenham um papel crucial no sucesso da inovação. Esta não ocorre de forma espontânea, mas resulta do trabalho e das competências desenvolvidas pelos indivíduos no contexto das organizações. Funcionários mais qualificados têm maior potencial de gerar ideias inovadoras e aumentar a produtividade, o que é especialmente evidente quando os gestores também possuem qualificações elevadas (Chinomona, 2013). Este fator contribui para uma cultura organizacional propensa à inovação.

A liderança desempenha um papel igualmente importante na promoção da inovação. A liderança é essencial para guiar os *stakeholders* na implementação de práticas inovadoras e para o desenvolvimento de uma cultura orientada para a inovação (Cabello-Medina et al., 2011). O conceito de liderança foi adquirindo, ao longo do tempo, diferentes significados, incluindo a capacidade de influenciar e guiar os outros (Toor & Ofori, 2008).

As universidades e outras organizações de investigação pública também desempenham um papel importante como atores chave na inovação. Espera-se que cumpram diversas funções nas dinâmicas regionais de inovação, para além das suas funções tradicionais de ensino e investigação (Etzkowitz & Leydesdorf, 1997). Estas instituições são vistas como elementos essenciais para a regeneração territorial (Pinto & Fernández-Esquinas, 2014), como fornecedoras de infraestruturas e serviços intensivos em conhecimento (Pinto et al., 2015) e como facilitadoras de conexões locais e externas entre o conhecimento e os mercados (Richards-Kennedy & St Brice, 2018). As universidades são também impulsionadoras de sistemas de inovação (Vallance et al., 2018). Ao longo do último século, houve uma evolução significativa do ensino superior, passando de fábricas de conhecimento para universidades mais relacionalmente engajadas e empreendedoras (Uyarra, 2010). Atualmente, as universidades são vistas como um componente essencial no desenvolvimento da inovação, não apenas pela sua contribuição na formação de capital humano e na geração de conhecimento, mas

também pelo seu envolvimento com a sociedade. Diversas abordagens teóricas, como os já mencionados TIMs, sublinham as transformações pelas quais as universidades estão a passar para responder às novas exigências de inovação.

O Estado também desempenha um papel fundamental no fomento à inovação – ao atuar como um ator privilegiado na governança, sendo responsável por definir os direitos e deveres dos agentes económicos, além de ter um papel ativo na construção e redefinição da estrutura institucional da economia (North, 1991). As políticas industriais têm sido particularmente relevantes no estímulo a um contexto mais inovador (Aiginger & Rodrik, 2020). O Estado pode ser uma fonte crucial de criação de valor público, através da sua participação em organizações públicas de I&D, como universidades e centros de pesquisa (Nnanna et al., 2023). Pode também ser o gerador de procuras através de compras públicas (Uyarra et al., 2014) ou ao estabelecer regulamentações e padrões (Blind et al., 2017). Além disso, o Estado tem um papel significativo na proteção da propriedade intelectual, o que também é essencial para estimular a inovação nas empresas (Moser, 2013).

A noção de expectativas pode ser um conceito útil para compreender a interligação dos atores com os seus sistemas de inovação. As expectativas, frequentemente negligenciadas na literatura sobre geografia económica, desempenham um papel importante nas dinâmicas inovadoras, pois representam uma visão do futuro da comunidade ou região (Hassink et al., 2019). Funcionam como um mecanismo explicativo que medeia a ação social no contexto do sistema de inovação, moldando as perceções e influenciando as decisões dos agentes envolvidos. As expectativas não só servem para coordenar as ações entre diferentes atores, mas também desempenham um papel crucial na sua coordenação temporal e espacial, adaptando-as a novas condições e contextos.

Em resumo, a resiliência da inovação a nível microeconómico resulta de uma combinação de fatores que incluem, entre outros, as atividades inovadoras, as capacidades de absorção, a intensidade tecnológica, as capacidades dinâmicas das empresas, a liderança, a colaboração com universidades e a utilização de instrumentos de incentivo estatal. Estes elementos interagem de forma complexa, influenciando decisivamente a resiliência da inovação no contexto organizacional (Figura 6).



Figura 6: Um mosaico possível de aspetos fundamentais para a resiliência da inovação ao nível microeconómico

Fonte: Elaboração própria.

4.5. Proposta de implementação

Nesta secção, sumarizam-se as diferentes contribuições teóricas num quadro analítico que possibilite a identificação de componentes empíricas para analisar a resiliência da inovação (Figura 7).

O nível meso, ou regime, constitui o foco da análise nas redes que estruturam o sistema regional de inovação. Embora esta opção não seja inédita, pois já é recorrente na operacionalização dos estudos sobre transições sociotécnicas, a utilização da escala regional facilita uma ancoragem evolucionista e territorializada da análise. O nível macro utiliza a agregação de sistemas nacionais de inovação, recorrendo a dimensões associadas às variedades de capitalismo como quadro analítico. Este nível é o contexto das redes regionais de inovação e dos atores, permitindo incluir na análise conceitos fundamentais da economia institucionalista. As VdC já foram adotadas como nível macro dos sistemas regionais de inovação em alguns estudos (Asheim & Herstad, 2005;

Gambarotto & Solari, 2009). A análise a nível micro - de nicho - foca-se na análise individual dos atores de inovação e na análise da formação de atores-rede. A primeira abordagem é comum nos estudos sobre transições, enquanto a segunda, baseada na Teoria do Ator-Rede, surge frequentemente nos textos críticos que visam superar a falta de foco na agência dos atores na análise de pendor mais institucionalista (focado nas macroestruturas).

Para facilitar a compreensão das interações entre os níveis de análise, adapta-se a literatura sobre mecanismos. Como já mencionado, os mecanismos podem ser classificados como macro-mecanismos causais quando envolvem apenas processos a nível macro, de forma horizontal, por exemplo, ao relacionar duas dimensões institucionais. Os mecanismos situacionais têm um carácter descendente, pois baseiam-se nas condições estruturais e arquiteturas institucionais para restringir ou potenciar a ação individual. Já os mecanismos de formação da ação referem-se à influência horizontal de determinados atores sobre o comportamento de outros atores individuais. Por fim, os mecanismos transformacionais são efeitos ascendentes que mostram como os atores podem influenciar a mudança institucional.

Note-se que este quadro analítico não tem a pretensão de explicar todas as interações dentro e entre os níveis de análise, mas sim de fornecer uma *mid-range theory* que explicita os elementos fundamentais dentro de cada nível e os mecanismos que conectam os diferentes níveis da resiliência de inovação.

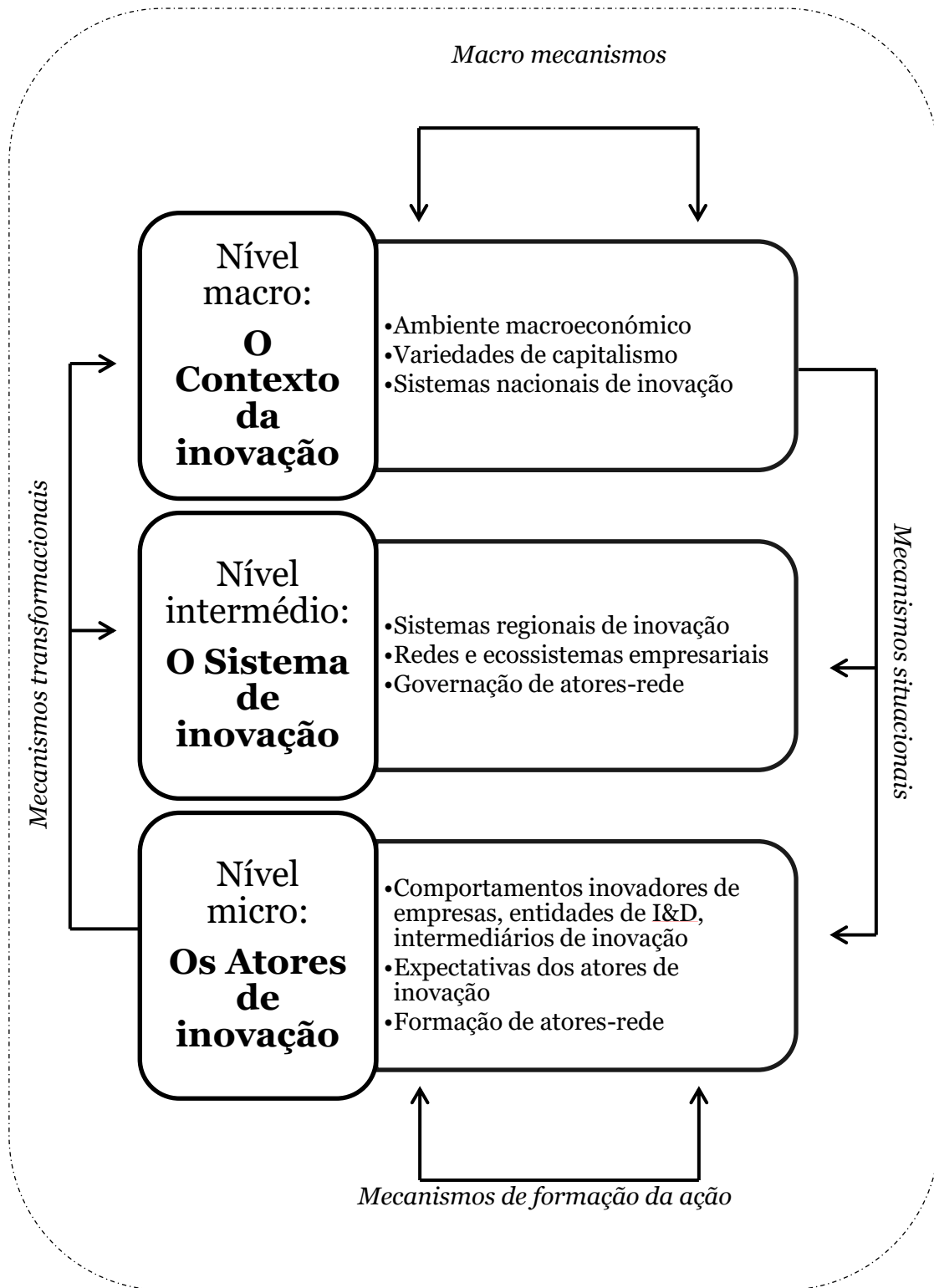


Figura 7: Quadro analítico para o estudo multinível da resiliência da inovação

Fonte: Elaboração própria.

Uma primeira componente, macro – pode ser operacionalizada através de análise estatística multivariada e macroeconométrica, baseada em dados do EUROSTAT. Utiliza métodos estatísticos e econométricos adequados para analisar como um determinado choque económico provoca alterações ao nível do contexto, permitindo estudar mudanças em níveis inferiores de análise (Geels, 2010). Dado que os efeitos do abrandamento económico na inovação não são homogêneos entre países (Filippetti & Archibugi, 2011), esta componente recorre a métodos de estatística multivariada para identificar diferentes tipologias de sistemas nacionais de inovação recorrendo a uma bateria alargada de indicadores. Através das variações no desempenho de determinados domínios institucionais (cf. por exemplo os indicados na Figura 4), operacionalizados em variáveis quantitativas específicas, é possível compreender os diferentes graus de coerência institucional e a sua influência nas respostas à crise. Também se presta atenção a indicadores que possam sinalizar a transição para novos paradigmas técnico-económicos. A noção de função de produção de conhecimento pode ser usada para refletir sobre alterações nas dinâmicas inovadoras em termos agregados nos diferentes tipos de SNIs. Esta função pode ser entendida como a relação entre os inputs e outputs, através de recursos humanos, especialização setorial, investimento em I&D, entre outros fatores, na criação de novo conhecimento e inovação (Paci & Usai, 2009).

Uma segunda componente analisa o nível meso. dos SRIs. Parte da seleção de casos para ilustrar a resiliência da inovação. Analisa as redes, a sua conectividade e densidade, que tornam um sistema mais resiliente. A variedade, neste caso, é considerada um aspeto positivo, pois garante a diversidade de capacidades e setores económicos, dispersando os efeitos negativos dos choques externos pela sociedade. Quando existem múltiplos atores com papéis distintos, alguns podem ser removidos do sistema sem causar "buracos estruturais" que comprometam a rede. Assim, a análise poderá através de métodos de ARS, caracterizar sistemas regionais de inovação selecionados em termos de resiliência da rede de inovação.

Uma terceira componente da análise da resiliência da inovação é essencialmente micro-analítica com uma abordagem mista. A vertente quantitativa está relacionada com a estimação de modelos estatísticos e econométricos que visam explicar as alterações nos comportamentos dos atores de inovação, preferencialmente tanto do lado das empresas como dos atores da ciência

pública. A fonte preferencial de informação são os questionários sobre inovação, como é exemplo o Community Innovation Survey. Os dados do CIS e outros inquéritos análogos têm sido utilizados recorrentemente estudos deste tipo (para uma revisão da história do CIS, cf. Arundel & Smith, 2013). Apesar das suas limitações, o CIS tem facilitado uma vasta gama de estudos sobre as dinâmicas de inovação nos últimos anos (Fagerberg et al., 2012).

A vertente qualitativa pode ser baseada na realização de entrevistas e respetiva análise de conteúdo, com os atores de inovação, para compreender a resiliência da inovação, enquadrando-a na Teoria do Ator-Rede. O objetivo é gerar conhecimento teórico relevante e identificar comportamentos, expectativas e implicações para as políticas de resiliência da inovação.

5. Conclusão

A resiliência da inovação é um tema central na compreensão do desenvolvimento regional. Impulsionando o surgimento de novos setores, a criação de emprego qualificado e a adaptação a mudanças tecnológicas e de mercado, a inovação desempenha um papel essencial no fortalecimento das economias locais. A aglomeração de atividades económicas em determinadas regiões, explicada por modelos como os clusters e os sistemas regionais de inovação, facilita a concentração de recursos, conhecimento e acesso a mercados.

A capacidade dos territórios de se adaptarem a choques económicos, como crises financeiras ou processos de desindustrialização, é um dos principais aspetos da resiliência económica. Regiões resilientes conseguem não apenas recuperar, mas muitas vezes fortalecer as suas dinâmicas económicas, mantendo-se competitivas face a mudanças estruturais. A investigação sobre a resiliência da inovação deve, portanto, adotar uma abordagem teórica robusta e métodos sofisticados que combinem técnicas quantitativas e qualitativas, como análise de redes, estatística multivariada e econometria, para examinar como as regiões se adaptam a choques e evoluem ao longo do tempo.

A complexidade dos sistemas de inovação exige uma abordagem multinível que integre diferentes escalas, desde o nível macroeconómico até ao individual. Esta abordagem permite entender as interações dinâmicas entre atores e territórios, capturando as relações entre o global e o local num sistema interligado. Os estudos sobre resiliência regional ressaltam, assim, a importância da inovação, das redes colaborativas e das políticas regionais no fortalecimento da capacidade de adaptação de territórios, contribuindo para a superação de crises e mudanças estruturais.

A abordagem ao estudo da resiliência da inovação nestes três níveis — macro, meso e micro — permite uma compreensão abrangente das respostas

institucionais e dos comportamentos dos atores face a choques económicos. No nível macro, a utilização de análises estatísticas e econométricas revela como diferentes contextos nacionais reagem a crises, permitindo identificar padrões nos sistemas nacionais de inovação e na coerência institucional, além de apontar indícios de transição para novos paradigmas tecnológicos. No nível meso, a análise das redes de inovação evidencia a importância da diversidade e da densidade de ligações entre os atores para a resiliência regional, garantindo que a presença de múltiplos intervenientes contribui para a continuidade do sistema, mesmo em situações de choque. Finalmente, no nível micro, a combinação de dados quantitativos e qualitativos, através de inquéritos e entrevistas, permite explorar as dinâmicas de inovação nas empresas e nas instituições científicas, evidenciando as estratégias de adaptação e resiliência. Assim, ligar os três níveis proporciona uma visão integrada e aprofundada sobre os mecanismos de resiliência da inovação, essencial para fundamentar políticas que promovam um ambiente inovador mais robusto e adaptável a crises.

A resiliência da inovação interliga-se com outros temas de investigação que têm também implicações relevantes para a formulação de políticas públicas.

Agendas de Investigação e Implicações para as Políticas Públicas

Especialização Inteligente

A resiliência da inovação está estreitamente ligada à especialização inteligente, uma abordagem ao desenvolvimento económico regional que promove a diversificação através da descoberta de novas oportunidades e da concentração local de recursos e competências. A especialização inteligente foca-se na criação de especialidades de nicho a partir de recursos locais e competências específicas (Foray, 2015).

A Comissão Europeia, com base no trabalho de Dominique Foray e do Grupo de Peritos em Conhecimento para o Crescimento (Foray et al., 2009), incentivou os governos nacionais e regionais a desenvolverem Estratégias de Especialização Inteligente (S3). Desde 2010, essas estratégias tornaram-se essenciais para o financiamento de atividades inovadoras no âmbito do Fundo Europeu de

Desenvolvimento Regional (FEDER)., primeiramente como critério *ex-ante* e atualmente como *enabling condition* de acesso aos fundos. Para o período 2021-2027, as S3 devem ainda alinhar-se com as intervenções para as transições ecológica e digital da UE.

A S3 baseia-se na identificação de áreas prioritárias de I&D e inovação através de Processos de Descoberta Empreendedora, que devem ser realizados de forma colaborativa. Alinhadas com as Novas Políticas Industriais, as S3 defendem que as regiões utilizem as competências existentes para diversificar a economia e avançar para novas trajetórias transformadoras. A especialização inteligente não se refere apenas à concentração de recursos em setores existentes, mas à concentração de competências em áreas capazes de gerar novas especializações produtivas de elevado valor acrescentado (Foray, 2016).

Lugares deixados para trás

A resiliência da inovação está também intimamente ligada aos chamados "lugares deixados para trás", áreas que sofrem de estagnação ou decadência socioeconómica. Este conceito refere-se principalmente a cidades industriais em declínio e zonas rurais em contração, que foram marginalizadas pela concentração de investimento, emprego e inovação em contextos urbanos. Está igualmente associado ao conceito de periferização, um processo multidimensional que intensifica o carácter periférico de um território, não apenas em termos económicos, mas também sociais, políticos e discursivos (Pike et al., 2023).

A crise financeira de 2008 teve um impacto profundo, aumentando exponencialmente as desigualdades de rendimento e de riqueza, ampliando o fosso entre as camadas mais altas e mais baixas da população. Estes efeitos manifestaram-se de forma particularmente evidente nas disparidades internas dos próprios países, com muitos a enfrentarem a estagnação ou até a redução dos seus rendimentos, especialmente no que concerne à evolução salarial. Adicionalmente, áreas que já estavam a sofrer os efeitos da desindustrialização e

o consequente aumento do desemprego foram ainda mais afetadas pelas recessões económicas (Sauer et al., 2023).

Estas dinâmicas socioeconómicas deram origem a geografias complexas de descontentamento social e político, evidenciadas, por exemplo, pelos resultados do referendo do Brexit no Reino Unido ou pela eleição de Donald Trump nos EUA (Broz et al., 2021). O aumento das desigualdades e a perda de oportunidades de emprego contribuíram para uma crescente polarização social, refletida em sentimentos de exclusão e marginalização. Este cenário gerou um interesse crescente pelos “lugares deixados para trás”, especialmente na literatura científica, que passou a abordar um espectro mais diversificado de questões sociais, políticas e económicas (Pike et al., 2023).

Estudos recentes têm revelado que essas regiões enfrentam uma combinação de desafios, como a redução das oportunidades de emprego, o aumento da precariedade, e a estagnação salarial, mas também questões sociopolíticas mais amplas, que refletem um descontentamento social crescente e com implicações para a coesão das democracias ocidentais (Dijkstra et al., 2020).

Criação de trajetórias

A resiliência da inovação está estreitamente ligada à ideia de criação de trajetórias. Este conceito, central no pensamento institucionalista, tem gerado uma literatura crescente sobre como as trajetórias de desenvolvimento regional são moldadas (Hassink et al., 2019). O conceito de criação de trajetórias foca-se em como surgem novos caminhos para o desenvolvimento regional através da inovação, do empreendedorismo e da mudança institucional (MacKinnon et al., 2019). Ao contrário da ideia relativamente passiva de “dependência de trajetória”, que sugere que as regiões seguem trajetórias económicas (quase) predeterminadas devido a heranças históricas, a criação de trajetórias enfatiza o papel ativo dos atores, empresas e instituições locais na definição de novas direções económicas. Este processo envolve interações multinível, nas quais forças locais, nacionais e globais se combinam, permitindo às regiões inovar e

criar oportunidades face a cenários económicos em constante mudança (Grillitsch & Sotarauta, 2020).

Existem diferentes tipos de criação de trajetórias (Asheim, 2019). A extensão de trajetórias onde as indústrias existentes evoluem através da inovação incremental. A renovação de trajetórias que revitaliza setores através de mudanças mais transformadoras. A diversificação de trajetórias envolve a ramificação de indústrias relacionadas, com base nos pontos fortes regionais. A criação (radical) de trajetórias propriamente dita refere-se ao surgimento de indústrias inteiramente novas. A importação de trajetórias descreve a adoção de trajetórias desenvolvidas noutros locais e a sua incorporação ao nível local. Cada tipo de criação de trajetória destaca diferentes formas das regiões promoverem a resiliência da inovação, transformarem as suas economias e gerarem novos caminhos de desenvolvimento.

Nota Final

A investigação sobre resiliência da inovação enfrenta desafios significativos, incluindo a necessidade de uma visão teórica ampla, a integração de diferentes níveis de análise (micro, meso e macro) e a operacionalização através de abordagens metodológicas ambiciosas e relevantes. A fertilização cruzada de abordagens como a que aqui se propôs é um caminho promissor para responder às dificuldades de vincular análises baseadas em evidências em situações de crescente complexidade como as que caracterizam o mundo atual.

Referências

- Acs, Z. & Sanders, M. (2021). Endogenous growth theory and regional extensions. In M. M. Fischer & P. Nijkamp (Eds.), *Handbook of regional science* (pp. 615–634). Springer Berlin Heidelberg.
- Adolf, M. & Stehr, N. (2011). *Knowledge*. Routledge.
- Aghion, P. & Howitt, P. (1998). *Endogenous growth theory*. The MIT Press.
- Aiginger, K. & Rodrik, D. (2020). Rebirth of industrial policy and an agenda for the twenty-first century. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 20, 189–207.
- Altuzarra, A. (2024). Innovation persistence and firm growth: Do they go hand in hand? *Journal of the Knowledge Economy*, 1–27.
- Amable, B. & Lung, Y. (2008). The European socio-economic models of a knowledge-based society: Main findings and conclusion. *Cahiers du GREThA* (2008-26). Groupe de Recherche en Économie Théorique et Appliquée, Université Montesquieu Bordeaux IV: GREThA UMR CNRS 5113.
- Amable, B. & Petit, P. (1999). Identifying the structure of institutions to promote innovation and growth. *CEPREMAP Working Papers (Couverture Orange)*.
- Amable, B. (2005). *Les cinq capitalismes: Diversité des systèmes économiques et sociaux dans la mondialisation*. Paris: Seuil.
- Amable, B., Barré, R. & Boyer, R. (1997). *Les systèmes d'innovation à l'ère de la globalisation*. Paris: Economica.
- Anderson, P. J., Blatt, R., Christianson, M. K., Grant, A. M., Marquis, C., Neuman, E. J., ... & Sutcliffe, K. M. (2006). Understanding mechanisms in organizational research: Reflections from a collective journey. *Journal of Management Inquiry*, 15(2), 102–113.
- Antonescu, D. (2015). Theoretical approaches of endogenous regional development. *Munich Personal RePEc Archive*.
- Antonioli, D. & Montresor, S. (2021). Innovation persistence in times of crisis: An analysis of Italian firms. *Small Business Economics*, 56(4), 1739–1764.
- Archibugi, D. & Filippetti, A. (2012). *Innovation and economic crisis: Lessons and prospects from the economic downturn*. Routledge.
- Archibugi, D. (2001). Pavitt's taxonomy sixteen years on: A review article. *Economics of Innovation and New Technology*, 10, 415–425.
- Archibugi, D., Filippetti, A. & Frenz, M. (2013a). Economic crisis and innovation: Is destruction prevailing over accumulation? *Research Policy*, 42(2), 303–314.
- Archibugi, D., Filippetti, A. & Frenz, M. (2013b). The impact of the economic crisis on innovation: Evidence from Europe. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(7), 1247–1260.

- Arroyabe, M. F. & Schumann, M. (2022). On the estimation of true state dependence in the persistence of innovation. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 84(4), 850–893.
- Arundel, A. & Geuna, A. (2004). Proximity and the use of public science by innovative European firms. *Economics of Innovation and New Technology*, 13(6), 559–580.
- Arundel, A. & Smith, K. H. (2013). History of the community innovation survey. In F. Gault (Ed.), *Handbook of innovation indicators and measurement* (pp. 60–87). Edward Elgar Publishing.
- Arundel, A. (2001). The relative effectiveness of patents and secrecy for appropriation. *Research Policy*, 30(4), 611–624.
- Asheim, B. & Herstad, S. (2021). Regional innovation strategy for resilience and transformative industrial path development: Evolutionary theoretical perspectives on innovation policy. *Eastern Journal of European Studies*, 12, 43–75.
- Asheim, B. (2007). Differentiated knowledge bases and varieties of regional innovation systems. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 20(3), 223–241.
- Asheim, B. T. & Herstad, S. J. (2005). Regional innovation systems, varieties of capitalism and non-local relations: Challenges from the globalising economy. In *Learning from clusters: A critical assessment from an economic-geographical perspective* (pp. 169–202). Springer Netherlands.
- Asheim, B. T. (2019). Smart specialisation, innovation policy and regional innovation systems: What about new path development in less innovative regions? *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 32(1), 8–25.
- Asheim, B. T., Isaksen, A. & Trippl, M. (2020). The role of the regional innovation system approach in contemporary regional policy: Is it still relevant in a globalised world? In *Regions and innovation policies in Europe* (pp. 12–29). Edward Elgar Publishing.
- Asheim, B., Smith, H. L. & Oughton, C. (2011). Regional innovation systems: Theory, empirics and policy. *Regional Studies*, 45(7), 875–891.
- Audretsch, D. B. & Feldman, M. P. (1996). R&D spillovers and the geography of innovation and production. *The American Economic Review*, 86(3), 630–640.
- Aydalot, P. (1986). *Milieux innovateurs en Europe*. Paris: GREMI.
- Bagnasco, A. (1977). *Tre Italie: La problematica territoriale dello sviluppo italiano*. Bologna: Il Mulino.
- Becattini, G. (1990). The Marshallian industrial district as a socio-economic concept. In F. Pyke, G. Becattini & W. Sengenberger (Eds.), *Industrial districts and inter-firm cooperation in Italy* (pp. 37–51). Geneva: IILS.
- Benner, M. (2024). System-level agency and its many shades: Path development in a multidimensional innovation system. *Regional Studies*, 58(1), 238–251.
- Berger, P. & Luckmann, T. (1967). *The social construction of reality: A treatise in the sociology of knowledge*. Doubleday Anchor.
- Blind, K., Petersen, S. S. & Riillo, C. A. F. (2017). The impact of standards and regulation on innovation in uncertain markets. *Research Policy*, 46(1), 249–264.
- Bogers, M., Chesbrough, H. & Moedas, C. (2018). Open innovation: Research, practices, and policies. *California Management Review*, 60(2), 5–16.
- Bonsignore, E. M., Dunne, C., Rotman, D., Smith, M., Capone, T., Hansen, D. L. & Shneiderman, B. (2009, August). First steps to NetViz Nirvana: Evaluating social

- network analysis with NodeXL. In *2009 International conference on computational science and engineering* (Vol. 4, pp. 332–339). IEEE.
- Borgatti, S. P., Everett, M. G. & Johnson, J. C. (2013). *Analyzing social networks*. SAGE.
- Boschma, R. & Frenken, K. (2011). Technological relatedness, related variety and economic geography. In *Handbook of regional innovation and growth*. Edward Elgar Publishing.
- Boschma, R. & Pinto, H. (2015). Introduction: Resilient territories. In H. Pinto (Ed.), *Resilient territories: Innovation and creativity for new modes of regional governance* (pp. 1–8). Cambridge Scholars Publishing.
- Boschma, R. (2005). Proximity and innovation: A critical assessment. *Regional Studies*, 39(1), 61–74.
- Boschma, R. (2015). Towards an evolutionary perspective on regional resilience. *Regional Studies*, 49(5), 733–751.
- Bozeman, B. (2000). Technology transfer and public policy: A review of research and theory. *Research Policy*, 29(4–5), 627–655.
- Bristow, G. & Healy, A. (2018). Innovation and regional economic resilience: An exploratory analysis. *Annals of Regional Science*, 60(2), 265–284.
- Brito, S. & Leitão, J. (2021). Mapping and defining entrepreneurial ecosystems: A systematic literature review. *Knowledge Management Research & Practice*, 19(1), 21–42.
- Broz, J. L., Frieden, J. & Weymouth, S. (2021). Populism in place: The economic geography of the globalization backlash. *International Organization*, 75(2), 464–494.
- Burt, R. (1982). *Toward a structural theory of action: Network models of social structure, perception, and action*. Academic Press.
- Cabello-Medina, C., Carmona-Lavado, A. & Cuevas-Rodríguez, G. (2011). Organisation of R&D departments as determinant of innovation: Testing alternative explanations. *Technology Analysis & Strategic Management*, 23(4), 383–400.
- Callon, M. (1986). The sociology of an actor-network: The case of the electric vehicle. In Callon, M., Law, J. & Rip, A. (Eds.), *Mapping the dynamics of science and technology: Sociology of science in the real world* (pp. 19–34). Macmillan.
- Callon, M. (1999). Actor-network theory—the market test. In Law, J. & Hassard, J. (Eds.), *Actor-Network Theory and After* (pp. 181–195). Blackwell.
- Capello, R. (1999). Spatial transfer of knowledge in high-technology milieus: Learning versus collective learning processes. *Regional Studies*, 33(4), 353–365.
- Cefis, E., Bartoloni, E. & Bonati, M. (2020). Show me how to live: Firms' financial conditions and innovation during the crisis. *Structural Change and Economic Dynamics*, 52, 63–81.
- Chinomona, R. (2013). Business owner's expertise, employee skills training and business performance: A small business perspective. *The Journal of Applied Business Research*, 29(6), 1883–1896.
- Christopherson, S., Michie, J. & Tyler, P. (2010). Regional resilience: Theoretical and empirical perspectives. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 3(1), 3–10.

- Clausen, T. H. & Pohjola, M. (2013). Persistence of product innovation: Comparing breakthrough and incremental product innovation. *Technology Analysis & Strategic Management*, 25(4), 369–385.
- Coenen, L. & Truffer, B. (2012). Places and spaces of sustainability transitions: Geographical contributions to an emerging research and policy field. *European Planning Studies*, 20(3), 367–374.
- Coenen, L., Benneworth, P. & Truffer, B. (2012). Toward a spatial perspective on sustainability transitions. *Research Policy*, 41(6), 968–979.
- Cohen, W. & Levinthal, D. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128–152.
- Cooke, P. (2001). Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy. *Industrial and Corporate Change*, 10(4), 945–974.
- Cooke, P. (2012). *Complex adaptive innovation systems: Relatedness and transversality in the evolving region*. Routledge.
- Cooke, P., Parrilli, M. D. & Curbelo, J. L. (Eds.). (2012). *Innovation, global change and territorial resilience*. Edward Elgar Publishing.
- Costa, J., Teixeira, A. A. & Botelho, A. (2020). Persistence in innovation and innovative behavior in unstable environments. *International Journal of Systemic Innovation*, 6, 1–19.
- Crespo, J. & Vicente, J. (2016). Proximity and distance in knowledge relationships: From micro to structural considerations based on territorial knowledge dynamics (TKDs). *Regional Studies*, 50(2), 202–219.
- Crespo, J., Suire, R. & Vicente, J. (2014). Lock-in or lock-out? How structural properties of knowledge networks affect regional resilience. *Journal of Economic Geography*, 14(1), 199–219.
- Crevoisier, O. & Jeannerat, H. (2009). Territorial knowledge dynamics: From the proximity paradigm to multi-location milieus. *European Planning Studies*, 17(8), 1223–1241.
- Crevoisier, O. (2014). Beyond territorial innovation models: The pertinence of the territorial approach. *Regional Studies*, 48(3), 551–561.
- Crevoisier, O. (2016). The economic value of knowledge: Embodied in goods or embedded in cultures? *Regional Studies*, 50(2), 189–201.
- Cruz-Castro, L. & Sanz-Menéndez, L. (2015). The effects of the economic crisis on public research: Spanish budgetary policies and research organizations. *Technological Forecasting and Social Change*.
- D'Agostino, L. M. & Moreno, R. (2018). Exploration during turbulent times: An analysis of the relation between cooperation in innovation activities and radical innovation performance during the economic crisis. *Industrial and Corporate Change*, 27(2), 387–412.
- Davoudi, S. (2012). Resilience: A bridging concept or a dead end? *Planning Theory & Practice*, 13(2), 299–333.
- Demircioglu, M. A., Audretsch, D. B. & Slaper, T. F. (2019). Sources of innovation and innovation type: Firm-level evidence from the United States. *Industrial and Corporate Change*, 28(6), 1365–1379.
- Dijkstra, L., Poelman, H. & Rodríguez-Pose, A. (2020). The geography of EU discontent. *Regional Studies*, 54(6), 737–753.

- Dominguez-Gómez, J. A., Pinto, H. & González Gómez, T. (2021). The social role of the university today: From institutional prestige to ethical positioning. In P. Jones, N. Apostolopoulos, A. Kakouris, C. Moon, V. Ratten & A. Walmsley (Eds.), *Universities and Entrepreneurship: Meeting the Educational and Social Challenges* (Vol. 11). Emerald Publishing.
- Donnelly, D. P. F. (2010). Constructing and disrupting Ireland's industrial development authority. *Cadernos EBAPE. BR*, 8(3), 302–322.
- Dutta, S., Lanvin, B. & Wunsch-Vincent, S. (Eds.). (2020). *Global Innovation Index*. Cornell University & World Intellectual Property Organization.
- Ebbekink, M. & Legendijk, A. (2013). What's next in researching cluster policy: Place-based governance for effective cluster policy. *European Planning Studies*, 21(5), 735–753.
- Edquist, C. (2005). Systems of innovation. In R. R. Nelson, D. C. Mowery & J. Fagerberg (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press.
- Elster, J. (1999). *Alchemies of the Mind: Rationality and the Emotions*. Cambridge University Press.
- Etzkowitz, H. (2016). The entrepreneurial university: Vision and metrics. *Industry and Higher Education*, 30(2), 83–97.
- European Commission. (2010). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions*.
- Evangelista, P., Esposito, E., Lauro, V. & Raffa, M. (2010). The adoption of knowledge management systems in small firms. *Electronic Journal of Knowledge Management*, 8(1), 33–42.
- Fagerberg, J. (2005). Innovation: A guide to the literature. In J. Fagerberg, D. C. Mowery & R. R. Nelson (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press, pp. 1–26.
- Fagerberg, J., Mowery, D. C. & Nightingale, P. (2012). Introduction: The heterogeneity of innovation—evidence from the Community Innovation Surveys. *Industrial and Corporate Change*, 21(5), 1175–1180.
- Feldman, M., Siegel, D. S. & Wright, M. (2019). New developments in innovation and entrepreneurial ecosystems. *Industrial and Corporate Change*, 28(4), 817–826.
- Fernández-Esquinas, M., Sánchez-Rodríguez, M. I., Pedraza-Rodríguez, J. A. & Muñoz-Benito, R. (2021). The use of QCA in science, technology, and innovation studies: A review of the literature and an empirical application to knowledge transfer. *Scientometrics*, 126(8), 6349–6382.
- Filippetti, A. & Archibugi, D. (2011). Innovation in times of crisis: National systems of innovation, structure, and demand. *Research Policy*, 40(2), 179–192.
- Fløysand, A. & Jakobsen, S. (2011). The complexity of innovation: A relational turn. *Progress in Human Geography*, 35(3), 328–344.
- Foray, D. (2015). *Smart Specialisation: Opportunities and Challenges for Regional Innovation Policy*. Routledge.
- Foray, D. (2016). On the policy space of smart specialization strategies. *European Planning Studies*, 24(8), 1428–1437.
- Foray, D., David, P. A. & Hall, B. (2009). Smart specialisation: The concept. *Knowledge Economists Policy Brief*, 9. Retrieved from [European Commission](#).

- Franco, C., Marzucchi, A. & Montresor, S. (2012). Absorptive capacity, innovation cooperation, and human capital: Evidence from three European countries. *IPTS Working Papers on Corporate R&D and Innovation*, 05/2012.
- Freeman, C. (1995). The 'national system of innovation' in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), 5–24.
- Frenken, K., Van Oort, F. & Verburg, T. (2007). Related variety, unrelated variety, and regional economic growth. *Regional Studies*, 41(5), 685–697.
- Frenz, M. & Prevezer, M. (2012). What can CIS data tell us about technological regimes and persistence of innovation? *Industry and Innovation*, 19(4), 285–306.
- Fritsch, M. & Kauffeld-Monz, M. (2010). The impact of network structure on knowledge transfer: An application of social network analysis in the context of regional innovation networks. *The Annals of Regional Science*, 44(1), 21–38.
- Gambarotto, F. & Solari, S. (2009). Regional dispersion of economic activities and models of capitalism in Europe. *Economie Appliquée*, 62(1), 5–38.
- Ganter, A. & Hecker, A. (2013). Persistence of innovation: Discriminating between types of innovation and sources of state dependence. *Research Policy*, 42(8), 1431–1445.
- Geels, F. W. (2010). Ontologies, socio-technical transitions (to sustainability), and the multi-level perspective. *Research Policy*, 39(4), 495–510.
- Gerring, J. (2008). The mechanistic worldview: Thinking inside the box. *British Journal of Political Science*, 38(1), 161–179.
- Godin, B., Gaglio, G. & Vinck, D. (2021). Introduction to the handbook on alternative theories of innovation. In *Handbook on Alternative Theories of Innovation* (pp. 1–9). Edward Elgar Publishing.
- Granovetter, M. (1983). The strength of weak ties: A network theory revisited. *Sociological Theory*, 1, 201–233.
- Granovetter, M. S. (1973). The strength of weak ties. *American journal of sociology*, 78(6), 1360–1380.
- Granstrand, O., Patel, P. & Pavitt, K. (1997). Multi-technology corporations: Why they have "distributed" rather than "distinctive core" competencies. *California Management Review*, 39(4).
- Grillitsch, M. & Asheim, B. (2024). Twenty years of regional innovation studies: From local-global to agency-structure (No. 2024/13). Lund University, CIRCLE-Centre for Innovation Research.
- Grillitsch, M. & Sotarauta, M. (2020). Trinity of change agency, regional development paths, and opportunity spaces. *Progress in Human Geography*, 44(4), 704–723.
- Guerreiro, J. A. & Pinto, H. (2021). Social innovation, fourth sector, and the commodification of the welfare state: The Portuguese experience. In M. Sánchez-Hernández, L. Carvalho, C. Rego, M. Lucas & A. Noronha (Eds.), *Social Innovation and Entrepreneurship in the Fourth Sector* (pp. 59–85). Springer.
- Hall, P. A. & Soskice, D. (2001). An introduction to varieties of capitalism. In P. A. Hall & D. Soskice (Eds.), *Varieties of Capitalism: The Institutional Foundations of Comparative Advantage* (pp. 1–68). Oxford University Press.
- Hassink, R., Isaksen, A. & Trippel, M. (2019). Towards a comprehensive understanding of new regional industrial path development. *Regional Studies*, 53(11), 1636–1645.
- Haxeltine, A., Avelino, F., Wittmayer, J. M., Kunze, I., Longhurst, N., Dumitru, A. & O'Riordan, T. (2017). Conceptualising the role of social innovation in sustainability

- transformations. In *Social Innovation and Sustainable Consumption* (pp. 12–25). Routledge.
- Hedström, P. & Swedberg, R. (1996). Social mechanisms. *Acta Sociologica*, 39(3), 281–308.
- Hedström, P. & Ylikoski, P. (2010). Causal mechanisms in the social sciences. *Annual Review of Sociology*, 36(1), 49–67.
- Herrmann, A. M. & Peine, A. (2011). When ‘national innovation system’ meets ‘varieties of capitalism’: Arguments on labour qualifications and innovation types. *Research Policy*, 40(5), 687–701.
- Hillmann, J. & Guenther, E. (2021). Organizational resilience: A valuable construct for management research? *International Journal of Management Reviews*, 23, 7–44.
- Hodgson, G. M. (2002). The evolution of institutions: An agenda for future theoretical research. *Constitutional Political Economy*, 13, 111–127.
- Hodgson, G. M. (2011). Downward causation: Some second thoughts. Retrieved from [Geoffrey Hodgson](#).
- Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4, 1–23.
- Howells, J. (2006). Intermediation and the role of intermediaries in innovation. *Research Policy*, 35(5), 715–728.
- Hulgård, L. & Ferreira, S. (2019). Social innovation and public policy. In J. Howaldt, C. Kaletka, A. Schröder & M. Zirngiebl (Eds.), *Atlas of Social Innovation: New Practices for a Better Future*. Dortmund: Sozialforschungsstelle, TU Dortmund University.
- Isard, W. (1956). Regional science, the concept of region, and regional structure. *Papers in Regional Science*, 2, 13–26.
- Jacobs, J. (1969). *The Economy of Cities*. Random House.
- Jørgensen, U. (2012). Mapping and navigating transitions: The multi-level perspective compared with arenas of development. *Research Policy*, 41(6), 996–1010.
- Kastrinos, N. (2013). The financial crisis and Greek R&D policy from a Schumpeterian perspective. *Science and Public Policy*, 1(1–13).
- Keman, H. (2017, October 12). Institutionalization. *Encyclopedia Britannica*. Retrieved from [Encyclopedia Britannica](#)
- Lagendijk, A. (2006). Learning from conceptual flow in regional studies: Framing present debates, unbracketing past debates. *Regional Studies*, 40(4), 385–399.
- Latour, B. (1987). *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Harvard University Press, Cambridge.
- Latour, B. (2005). *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory*. Oxford University Press, New York.
- Law, J. (1992). Notes on the theory of the actor-network: Ordering, strategy, and heterogeneity. *Systems Practice*, 5, 379–393.
- Lemke, L. K., Sakdapolrak, P. & Trippel, M. (2023). Unresolved issues in regional economic resilience: Conceptual ways forward. *Progress in Human Geography*, 0(0), 1–19.
- Lorenz, E. (2013). Innovation, work organisation, and systems of social protection. In *Innovation Studies: Evolution and Future Challenges* (pp. 71–89).

- Lundvall, B. A. (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter Publishers, London.
- Lundvall, B. Å. (2007). National innovation systems—analytical concept and development tool. *Industry and Innovation*, 14(1), 95–119.
- MacKinnon, D., Dawley, S., Pike, A. & Cumbers, A. (2019). Rethinking path creation: A geographical political economy approach. *Economic Geography*, 95(2), 113–135.
- Maillat, D. (1995). Territorial dynamic, innovative milieus, and regional policy. *Entrepreneurship & Regional Development*, 7(2), 157–165.
- Makkonen, T. (2013). Government science and technology budgets in times of crisis. *Research Policy*, 42(3), 817–822.
- Mansfield, E. (1968). *Industrial Research and Technological Innovation: An Econometric Analysis*. Norton, New York.
- Markard, J. & Truffer, B. (2008). Technological innovation systems and the multi-level perspective: Towards an integrated framework. *Research Policy*, 37(4), 596–615.
- Marshall, A. (1920). *Principles of Economics*. Macmillan, London.
- Martin, R. & Sunley, P. (2003). Deconstructing clusters: Chaotic concept or policy panacea? *Journal of Economic Geography*, 3(1), 5–35.
- Martin, R. & Sunley, P. (2020). Regional economic resilience: Evolution and evaluation. In G. Bristow & A. Healy (Eds.), *Handbook on Regional Economic Resilience* (pp. 10–35). Edward Elgar Publishing.
- Martin, R. (2012). Regional economic resilience, hysteresis, and recessionary shocks. *Journal of Economic Geography*, 12, 1–32.
- Mayntz, R. (2004). Mechanisms in the analysis of social macro-phenomena. *Philosophy of the Social Sciences*, 34(2), 237–259.
- McGowan, K., Westley, F. & Tjornbo, O. (2017). The history of social innovation. In F. Westley, K. McGowan & O. Tjornbo (Eds.), *The Evolution of Social Innovation: Building Resilience through Transitions* (pp. 1–17). Edward Elgar Publishing.
- Merton, R. K. (1938). Social structure and anomie. *American Sociological Review*, 3(5), 672–682.
- Merton, R. K. (1987). Three fragments from a sociologist's notebooks: Establishing the phenomenon, specified ignorance, and strategic research materials. *Annual Review of Sociology*, 13(1), 1–29.
- Modica, M. & Reggiani, A. (2015). Spatial economic resilience: Overview and perspectives. *Networks and Spatial Economics*, 15, 211–233.
- Morgan, K. (1997). The learning region: Institutions, innovation, and regional renewal. *Regional Studies*, 31(5), 491–503.
- Moser, P. (2013). Patents and innovation: Evidence from economic history. *Journal of Economic Perspectives*, 27(1), 23–44.
- Moulaert, F. & Sekia, F. (2003). Territorial innovation models: A critical survey. *Regional Studies*, 37, 289–302.
- Nelson, R. R. (1993). *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. Oxford University Press, New York.
- Nnanna, J., Charles, M. B., Noble, D. & Keast, R. (2023). Innovation hubs in Australian public universities: An appraisal of their public value claims. *International Journal of Public Administration*, 46(2), 133–143.

- Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press.
- North, D. C. (1991). Institutions. *The Journal of Economic Perspectives*, 5(1), 97–112.
- OECD (2015). *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development*. OECD Publishing, Paris.
- OECD (2018). *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*. 4th edition. OECD Publishing, Paris.
- Oh, D., Phillips, F., Park, S. & Lee, E. (2016). Innovation ecosystems: A critical examination. *Technovation*, 54, 1–6.
- Owen-Smith, J. (2011). The institutionalization of expertise in university licensing. *Theory and Society*, 40, 63–94.
- Paci, R. & Usai, S. (2009). Knowledge flows across European regions. *The Annals of Regional Science*, 43(4), 669–690.
- Palazuelos, M. (2005). Clusters: Myth or realistic ambition for policy-makers? *Entrepreneurship & Regional Development*, 20(2), 131–140.
- Paunov, C. (2012). The global crisis and firms' investments in innovation. *Research Policy*, 41(1), 24–35.
- Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, 13(6), 343–373.
- Pendall, R., Foster, K. A. & Cowell, M. (2010). Resilience and regions: Building understanding of the metaphor. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 3(1), 71–84.
- Perkmann, M., Tartari, V., McKelvey, M., Autio, E., Broström, A., D'Este, P., ... & Sobrero, M. (2013). Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university–industry relations. *Research Policy*, 42(2), 423–442.
- Perroux, F. (1955). Note sur la notion de pôle de croissance. *Économie Appliquée*, 8(1), 307–320.
- Peters, B. (2009). Persistence of innovation: Stylized facts and panel data evidence. *The Journal of Technology Transfer*, 34(2), 226–243.
- Pike, A., Dawley, S. & Tomaney, J. (2023). 'Left behind places': A geographical etymology. *Regional Studies*.
- Pike, A., Dawley, S., & Tomaney, J. (2010). Resilience, adaptation and adaptability. *Cambridge journal of regions, economy and society*, 3(1), 59-70.
- Pinto, H. & Guerreiro, J.A. (2023). Modelos de Inovação de Base territorial, In Teixeira A et al (orgs.) *Estudos de Homenagem a José Silva da Costa*, UPorto Press, FEP.
- Pinto, H. & Pereira, T. S. (2013). Efficiency of innovation systems in Europe: An institutional approach to the diversity of national profiles. *European Planning Studies*, 21(6), 755–779.
- Pinto, H. & Pereira, T. S. (2018). The resilience of innovation systems under economic turbulence. In T. Baycan & H. Pinto (Eds.), *Resilience, crisis and innovation dynamics* (pp. 47–67). Edward Elgar Publishing.
- Pinto, H. (2009). The diversity of innovation in the European Union: Mapping latent dimensions and regional profiles. *European Planning Studies*, 17(2), 303–326.
- Pinto, H. (2012). *Transferência do conhecimento em Portugal. Mudança e institucionalização das relações universidade-empresa* (Doctoral dissertation), University of Coimbra.

- Pinto, H. (2017). Connecting the Triple Helix space: actor-network creation and institutionalisation of knowledge transfer offices. *Triple Helix*, 4(1), 1-23.
- Pinto, H., Guerreiro, A. J. & Sampaio, F. (2021). Social innovation and the role of the state: Learning from the Portuguese experience on multi-level interactions. *World*, 2(1), 62–80.
- Pinto, H., Guerreiro, J. A. & Fernández-Esquinas, M. (2023b). Sources of knowledge in the firm: A review on influential, internal and contextual factors in innovation dynamics. *SN Business & Economics*, 3(2), 57.
- Pinto, H., Healy, A., & Cruz, A. R. (2019c). Varieties of capitalism and resilience clusters: An exploratory approach to European regions. *Regional Science Policy & Practice*, 11(6), 913-933.
- Pinto, H., Nogueira, C. & Andrés, D. (2019a). Sistemas de innovación y resiliencia regional: Un análisis de redes. *Revista Española de Sociología*, 28(3), 35–52.
- Pinto, H., Nogueira, C. & Vieira, G. (2023a). Digitalisation landscape in the European Union: Statistical insights for a Digital Transformation. *European Public & Social Innovation Review*, 8(1), 20–38.
- Pinto, H., Noronha, T. & Vaz, E. (Eds.). (2018a). *Resilience and regional dynamics: An international approach to a new research agenda*. Springer.
- Pinto, H., Pereira, T. S., & Uyerra, E. (2019b). Innovation in firms, resilience and the economic downturn: Insights from CIS data in Portugal. *Regional Science Policy & Practice*, 11(6), 951-967.
- Pinto, H., Uyerra, E., Bleda, M., Nogueira, C & Almeida, H. (2018b). Economic crisis, turbulence and the resilience of innovation: Insights from the Atlantic maritime cluster. In H. Pinto, T. Noronha & E. Vaz (Eds.), *Innovation for resilience* (pp. 71–91). Springer.
- Piore, M. J. & Sabel, C. F. (1984). *The second industrial divide: Possibilities for prosperity*. Basic Books.
- Polanyi, M. (2005 [1958]). *Personal knowledge: Towards a post-critical philosophy*. Routledge.
- Popp Berman, E. (2008). Why did universities start patenting? Institution-building and the road to the Bayh-Dole Act. *Social Studies of Science*, 38(6), 835–871.
- Porter, M. (1990). The competitive advantage of nations. *Harvard Business Review*, 68(2), 73–93.
- Porter, M. (1998). Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, 76(6), 77–90.
- Poveda, A. C., Parra, J. A. & Pardo-Martínez, C. I. (2019). Applying a new methodology to measure investment in R&D and science and technology activities: The case of Colombia. In C. I. Pardo-Martínez, A. C. Poveda & F. Moreno (Eds.), *Analysis of science, technology, and innovation in emerging economies* (pp. 65–90). Springer.
- Richards-Kennedy, S. & St Brice, L. (2018). Knowledge brokerage, SDGs and the role of universities. *Social and Economic Studies*, 67(1), 7–35.
- Rogers, E. M. (1995 [1962]). *Diffusion of innovations* (5th ed.). Free Press.
- Romer, P. M. (1994). The origins of endogenous growth. *Journal of Economic Perspectives*, 8(1), 3–22.

- Safarzyńska, K., Frenken, K. & Van Den Bergh, J. C. J. M. (2012). Evolutionary theorizing and modelling of sustainability transitions. *Research Policy*, 41(6), 1011–1024.
- Sauer, P., Rao, N. D. & Pachauri, S. (2023). Explaining income inequality trends: An integrated approach. In S. Bandyopadhyay & J. G. Rodríguez (Eds.), *Mobility and inequality trends* (Vol. 30, pp. 1–47). Emerald Publishing.
- Saxenian, A. (1994). *Regional networks: Industrial adaptation in Silicon Valley and Route 128*. *Cityscape: A Journal of Policy Development and Research*, 2(2), 41–60.
- Schrettle, S., Hinz, A., Scherrer-Rathje, M. & Friedli, T. (2014). Turning sustainability into action: Explaining firms' sustainability efforts and their impact on firm performance. *International Journal of Production Economics*, 147(1), 73–84.
- Schumpeter, J. A. (1994 [1942]). *Capitalism, socialism and democracy*. Routledge.
- Simmie, J. & Martin, R. (2010). The economic resilience of regions: Towards an evolutionary approach. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 3(1), 27–43.
- Stinchcombe, A. L. (1991). The conditions of fruitfulness of theorizing about mechanisms in social science. *Philosophy of the Social Sciences*, 21(3), 367–388.
- Storper, M. & Scott, A. J. (1988). The geographical foundations and social regulation of flexible production complexes. In J. Wolch & M. Dear (Eds.), *The power of geography* (pp. 21–40). Allen & Unwin.
- Streeck, W. & Thelen, K. (2005). Introduction: Institutional change in advanced political economies. In W. Streeck & K. Thelen (Eds.), *Beyond continuity: Institutional change in advanced political economies* (pp. 1–39). Oxford University Press.
- Sutton, J., Arcidiacono, A., Torrisi, G. & Arku, R. N. (2023). Regional economic resilience: A scoping review. *Progress in Human Geography*, 47(4), 500–532.
- Tarde, G. (2000 [1899]). *Social laws: An outline of sociology*. Batoche Books.
- Tavassoli, S. & Karlsson, C. (2015). Persistence of various types of innovation analyzed and explained. *Research Policy*, 44(10), 1887–1901.
- Taylor, J. B. (1970). Introducing social innovation. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 6(1), 69–77.
- Taylor, M. (2010). Clusters: A mesmerising mantra. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 101(3), 276–286.
- Teece, D. J. (2018). Business models and dynamic capabilities. *Long Range Planning*, 51(1), 40–49.
- Thomas, L., & Autio, E. (2020). Innovation ecosystems in management: An organizing typology. In *Oxford Encyclopedia of Business and Management*. Oxford University Press.
- Todorova, G. & Durisin, B. (2007). Absorptive capacity: Valuing a reconceptualization. *Academy of Management Review*, 32(3), 774–786.
- Toor, S. & Ofori, G. (2008). Leadership versus management: How they are different, and why. *Leadership and Management in Engineering*, 8(2), 61–71.
- Trippl, M., Fastenrath, S. & Isaksen, A. (2024). Rethinking regional economic resilience: Preconditions and processes shaping transformative resilience. *European Urban and Regional Studies*, 31(2), 101–115.

- Truffer, B. & Coenen, L. (2012). Environmental innovation and sustainability transitions in regional studies. *Regional studies*, 46(1), 1-21.
- Uyarra, E. & Flanagan, K. (2013). Reframing regional innovation systems: Evolution, complexity and public policy. In P. Cooke (Ed.), *Re-framing regional development: Evolution, innovation and transition* (pp. 146–163). Routledge.
- Uyarra, E. (2010). What is evolutionary about ‘regional systems of innovation’? Implications for regional policy. *Journal of Evolutionary Economics*, 20(1), 115–137.
- Uyarra, E., Edler, J., Garcia-Estevez, J., Georghiou, L. & Yeow, J. (2014). Barriers to innovation through public procurement: A supplier perspective. *Technovation*, 34(10), 631–645.
- Vallance, P., Blažek, J., Edwards, J. & Květoň, V. (2018). Smart specialisation in regions with less-developed research and innovation systems: A changing role for universities? *Environment and Planning C: Politics and Space*, 36(2), 219–238.
- Vázquez-Barquero, A. & Alfonso-Gil, J. (2015). Endogenous development in the tropics: The relevance of institutions. *International Forestry Review*, 17(S1), 97–110.
- Villanueva-Felez, A., Bekkers, R. & Molas-Gallart, J. (2010). University–industry relationships and the role of the individual: Network ties and the diversity of knowledge transfer. *Industry and Higher Education*, 24(3), 203–210.
- Waters, R. & Lawton Smith, H. (2008). Social networks in high-technology local economies: The cases of Oxfordshire and Cambridgeshire. *European Urban and Regional Studies*, 15(1), 21–37.
- Weber, K. M. & Rohracher, H. (2012). Legitimizing research, technology and innovation policies for transformative change. *Research Policy*, 41(6), 1037–1047.
- Whitley, R. (2007). *Business systems and organizational capabilities: The institutional structuring of competitive competences*. Oxford University Press.
- Woolthuis, K., Lankhuizen, M. & Gilsing, V. (2005). A system failure framework for innovation policy design. *Technovation*, 25(6), 609–619.
- Wright, M. & Phan, P. (2018). The commercialization of science: From determinants to impact. *Academy of Management Perspectives*, 32(1), 1–3.
- Wu, J. (2012). Technological collaboration in product innovation: The role of market competition and sectoral technological intensity. *Research Policy*, 41(3), 489–496.
- Wziątek-Kubiak, A. & Pęczkowski, M. (2021). Strengthening the innovation resilience of Polish manufacturing firms in unstable environments. *Journal of the Knowledge Economy*, 12(2), 716–739.
- Zawislak, P. A., Fracasso, E. M. & Tello-Gamarra, J. (2017). Technological intensity and innovation capability in industrial firms. *Innovation & Management Review*, 15(2), 189–207.

Agradecimentos

Hugo Pinto agradece a João Filipe Marques, Ana Rita Cruz e Marisa Cesário as sugestões para a reflexão e estruturação do trabalho de agregação. Agradece igualmente a Carla Nogueira e Jennifer Elston pela revisão dos documentos.

Um reconhecimento é devido à Faculdade de Economia da Universidade do Algarve, ao Centro de Investigação em Turismo, Sustentabilidade e Bem-estar e ao Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra pelo apoio institucional e pelo contexto intelectual estimulante.

Os colegas, mas também os estudantes e pessoal não docente, que estimularam esta demanda estão incluídos neste agradecimento.

O plano de investigação de Hugo Pinto é atualmente apoiado pela FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia através do projeto com a seguinte referência:

<https://doi.org/10.54499/CEECINST/00052/2021/CP2792/CT0001>

Apêndice

Softwares a utilizar nas diferentes análises.

Análise macro

[IBM SPSS](<https://www.ibm.com/analytics/spss-statistics-software>)

[Stata](<https://www.stata.com>)

Análises meso

[GeoDa](<https://geodacenter.github.io>)

[Gephi](<https://gephi.org>)

[Cytoscape](<https://cytoscape.org>)

[NodeXL](<https://www.smrfoundation.org/nodexl/>)

Análises micro

[IBM SPSS](<https://www.ibm.com/analytics/spss-statistics-software>)

[Stata](<https://www.stata.com>)

[NVivo](<https://www.qsrinternational.com/nvivo-qualitative-data-analysis-software/home>)