



# TEXTO PARA DISCUSSÃO

ISSN 0103-9466

394

**Sistemas Regionais de Inovação: fundamentos  
conceituais, aplicações empíricas, agenda de  
pesquisa e implicações de políticas**

**Renato Garcia / Mauricio Serra  
Suelene Mascarini / Leticia Bastos  
Rafael Macedo**

Agosto 2020



**ie** Instituto de  
economia

# Sistemas Regionais de Inovação: fundamentos conceituais, aplicações empíricas, agenda de pesquisa e implicações de políticas

Renato Garcia<sup>1</sup>  
Maurício Serra<sup>2</sup>  
Suelene Mascarini<sup>3</sup>  
Leticia Bastos<sup>4</sup>  
Rafael Macedo<sup>5</sup>

## Resumo

A abordagem dos Sistemas Regionais de Inovação (SRI) surgiu no início dos anos de 1990 e passou por diversos refinamentos conceituais e metodológicos. A noção de SRI está fundamentada na literatura dos sistemas de inovação, que confere papel fundamental para a inovação na promoção do desenvolvimento econômico. A abordagem dos SRI reconhece que o espaço econômico e a proximidade geográfica entre os agentes exercem efeitos importantes no fomento a processos de geração e disseminação de novos conhecimentos. Uma prova disso é a distribuição desigual da inovação entre as regiões em diversos países. Inserido neste contexto, este artigo tem o objetivo de analisar criticamente a abordagem dos SRI. Para isso, é feito um amplo levantamento da literatura sobre o tema, considerando desde as contribuições originais e clássicas sobre essa abordagem, até estudos mais recentes. Isso permite abordar a temática dos SRI a partir de seus fundamentos teóricos, sua estrutura conceitual, as principais aplicações empíricas e, finalmente, as implicações para o debate de políticas. Por fim, o artigo ainda apresenta uma agenda de pesquisa para o tema dos SRI, em uma tentativa de estabelecer os vínculos com a discussão nos países em desenvolvimento.

**Palavras-chave:** Sistemas Regionais de Inovação, Desenvolvimento regional, Conhecimento e inovação, Implicações de políticas.

## Abstract

### *Regional Innovation Systems: conceptual framework, empirical applications, research agenda and policy implications*

The Regional Innovation Systems (RIS) approach emerged in the early 1990s and has been further developed through several conceptual and methodological refinements. The notion of RIS is based on the literature on innovation systems, in which innovation plays a major role for economic development. The RIS approach recognizes that economic space and geographical proximity among agents can foster the creation and diffusion of new knowledge, as we can see in the uneven distribution of innovation among regions in several countries. In this context, this paper aims to critically analyse the RIS approach. To do that, we made a broad survey of the literature on RIS, considering both the original and classic contributions, as well as the most recent studies. This allows us to discuss the RIS approach from its theoretical foundations, conceptual structure, main empirical applications and, finally, implications for local policy debate. Lastly, the paper also presents a research agenda for the RIS approach, in an attempt to establish the linkages with the developing countries debate.

**Keywords:** Regional Innovation Systems, Regional development, Knowledge and innovation, Policy.

**JEL codes:** O31, R58.

## Introdução

A inovação se tornou um fator decisivo na promoção do desenvolvimento econômico regional na medida em que é capaz de revigorar e de reforçar a competitividade dos produtores locais, com efeitos

---

(1) Professor do Instituto de Economia, Unicamp. E-mail: [rcgarcia@unicamp.br](mailto:rcgarcia@unicamp.br).

(2) Professor do Instituto de Economia, Unicamp. E-mail: [mserra@unicamp.br](mailto:mserra@unicamp.br).

(3) Pesquisadora de Pós-Doutorado, Instituto de Geociências, Unicamp. E-mail: [smascarini@gmail.com](mailto:smascarini@gmail.com).

(4) Doutoranda, Instituto de Geociências, Unicamp. E-mail: [leticia.bastos@ifmg.edu.br](mailto:leticia.bastos@ifmg.edu.br).

(5) Doutorando, Instituto de Economia, Unicamp. E-mail: [macedos.rafael@gmail.com](mailto:macedos.rafael@gmail.com).

positivos sobre as economias regionais. As crises econômicas recorrentes, a globalização e os desafios do desenvolvimento sustentável têm constituído um contexto em que o crescimento e o desenvolvimento das economias regionais dependem crescentemente da capacidade dos agentes locais em gerar novas soluções nos domínios econômicos e sociais.

Nas últimas décadas, diversos trabalhos acadêmicos revelaram que as regiões apresentam diferenças muito significativas nas suas capacidades inovativas e no seu desempenho. Algumas regiões, tais como o Vale do Silício nos Estados Unidos, são exemplo proeminentes de como determinadas regiões se constituíram em verdadeiros *hotspots* e centros nucleares da inovação. Por outro lado, outras regiões, como a de Detroit, também nos Estados Unidos, apresentaram declínio significativo, com perdas graduais em sua capacidade inovativa e de reconversão em novos polos de produção e de inovação.

Existe uma vasta literatura que mostra as razões pelas quais as atividades inovativas e o desenvolvimento econômico estão desigualmente distribuídos no espaço. Na verdade, a compreensão da natureza variada da inovação regional e o exame dos fatores que afetam o processo de geração de inovação nas regiões representam temas chave no campo da geografia econômica e dos estudos regionais. Dentro deste contexto, a abordagem dos sistemas regionais de inovação (doravante SRI) se tornou uma ferramenta poderosa e amplamente utilizada não só para compreender a desigual distribuição da inovação no espaço, como também para subsidiar as discussões de políticas públicas que estimulem as capacidades inovativas das economias regionais (ASHEIM; ISAKSEN; TRIPPL, 2019).

O objetivo deste artigo é analisar criticamente a abordagem dos SRI. Para tanto, ele está estruturado em cinco seções, além desta introdução. A primeira seção apresenta os fundamentos teórico e a evolução histórica da abordagem dos SRI, ressaltando as contribuições originais e o debate recente. A segunda seção apresenta a estrutura conceitual dos SRI, destacando seus principais agentes e as relações entre eles. Na terceira seção, são discutidas algumas aplicações empíricas dos SRI, em que são destacados os seus principais aspectos e avanços metodológicos. A quarta seção tem como foco central as implicações de políticas relacionadas a esta abordagem. Por fim, a quinta e última seção apresenta as considerações finais e uma agenda de pesquisa sobre o tema, de modo a estabelecer os vínculos com a discussão dos SRI nos países em desenvolvimento.

### **Fundamentos e evolução histórica da abordagem dos Sistemas Regionais de Inovação**

A teoria do desenvolvimento regional experimentou profundas mudanças ao longo do tempo, principalmente a partir da Segunda Guerra Mundial. Por trás destas mudanças estava a premência não só de se compreender os fenômenos emergentes em um mundo cada vez mais globalizado e em contínuo processo de transformação, como também de se esclarecer a razão pela qual determinadas regiões se desenvolviam e mantinham a sua prosperidade, ao passo que outras ficavam à margem do desenvolvimento. Na realidade, as disparidades regionais, motivo de crescente preocupação socioeconômica e política das sociedades contemporâneas, são a fonte do revigoração da ciência regional. Cabe aqui sublinhar que as atuais desigualdades regionais são em grande parte o resultado de uma terceira revolução industrial, desencadeada pelo desenvolvimento e difusão de tecnologias da informação e comunicação (DOSI; GALAMBOS, 2013). Essa longa onda de inovação tecnológica (RIFKIN, 2011), cujas principais invenções começaram por volta dos anos 1960 e continuaram nas décadas seguintes, foi responsável por interromper os processos de produção, desafiar os limites tradicionais das empresas e expandir as cadeias globais de valor. Na sequência

desta terceira longa onda, há uma outra, ainda embrionária, denominada de quarta revolução industrial (SCHWAB, 2017), cujo epicentro é a inteligência artificial e a conectividade. Isto implica transformações, nos sistemas econômicos e nas estruturas sociais, que são impactantes e perturbadoras na medida em que se caracterizam pela imprevisibilidade, radicalidade e disrupção.

Embora todas as revoluções industriais tenham sido ao longo da história responsáveis por significativas mudanças econômicas e sociais, estas duas últimas apresentam uma particularidade em relação às duas anteriores, que é o fato de o agente causador das mudanças não ser mais o capital físico e sim conhecimento, ideias, criatividade e capital humano. No entanto, a fonte crucial e impulsora dessas mudanças é a inovação. Apesar de a concepção schumpeteriana de inovação como motor da dinâmica econômica ter perdurado até o momento, o seu papel na indução do crescimento e do desenvolvimento econômico mudou substancialmente nas últimas décadas em virtude de uma percepção mais apurada e precisa acerca do processo inovativo. De fato, a inovação deixou de ser considerada um processo de etapas lineares (KLINE; ROSENBERG, 1986), cujo início se dava com a pesquisa científica e o término com a comercialização dos novos produtos, processos ou serviços, e passou a ser compreendida como consequência de um processo complexo e interativo entre diferentes atores, em que conhecimento e aprendizado são elementos-chave (POWELL; SNELLMAN, 2004).

Esta nova percepção acabou por confluir para uma visão sistêmica da inovação. De fato, sendo o resultado direto do esforço sinérgico de uma gama de atores, a inovação só pode ser definitivamente apreendida quando um conjunto de fatores determinantes - e que vão desde os econômicos até os institucionais - do seu desenvolvimento, difusão e uso for levado em consideração (EDQUIST, 2004). É precisamente esta visão sistêmica que está na raiz do conceito de sistema nacional de inovação (doravante SNI) (FREEMAN, 1995; LUNDVALL, 1992; NELSON, 1993). Esta abordagem, cuja origem remonta ao início da década de 1990, enfatiza não somente que as capacidades tecnológicas das firmas eram uma fonte vital do potencial competitivo de uma nação, como também que essas capacidades podiam ser construídas nacionalmente. Além disso, o SNI ressalta a dinâmica e a dependência de trajetória das mudanças econômicas, o que lança luzes sobre as diferentes trajetórias de inovação percorridas tanto por setores quanto por territórios, aspecto esse determinante para a constituição de distintos sistemas de inovação.

É interessante notar que a abordagem do SNI está em sintonia com a concepção de economia do aprendizado (LUNDVALL; JOHNSON, 1994), que salienta que o mundo, marcado por uma crescente defasagem do conhecimento e das habilidades, ruma claramente na direção de uma economia da aprendizagem, em que o sucesso de indivíduos, empresas, regiões e países centrava-se tanto na sua capacidade de aprender, quanto na de esquecer antigas práticas. O ponto central, no entanto, é que a inovação passou a ser compreendida como um fenômeno onipresente e decorrente de múltiplos e contínuos processos de aprendizagem nos quais havia o envolvimento e a participação ativa de vários atores.

Em uma economia mundial crescentemente baseada no conhecimento e na aprendizagem, a inovação constitui-se em um fator-chave, percepção esta também comungada por várias correntes da geografia econômica, que sublinham ser ela um elemento crucial para a competitividade das regiões. Esta convicção está presente, por exemplo, na abordagem dos novos distritos industriais (ASHEIM, 2000; BELUSSI et al., 2013; BRUSCO, 1982), uma espécie de revitalização das ideias marshallianas, que apontava que as regiões eram o foco central de vantagens competitivas e inovativas na medida em que as aglomerações industriais tendiam a gerar aumento de emprego, novos investimentos, elevação das

exportações, trocas de conhecimento e, sobretudo, inovações tecnológicas. Nessa linha, outras abordagens, tais como a das regiões de aprendizado (ASHEIM, 1996; FLORIDA, 1995; LANDABASO; OUGHTON; MORGAN, 2003), e a abordagem dos clusters (BAPTISTA; SWANN, 1998; MARTIN; SUNLEY, 2003; MASKELL, 2001; PORTER, 1998), também cumpriram um papel relevante em mostrar como o contexto regional influencia o desempenho inovativo. Na verdade, estas abordagens territoriais apontam não somente as especificidades dos fatores indutores – como, por exemplo, tecnologias, instituições e ligações externas – do desenvolvimento regional, mas principalmente que cada região apresenta uma trajetória econômica particular, o que exige políticas regionais específicas. Convém sublinhar aqui que estas abordagens territoriais (MOULAERT; SEKIA, 2003) exerceram influência decisiva na concepção da noção de Sistemas Regionais de Inovação (SRI). A abordagem dos SRI surgiu nos anos 1990 e tem despertado a atenção e o crescente interesse tanto dos pesquisadores acadêmicos quanto de formuladores de política (ASHEIM; GERTLER, 2005; ASHEIM; COENEN, 2005; ASHEIM; SMITH; OUGHTON, 2011; COENEN et al., 2017; COOKE, 1992, 2001; COOKE; URANGA; ETXEBARRIA, 1998; DOLOREUX, 2002; DOLOREUX; PORTO GOMEZ, 2017)

A abordagem de SRI nasceu sob o manto da influência de uma robusta literatura sobre sistemas nacionais de inovação e dos modelos de inovação territorial (MOULAERT; SEKIA, 2003). A visão sistêmica da inovação como um processo de aprendizado interativo entre distintos atores e a clara percepção de que o contexto regional é decisivo para a promoção da inovação estão entranhadas na concepção dos SRI. Estes consistem na interação de subsistemas de geração e exploração de conhecimentos relacionados não só aos sistemas global e nacional, como também a outros sistemas regionais para a comercialização de novos conhecimentos (COOKE, 1992, 2001; COOKE; URANGA; ETXEBARRIA, 1998). A perspectiva regional é crucial na medida em que as regiões são consideradas um importante nível intermediário de governança dos processos econômicos, entre o nacional e o do cluster. É precisamente no âmbito regional que a inovação é gerada por meio das redes regionais de inovadores, dos clusters locais e dos efeitos sinérgicos das instituições de pesquisa (ASHEIM; GERTLER, 2005). Nesse contexto, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2013) acentuou não só que as regiões são vitais para a inovação, como também que a concentração de atividades é vantajosa para o crescimento econômico das regiões, em virtude do fato de elas serem o local onde a capacidade inovadora é forjada e, ao mesmo tempo, as atividades econômicas são organizadas e coordenadas.

A concentração de atividades econômicas é um aspecto crucial na abordagem dos SRI, que sublinha ser a proximidade geográfica um elemento-chave para a transferência de conhecimento e para o aprendizado na medida em que o conhecimento, principalmente o tácito, é extremamente difícil de ser transferido à distância, o que ratifica plenamente o enfoque regional dos sistemas de inovação (GERTLER, 2003). Na realidade, a proximidade geográfica facilita o contato pessoal, que é um mecanismo eficiente na difusão do conhecimento e na promoção da socialização e aprendizagem (STORPER; VENABLES, 2004). No entanto, cabe aqui ressaltar que a proximidade geográfica não é condição necessária e nem suficiente para que a interação ocorra e, conseqüentemente, para que o conhecimento seja transferido e o aprendizado se materialize. Ela tão somente facilita esse processo fortalecendo outras quatro dimensões da proximidade: cognitiva, social, institucional e organizacional (BOSCHMA, 2005). A transferência de conhecimento tácito e a aprendizagem interativa podem ser viabilizadas por meio de arranjos organizacionais, sendo as colaborações e as alianças estratégicas exemplos ilustrativos (KNOBEN; OERLEMANS, 2006).

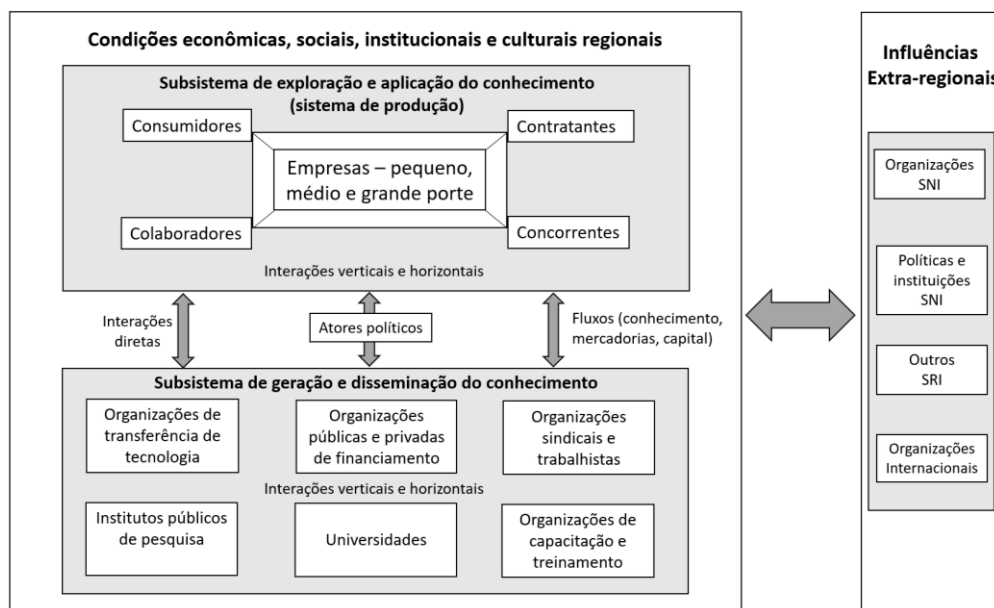
O reconhecimento de que a proximidade geográfica é fator fundamental para a produção e a transmissão efetivas de conhecimento reforça os atributos da região como o lócus por excelência da coordenação econômica. Além disso, a formação de redes e a interação entre os atores, percebidas como aspectos centrais da inovação, têm uma grande propensão de ocorrer regionalmente. Este caráter sistêmico da inovação em âmbito regional é ressaltado ainda mais com a cultura regional, ou seja um conjunto de valores, normas, rotinas, atitudes e expectativas, que molda a maneira como as empresas interagem umas com as outras na economia regional (ASHEIM; GERTLER, 2005). Cabe aqui sublinhar que a estrutura de governança e a capacidade tanto de coordenação das atividades inovativas quanto de suporte às empresas mostram a relevância da abordagem do SRI e, ao mesmo tempo, mostra a existência de diversos tipos de SRI. Esta relevância fica ainda mais visível com o fato de ela ser abrangente o suficiente tanto para levar em conta os diversos aspectos acima mencionados, quanto para englobar uma variedade de clusters em diferentes fases de desenvolvimento (ISAKSEN; MARTIN; TRIPPL, 2018), o que torna esta abordagem extremamente rica e importante para se compreender as mudanças estruturais.

### Estrutura conceitual dos Sistemas Regionais de Inovação

A estrutura conceitual da abordagem dos SRI está calcada nos pressupostos dos SNI, dada a base teórica similar em que estão calcadas as duas abordagens e seus diferentes recortes. A estrutura dos SRI destaca a dimensão regional dos processos de inovação e enfatiza como as vantagens competitivas das regiões se relacionam com a proximidade geográfica entre os agentes e com a forma como atores e instituições se relacionam no espaço geográfico (COOKE, 2004). Além disso, mostram também o papel dos condicionantes organizacionais, sociais e institucionais na conformação das formas de interação entre os agentes locais e não-locais (GARCIA, 2017).

O SRI constitui um sistema em que agentes e subsistemas interagem entre si (Figura 1). As firmas que compõem o SRI estão inseridas no subsistema de exploração (*exploitation*) e aplicação do conhecimento e se configuram como os principais agentes impulsionadores dos processos de inovação dentro do SRI.

Figura 1  
Configuração esquemática de um SRI



Fonte: Cooke (2004), com pequenas adaptações.

Ao mesmo tempo, interagem com o subsistema de geração e disseminação do conhecimento (*exploration*), que é composto por universidades, institutos públicos de pesquisa e organismos de capacitação e treinamento da mão-de-obra. Essas instituições realizam atividades de apoio e se dedicam à geração e à disseminação de novos conhecimentos junto às empresas locais. Além disso, é importante destacar o papel das políticas locais, que podem se configurar como importantes catalisadores dos processos de desenvolvimento local de capacitações e de aprendizado interativo. As políticas locais podem ser geradoras de incentivos aos produtores; atuar na melhoria da infraestrutura local; desenvolver alternativas tecnológicas que permitam evitar o *lock-in* dos produtores em determinadas trajetórias; promover sistemas tecnológicos emergentes; e apoiar projetos conjuntos e demais atividades de colaboração entre os agentes.

Em convergência com essa definição, um componente importante dos SRI são os subsistemas de geração e exploração de conhecimento (*exploration*), que por seu turno estão vinculados a sistemas globais, nacionais e outros sistemas regionais (COOKE, 2004). Nesse sentido, as instituições que fazem parte desse subsistema de geração e disseminação de novos conhecimentos também exercem o importante papel de captação de conhecimentos externos ao SRI e de disseminação junto ao conjunto de produtores locais. Esse papel é particularmente importante quando a estrutura produtiva do SRI é composta por empresas de pequeno e médio porte, em que são maiores as dificuldades de acesso a conhecimentos externos ao local. A atuação das instituições do subsistema de geração e disseminação de conhecimentos é outra forma de evitar o *lock-in* dos produtores locais em determinadas trajetórias, dado que essas instituições podem adicionar novas fontes de novos conhecimentos à estrutura do SRI.

É importante ressaltar que nesses subsistemas, os produtores e as demais organizações locais estão sistematicamente envolvidas em processos de aprendizado interativo intermediados por um ambiente institucional específico e caracterizado pela imersão (COOKE; URANGA; ETXEBARRIA, 1998; GERTLER, 2003). Os SRI constituem a infraestrutura institucional, organizacional e tecnológica de suporte ao sistema de produção regional. As formas de vinculação interdependentes, que são resultantes de diversos tipos de interações, intra- e inter- agentes e subsistemas, bem como entre os produtores e agentes, locais e externos, formam o principal fundamento criador do sistema e são os pilares fundamentais que sustentam sua competitividade (UYARRA, 2010). Esses vínculos geralmente envolvem atividades interativas de aprendizado, cooperação e intercâmbio de conhecimentos externos, ganhos de eficiência e redução de incerteza. O ambiente institucional consiste, portanto, em atitudes, padrões e valores moldados no sistema local e define a força e o funcionamento dessas interações. O ambiente institucional e seus efeitos são específicos da região e do contexto (GARCIA, 2017; GERTLER, 2003), o que impede que SRI sejam duplicados ou que seu modelo seja transferido para outras regiões. Isso tem implicações importantes para as políticas, uma vez que não existem um “modelo ideal” para as políticas de inovação no nível regional, ou seja, não há “*one-size-fits-all*”.

A presença das instituições locais facilita a coordenação dos agentes locais, especialmente aquelas relacionadas à geração e à disseminação do conhecimento, por meio do fortalecimento dos vínculos entre os agentes e do reforço aos transbordamentos locais de conhecimentos. Os transbordamentos locais de conhecimento, por seu turno, facilitam a geração e difusão de conhecimento, o que reforça o desempenho inovativo dos agentes que compõem o SRI.

### **Aplicações empíricas**

Os estudos sobre os sistemas regionais de inovação são bastante pautados em análises empíricas. Levantamento realizado por Doloreux e Porto Gomes (2017) mostra que dentre os trabalhos relacionados

ao tema SRI, 85% deles incluem investigação empírica (DOLOREUX; PORTO GOMEZ, 2017). Esses estudos representam uma contribuição importante para a literatura de SRI, uma vez que abordam diferentes contextos espaciais, econômicos e produtivos. Os estudos empíricos são fundamentais para a compreensão dos fatores que estão associados ao funcionamento dos SRI. Todavia, uma insuficiência importante dessa abordagem é que vez que a maior parte dos trabalhos empíricos ainda se restringe a experiências em países desenvolvidos, especialmente na Comunidade Europeia e, em menor grau, nos Estados Unidos. (ASHEIM; ISAKSEN; TRIPPL, 2019). De fato, podem ser encontrados poucos estudos de SRI nos países em desenvolvimento.

Importante destacar os aspectos do modelo tradicional de SRI que distingue diferentes experiências aplicadas de sistemas locais em diferentes contextos. Por exemplo, alguns estudos fazem a diferenciação entre SRI institucionais e SRI empreendedores (ASHEIM; ISAKSEN; TRIPPL, 2019; COOKE, 2004). Os SRI institucionais são mais comumente encontrados na Comunidade Europeia, e se caracterizam por formas de interação baseadas em relações de longo prazo e calcadas sobretudo em inovações incrementais. Eles são mais facilmente encontrados em setores tecnologicamente maduros e a competitividade dos produtores está mais fortemente alicerçada a partir de conhecimento tácito; da experiência baseada nas competências internas; de atividades de aprendizado pela prática (*learning-by-doing*); no treinamento e na qualificação técnica da mão-de-obra; e na mobilidade dos trabalhadores. Já os SRI empreendedores, mais comumente encontrados nos Estados Unidos, são mais propensos a abarcar indústrias baseadas em ciência, tecnologia e inovação, em que se encontram maiores estímulos ao empreendedorismo, à formação de novas firmas, inclusive *spin-off* universitários, e à inovação radical. Esse tipo de SRI é particularmente importante em setores que se encontram em fase inicial do ciclo de vida do produto (ASHEIM; ISAKSEN; TRIPPL, 2019).

A inovação nos SRI, assim como os processos de aprendizado interativo, é resultado de processos endógenos de circulação e compartilhamento de conhecimento local, facilitado por fatores como a confiança, o capital social e a cultura local. Essas interações são intermediadas pela proximidade espacial entre os atores, que muitas vezes é reforçada por outros tipos de proximidade como social e cognitiva (GARCIA et al., 2018; LAZZERETTI; CAPONE, 2016). Portanto, uma das estruturas chave para a inovação nas empresas em SRI são as interações locais que fomentam processos de aprendizado e de aquisição de conhecimento ligados aos SRI, em que se ressalta a importância da proximidade geográfica entre os agentes.

Com o intuito de ampliar ainda mais o foco dessa temática, pode-se identificar cinco tipos de relações que permitem acessar, compartilhar e transferir o conhecimento: a mobilidade dos trabalhadores qualificados; as colaborações entre os agentes; os transbordamentos locais de conhecimentos; as publicações e conferências; as suas ligações de mercado (ASHEIM; ISAKSEN; TRIPPL, 2019). Alguns desses fatores, como a mobilidade dos trabalhadores qualificados e os transbordamentos locais de conhecimentos são beneficiados pela proximidade geográfica. Já a colaboração entre os agentes requer maior proximidade cognitiva, ou seja, a existência de uma base de conhecimento comum e complementar. Ainda, as publicações e conferências e as ligações de mercado são relações menos dependentes da proximidade espacial entre os agentes.

Nesse sentido, para compreender os principais debates relacionados às aplicações empíricas dos estudos sobre SRI é fundamental que seja apontada a relevância da proximidade geográfica como veículo de conhecimento. O estudo pioneiro de Jaffe (1989) foi capaz de demonstrar empiricamente que os fluxos de conhecimento locais podem ser decisivos para a inovação na empresa, pois permite estruturar o conjunto



de capacitações que circundam os transbordamentos locais de conhecimento (ACS; AUDRETSCH; FELDMAN, 2017). Esse tipo de proximidade é territorial, portanto, facilita o contato físico entre agentes inovativos locais, por meio de mecanismos como as interações frequentes e o contato face-a-face, o que potencializa a capacidade inovativa dos produtores locais quando há concentração espacial desses agentes em determinado território.

A proximidade geográfica tem grande potencial para gerar o intercâmbio de conhecimento tácito entre os agentes e o compartilhamento, intencional ou casual, do conhecimento (GARCIA, 2017; GERTLER, 2003; GILLY; TORRE, 2000). O conhecimento tácito, compartilhado de modo assertivo, depende sobretudo dos mecanismos da proximidade geográfica, como as interações frequentes e os contatos face-a-face. Esse tipo de conhecimento é extremamente valioso para o desenvolvimento da inovação em determinadas empresas, e se torna mais acessível com a proximidade física entre os agentes. O barateamento e a melhor qualidade nos sistemas de transporte e de telecomunicações não superam a necessidade de contato físico constante entre os agentes, nem mesmo os benefícios competitivos que a proximidade geográfica pode oferecer.

Apesar da inegável importância da proximidade geográfica na estruturação de alguns sistemas inovativos, o aumento da significância da escala global no processo de inovação tem alterado a versão tradicional de estudos ligados a distritos industriais, *clusters*, aprendizados das regiões e SRI (ASHEIM; ISAKSEN; TRIPPL, 2019). Nesse contexto, a compreensão dos diversos contextos de SRI requer o entendimento das formas e das possibilidades de aquisição de conhecimento com base nos modos de inovação. Tradicionalmente, os modos de inovação podem ser baseados em CTI - Ciência, Tecnologia e Inovação; e em DUI - Fazendo, Utilizando e Interagindo (JENSEN et al., 2007). O primeiro, STI, é baseado na geração e difusão de conhecimento tecnológico e científico codificado, típico em indústrias intensivas em pesquisa, como biotecnologia, nanotecnologia e microeletrônica, que construídas sobre a base de conhecimento analítica. Já o segundo, DUI, é uma forma de inovar baseado em experiência, *know-how* e atividades informais de aprendizagem, que é mais comumente encontrada em indústrias tradicionais e mais maduras. Estudos empíricos sugerem que a integração entre STI e DUI tem uma influência positiva nos resultados da inovação (Quadro 1).

Quadro 1  
Modos de Inovação e suas Principais Características

	<b>STI</b> <b>(Ciência, Tecnologia e Inovação)</b>	<b>DUI</b> <b>(Fazendo, Utilizando e Interagindo)</b>
<i>Baseado em</i>	geração e difusão de conhecimento tecnológico e científico codificado; aplicação de princípios e métodos científicos e testes de modelos científicos formais	know-how; experiência e atividades de aprendizagem mais informais; conhecimento adquirido no trabalho; novas combinações de conhecimentos existentes
<i>Local em que se desenvolve</i>	P&D em seus próprios departamentos; empregam trabalhadores treinados cientificamente; vínculo com universidades e centros de pesquisa	trabalhadores qualificados na empresa; aprendendo fazendo e usando; aprendendo interagindo - dentro da empresa e com fornecedores, clientes e concorrentes
<i>Típico em indústrias</i>	pesquisa intensiva, como biotecnologia, microeletrônica e nanotecnologia; também em indústrias de engenharia	mais tradicionais e maduras (culturais e com base simbólica)

Fonte: Jensen et al. (2007), com pequenas adaptações.

Alguns estudos procuraram estabelecer uma tipologia de SRI, utilizando como parâmetros as características da estrutura produtiva e organizacional local, uma vez que ela é capaz de exercer efeitos importantes sobre a disponibilidade e as formas de circulação e compartilhamento do conhecimento no âmbito local (ASHEIM; ISAKSEN; TRIPPL, 2019; COOKE et al., 2013). Usando esses parâmetros, é possível identificar três tipos distintos de SRI: SRI organizacionalmente adensado e diversificado; SRI organizacionalmente adensado e especializado; SRI organizacionalmente rarefeito.

Os SRI **organizacionalmente adensados e diversificados** são mais comumente encontrados em regiões metropolitanas. Eles hospedam um grande número de empresas diferentes e exibem uma estrutura industrial diversificada e heterogênea, que conta com uma massa crítica de conhecimentos, capacitações e organizações de apoio. Nesses casos, as formas de incorporação de novas tecnologias são do tipo STI, que contam com expressivos esforços inovativos empresariais, o que inclui gastos em P&D, e a experimentação em uma ampla gama de campos tecnológicos, muitas vezes ligados a setores de alta tecnologia. Estes locais contam ainda com elevada disponibilidade de potenciais fornecedores de insumos técnicos, tecnológicos e provedores de soluções diferenciadas; rápida e efetiva comunicação entre os agentes; assim como acesso privilegiado a um amplo e diversificado mercado consumidor local (STORPER; VENABLES, 2004).

É possível encontrar ainda SRI organizacionalmente adensados e diversificados em que o modo de incorporação de novas tecnologias se dá por meio dos mecanismos típicos de DUI. Grandes cidades não são apenas a localização principal de atividades econômicas baseadas na ciência e de setores de alta tecnologia; mas elas também são conhecidas porque são centros-chave das indústrias culturais e criativas, como publicidade, música, moda, arquitetura e design, cinema e televisão, novas mídias e jogos de computador (SCOTT, 2006). Os centros criativos mais proeminentes são encontrados em regiões metropolitanas e grandes cidades, como Los Angeles, Nova York, Londres, Paris, Berlim, Madri, Seul e São Paulo. Nesse tipo de SRI, as formas de aquisição de novos conhecimentos se dão por típicos mecanismos DUI, como a mobilidade de trabalhadores qualificados e os transbordamentos locais de conhecimento. Esses mecanismos, que estão associados às densas aglomerações urbanas e aos fortes vínculos locais, são reforçados pela existência de um amplo mercado local de trabalho para profissionais criativos (SCOTT, 2006; STORPER; VENABLES, 2004)

O segundo tipo de SRI identificado por esses estudos são os SRI **organizacionalmente adensados e especializados**, normalmente encontrados em regiões em que se encontram estruturas industriais especializadas e capacidades universitárias desenvolvidas. O padrão de especialização industrial está normalmente associado a setores de alta tecnologia, frequentemente apoiado por organizações de conhecimento que estão bem alinhadas com a pouco diversificada base industrial da região. Nesses casos, a principal forma de incorporação de novas tecnologias é a STI, que conta com amplo suporte das capacitações acadêmicas locais e importante influxos de conhecimentos internacionais, dada a capacidade das universidades locais em se conectar a redes internacionais de conhecimento. A estrutura produtiva desses SRI é normalmente caracterizada pela ampla presença de *spin-offs* acadêmicos e de organizações de P&D públicas e privadas, que são responsáveis pela construção das capacidades dinâmicas que caracterizam o SRI (KENNEY, 2000).

Também é possível encontrar SRI organizacionalmente adensados e especializados, em que predomina o modo DUI para a incorporação de novas tecnologias e de novos conhecimentos. Nesses casos, a estrutura produtiva é caracterizada pela presença de setores tradicionais em regiões industrializadas

maduras. Áreas industriais maduras são frequentemente apontadas como centros de continuidade industrial, que se caracterizam sobretudo por inovações incrementais e por uma forte especialização em uma determinada trajetória tecnológica. Essas áreas abrigam setores tradicionais, como carvão, aço, produtos químicos, têxteis e construção naval (TRIPPL; TÖDTLING, 2008). Os fortes padrões de especialização em uma ou algumas dessas atividades industriais e uma configuração densa de organizações de conhecimento e apoio que estão bem adaptadas à estreita base industrial da região são características normalmente encontradas nesses SRI. Contudo, essas regiões estão sempre vulneráveis a choques externos dada o seu trancamento (*lock-in*) em trajetórias tecnológicas especializadas.

Por fim, o terceiro tipo são os SRI **organizacionalmente rarefeitos**, normalmente encontrados em regiões periféricas, e apresentam número relativamente pequeno de empresas e de organizações de apoio no campo da geração de novos conhecimentos. Em geral, as regiões periféricas possuem condições bastante precárias para estimular a inovação e desenvolver novas trajetórias de desenvolvimento em indústrias baseadas em ciência. Fatores como indústrias de alta tecnologia relacionadas, universidades de ponta e estruturas mais densas de apoio à inovação estão ausentes nessas áreas, que por isso são caracterizadas como SRI rarefeitos. A baixa densidade organizacional e os reduzidos níveis de interação entre os agentes se traduzem em baixas possibilidades de geração de processos mais vultosos de aprendizado interativo e de inovação. Esse é o caso de parte relevante dos APL (Arranjos Produtivos Locais) no Brasil e nos países em desenvolvimento, uma vez que se caracterizam por estruturas produtivas e organizacionais muito semelhantes às verificadas nesses casos. (SUZIGAN et al., 2004).

No caso dos SRI rarefeitos, alguns estudos mostram que impulsos externos, como o ingresso de empresas inovadoras de fora do SRI e outras formas de acesso ao conhecimento externo, podem exercer um papel central para a inovação e para o surgimento de novas trajetórias de crescimento em regiões periféricas. A cooperação formal com agentes não-locais e o compartilhamento de conhecimentos dentro de redes globais de pesquisa podem impulsionar o desenvolvimento dos agentes no SRI (SCUR; GARCIA, 2019). No entanto, o aproveitamento desses influxos de conhecimentos externos depende sobretudo da capacidade de absorção dos agentes locais, para que seja possível que eles sejam capazes de transformar esses impulsos advindos do conhecimento externo em novas trajetórias de desenvolvimento das capacidades endógenas ao SRI.

A Quadro 2 apresenta uma visão geral dos principais resultados encontrados por este conjunto de estudos empíricos. A figura mostra que os tipos de fluxos de conhecimento e seus padrões geográficos variam significativamente no contexto regional, em função dos modos de inovação específicos e das bases de conhecimento relevantes em diferentes setores industriais.

Quadro2

Tipos de SRI e os modos de inovação dominantes: tipos de vínculos e a geografia das fontes de conhecimento

<i>Tipo de SRI</i>	<b>Contexto industrial e regional</b>	<b>Natureza e geografia dos vínculos de conhecimento</b>
<i>SRI adensado e diversificado</i>	Setores <i>hi-tech</i> em regiões centrais	Vínculos: mobilidade dos trabalhadores, transbordamentos de conhecimento, projetos colaborativos Geografia: regional + internacional
	Indústrias criativas em regiões centrais	Vínculos: mobilidade dos trabalhadores, redes de conhecimento Geografia: regional (+internacional)
<i>SRI adensado e especializado</i>	Setores <i>hi-tech</i> em pólos universitários	Vínculos: mobilidade dos trabalhadores, projetos de pesquisa Geografia: regional, nacional, global
	Indústrias tradicionais em regiões maduras	Vínculos: inovação incremental Geografia: regional, nacional, global
<i>SRI rarefeito</i>	Setores <i>hi-tech</i> ou maduros em regiões periféricas	Vínculos: projetos de desenvolvimento, publicações e internet, compras de equipamentos e insumos Geografia: nacional, global
	Indústria baseadas em recursos em regiões periféricas	Vínculos: projetos de desenvolvimento Geografia: nacional, global (+ regional)

Fonte: Asheim et al. (2019), com pequenas adaptações.

Assim, os estudos empíricos recentes mostram que os SRI são sistemas territoriais são abertos e estão crescentemente conectados nos níveis nacional e global. Os SRI podem ser entendidos como “nós” locais em uma rede distribuída globalmente e seu desempenho inovativo depende crucialmente das complexas interações entre os agentes locais e os fluxos globais de conhecimento, mediados sempre pela capacidade de absorção do conhecimento dos agentes locais.

Nesse contexto, as políticas regionais de inovação não podem deixar de considerar que as regiões apresentam características distintas, que devem ser consideradas no desenho e na implementação de ações locais de apoio e suporte à inovação.

### **Implicações de políticas**

A abordagem dos SRI tem exercido grande influência nas agendas de políticas regionais de inovação. Essa abordagem tem sido empregada como um arcabouço-chave para o desenho e a implementação de estratégias inovativas em muitas regiões, uma vez que a abordagem dos SRI possui a importante capacidade de fornecer formulações conceituais para políticas de inovação.

Mesmo assim, tem sido uma preocupação chave para a discussão de políticas a adoção de “modelos de melhores práticas”, do tipo “*one-size-fits-all*”, que normalmente são derivados de áreas de alta tecnologia e regiões com bom desempenho (TÖDTLING; TRIPPL, 2005). Essas regiões acabam servindo de modelo para o desenho de políticas locais, que são aplicadas de maneira semelhante em muitas regiões. Todavia, é importante frisar que não existe um “modelo ideal” de políticas para SRI, uma vez que diversos estudos empíricos se encarregaram de mostrar que as condições prévias para inovação, como as atividades

inovativas e os processos de inovação, bem como redes de empresas e agentes locais, diferem fortemente entre as diversas regiões. O apoio às atividades inovativas locais deve considerar as condições específicas da região, de modo a desenvolver mecanismos que sejam adequados a essas características locais. Esse princípio tem sido o pilar das políticas de inovação modernas, tais como os pressupostos da especialização inteligente e da busca de vantagens regionais construídas.

Do ponto de vista das justificativas para a intervenção governamental por meio das políticas de inovação localizadas, um dos fatores normalmente apresentados é a existência de falhas de sistema – em uma alusão às falhas de mercado ortodoxas. O principal argumento é que insuficiências no nível sistêmico se traduzem em atividades inovativas pouco vultosas e que podem ser corrigidas pela intervenção das políticas públicas. De todo modo, as políticas que são apresentadas a partir dessa visão das falhas de sistema também podem ser vistas como políticas ativas que visam a construção de capacitações diferenciadas que sejam capazes de promover o desenvolvimento regional.

Dentre os campos para intervenção das políticas públicas, é possível identificar ao menos três características que são comumente encontradas em SRI que demandam a intervenção (TÖDTLING; TRIPPL, 2005). O primeiro é a **baixa densidade organizacional**, caracterizada por situações em que elementos organizacionais do SRI são pouco desenvolvidos ou ausentes. Por exemplo, muitos SRI caracterizam-se pela ausência de empresas inovadoras, ou pela fraca presença de instituições de geração e disseminação de conhecimentos, o que tem efeitos deletérios para as atividades inovativas locais. Esses casos são encontrados frequentemente em regiões periféricas e menos desenvolvidas, que apresentam níveis reduzidos de P&D e em que a inovação está concentrada em pequenas empresas de setores tradicionais. Nesses casos, as políticas devem centrar-se na provisão de serviços diferenciados voltados para o apoio ao incremento da capacidade de absorção das empresas locais e para o fortalecimento das instituições de ensino e pesquisa.

A segunda característica verificada em SRI que demanda a intervenção das políticas públicas é quando da ocorrência de processos de **trancamento** (*lock-in*) dos produtores locais em determinadas trajetórias tecnológicas e organizacionais pouco promissoras. Em virtude da ausência de fontes de novidades, as empresas locais perdem sua capacidade de gerar inovações radicais, o que as tornam vulneráveis a choques exógenos ao SRI. Nesses casos, as políticas devem agir no sentido de promover o acesso a novas fontes de conhecimento, proporcionando aos atores locais a capacidade de gerar novas combinações que sejam complementares, e muitas vezes não relacionadas, às capacitações acumuladas pelos agentes locais.

A terceira característica está relacionada com a **fragmentação** da estrutura produtiva local, que se caracteriza pela ausência de relações mais densas entre os agentes. Essa ausência de densidade das relações entre os agentes pode levar a níveis insuficientes de aprendizado interativo entre eles, com efeitos negativos sobre suas estratégias e os resultados da inovação. Em alguns casos, essa fragmentação é resultado de uma excessiva diversidade verificada na estrutura do SRI e da falta de variedade relacionada no nível local, o que resulta em baixos níveis de aprendizado interativo. Nesses casos, as políticas devem promover mecanismos de estímulo ao estabelecimento de ações cooperativas entre os agentes, por meio de projetos conjuntos que sejam capazes de envolver uma multiplicidade de agentes locais, como empresas, seus fornecedores, e institutos locais, e não locais, de pesquisa.

Outra abordagem que aponta para a importância das políticas locais de inovação é a das **Vantagens Regionais Construídas** (ASHEIM; BOSCHMA; COOKE, 2011). Essa abordagem reúne três noções complementares que sustentam o desenho de políticas públicas de caráter local. A primeira é a noção de variedade relacionada (*relatedness*), um tema chave para a geografia econômica evolucionária, que ressalta o papel dos transbordamentos locais de conhecimento e aponta para a importância de reunir conhecimentos diferentes, não relacionados, porém complementares (FRENKEN; VAN OORT; VERBURG, 2007). A segunda noção é a de bases de conhecimento diferenciadas, que toma como pressuposto que o argumento binário de que conhecimento é codificado ou tácito pode levar a uma compreensão restrita das características do conhecimento, do aprendizado e da inovação. Nesse sentido, para ir além dessa simples dicotomia, leva-se em consideração os tipos básicos de conhecimento usados como insumo nos processos de geração de novos conhecimentos. Esses tipos básicos podem ser categorizados em analítico, que se caracteriza pela sua base científica; sintética, baseada em engenharia e em conhecimentos aplicados; e simbólica, baseada nas bases de artes (ASHEIM; GERTLER, 2005). Essas diferentes características do conhecimento implicam em diferentes requisitos de proximidade geográfica, uma vez que ela pode ser substituída ou complementada por outros tipos de proximidade. A terceira noção utilizada por esta abordagem é a de plataformas de políticas, que atribui elevada importância aos tipos relacionais e coletivos de arranjos de políticas públicas, uma vez que facilitam o desenvolvimento regional a partir de um conjunto de linhas de ação desenhadas com o intuito de incorporar os princípios básicos da variedade relacionada e das bases de conhecimento diferenciadas (ASHEIM; BOSCHMA; COOKE, 2011)

A abordagem das Vantagens Regionais Construídas ressalta nesse sentido a importância de não apenas estimular a inovação nas indústrias existentes, mas também em promover a inovação radical no nível local. O estabelecimento de mecanismo que proporcionem aos agentes locais a capacidade de promover a inovação radical se dá por meio da mudança estrutural e do desenvolvimento de capacitações diferenciadas para que os produtores sejam capazes de ingressar em novas e mais promissoras trajetórias tecnológicas. A emergência da inovação, particularmente a de natureza radical, exige a combinação de diferentes bases de conhecimento, em que o conhecimento analítico apenas, ou seja aquelas competências baseadas em pesquisas e orientadas pela ciência, não é suficiente. Nesse sentido, é papel das políticas públicas desenhar uma orientação estratégica capaz de promover formas de incorporação entre os agentes locais de competências e de novos conhecimentos não relacionados à base de conhecimento local vigente.

Essa abordagem tem sido especialmente promissora para a promoção do desenvolvimento regional de regiões pequenas e periféricas. Estudo realizado na Noruega, por exemplo, mostrou que regiões pequenas e com SRI menos desenvolvidos podem ser capazes de promover a construção de novas capacitações utilizando os preceitos da abordagem das Vantagens Regionais Construídas (ISAKSEN; KARLSEN, 2013). Essas capacitações têm sido capazes de sustentar o desenvolvimento de vantagens regionais. Nesses casos, as políticas foram desenhadas no sentido de criar mecanismos de promoção de diferentes modos de inovação, como STI - Ciência, Tecnologia e Inovação; e DUI - Fazendo, Utilizando e Interagindo, de modo a focalizar as ações no aumento das capacidades de inovação no nível da empresa. Nesses casos, os instrumentos utilizados pelas políticas colocaram menos ênfase nas capacidades endógenas dos SRI, e buscaram fortalecer as formas de promoção de uma maior diversidade de bases de conhecimento em nível regional (ISAKSEN; KARLSEN, 2013).

Outra abordagem que tem sido extensivamente utilizada no desenho de políticas locais de inovação, especialmente nos países da Comunidade Europeia, é a das estratégias de **especialização inteligente** (*smart*

*specialization strategies*, ou simplesmente *S3*). Nos últimos anos, houve uma ampla disseminação de políticas regionais de inovação na Comunidade Europeia baseadas nos pressupostos da especialização inteligente (MCCANN; ORTEGA-ARGILÉS, 2015; MORGAN, 2015; TRIPPL; ZUKAUSKAITE; HEALY, 2019). De acordo com a Comissão Europeia (EUROPEAN COMMISSION, 2014), a especialização inteligente pode ser descrita como a agenda de transformação econômica local integrada, em que cinco atividades importantes são realizadas:

- 1) Concentram o apoio de políticas e investimentos nas principais prioridades nacionais e regionais, nos desafios e nas necessidades de desenvolvimento baseado no conhecimento, incluindo medidas relacionadas às TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação;
- 2) Se baseiam nos pontos fortes de cada país e região, nas suas vantagens competitivas e no seu potencial para excelência;
- 3) Se sustentam no apoio à inovação tecnológica baseada na prática, visando estimular o investimento privado nessas atividades;
- 4) Abrangem o envolvimento de todos os agentes, visando o incentivo à inovação e à experimentação;
- 5) São fortemente baseadas em evidências, que incluem sistemas sólidos de monitoramento e avaliação.

Estudos empíricos de avaliação das experiências das regiões que adotaram políticas baseadas nos princípios da especialização inteligente apresentam resultados contraditórios. Alguns trabalhos apontam diversas insuficiências na implantação de estratégias de especialização inteligente, como: áreas selecionadas são muito amplas, ausência de relações entre os setores incentivados, falta de complementariedade entre regiões envolvidas e identificação de um número excessivo de domínios especializados (D'ADDA; IACOBUCCI; PALLONI, 2020). Por outro lado, outros estudos apontam benefícios importantes associados com a implantação das estratégias de especialização inteligente, como a inexistência de evidências sobre o uso de políticas homogêneas nas diferentes regiões e sequer de políticas do tipo “*one-size-fits-all*”. Ao contrário, as prioridades selecionadas parecem variar consideravelmente entre países e regiões, respeitando as especificidades regionais e desenhando políticas customizadas (MCCANN; ORTEGA-ARGILÉS, 2015). Por outro lado, há um reconhecimento bastante generalizado da existência de vínculos pouco densos entre os setores e as regiões selecionadas, além do uso de ferramentas bastante conservadoras de monitoramento e avaliação.

O estudo de Trippel et al. (2019) fez um amplo levantamento dos resultados da implementação de estratégias e especialização flexível em 15 regiões europeias, considerando os pressupostos do arcabouço dos SRI (TRIPPL; ZUKAUSKAITE; HEALY, 2019). Os resultados mais importantes desse trabalho permitiram que há alguns fatores mais importantes que impactam sobre a forma como as regiões se beneficiam da implementação das estratégias de especialização inteligente, como: o grau de densidade e de complexidade da estrutura industrial e organizacional; as configurações institucionais locais; a existência e o papel dos recursos sistêmicos; as capacitações na área das políticas; as experiências prévias com estratégias de inovação; e o grau de centralização das políticas.

As regiões menos desenvolvidas foram as que mais se beneficiaram da introdução das estratégias de especialização inteligente, especialmente no que se refere à introdução de novas abordagens às práticas de inovação existentes (TRIPPL; ZUKAUSKAITE; HEALY, 2019). Por outro lado, nas regiões mais

avançadas, os benefícios foram mais pontuais e incrementais, se restringindo basicamente os agentes mais envolvidos ao esforço de elaboração das estratégias de inovação. Nesse sentido, parece que um claro desafio das estratégias de especialização inteligente é a promoção de práticas de inovação mais expressivas nas regiões incentivadas, e não simplesmente elevar os padrões à média já existente.

### **Considerações finais e agenda de pesquisa**

A abordagem dos SRI surgiu no início dos anos 1990 e, desde então, experimentou diversos refinamentos conceituais e metodológicos. A noção de SRI está fundamentada na literatura dos sistemas de inovação, que mostra que a inovação tem papel central no desenvolvimento econômico, a partir de processos cumulativos de aprendizado interativo. Para a abordagem dos SRI, o espaço geográfico tem papel fundamental no fomento à inovação, uma vez que os processos de aprendizado ocorrem de forma mais intensa por meio dos mecanismos típicos da proximidade geográfica, como as interações frequentes e os contatos face-a-face. A abordagem dos SRI também mostra conexões estreitas com outros modelos de inovação localizada, como meios (*milieus*) inovadores, os distritos industriais e as aglomerações (*clusters*) de produtores especializados. Desde a década de 1980, essas abordagens buscam compreender as razões da distribuição desigual da inovação no espaço geográfico, em que os fatores endógenos, e exógenos, às regiões moldam os processos locais de geração e difusão de novos conhecimentos.

No período recente, podem ser notados diversos avanços na abordagem dos SRI. Um desses avanços mais proeminentes é o uso da noção de base de conhecimento diferenciada para investigar as formas de difusão do conhecimento no nível local (ASHEIM; GERTLER, 2005). A utilização da noção de base de conhecimento diferenciada permitiu incorporar uma visão mais ampla dos processos inovativos localizados, que muitas vezes são muito pouco baseados em gastos privados em P&D *stricto sensu*, mas são intensivos em outras formas de geração e difusão de novos conhecimentos e de processos de aprendizado interativo. A incorporação de bases de conhecimento diferenciadas se refere ao conhecimento crítico necessário na atividade de inovação dos produtores locais, em que são considerados três tipos distintos de conhecimento: analítico (baseada na ciência), sintético (baseada na experiência) e simbólico (baseada na arte).

Outro avanço importante diz respeito à incorporação da perspectiva dinâmica do SRI, com especial atenção às condições e aos fatores que impulsionam o desenvolvimento regional e a sua transformação produtiva (ISAKSEN; TRIPPL, 2016). Diversos estudos passaram a conferir maior atenção à natureza e à direção das transformações econômicas regionais, assim como às suas trajetórias de crescimento. Dessa forma, houve um estreitamento dos vínculos entre as abordagens dos SRI e da geografia econômica evolucionária, de modo a incorporar a preocupação com a compreensão dos fatores que promovem, ou dificultam, a inovação e a diversificação econômica das regiões.

Outro tema que foi incorporado ao debate recente foi o reconhecimento da existência de diferentes tipos de SRI, que estão associados a diferentes capacitações e habilidades, e se traduzem em diferentes possibilidades de desenvolvimento local (TRIPPL; ZUKAUSKAITE; HEALY, 2019). Estudos recentes focalizaram sobretudo no exame do grau de densidade e de diversidade da estrutura produtiva local, que são fatores que caracterizam a estrutura dos SRI e condicionam a capacidade dos SRI em desenvolver novas capacitações ou mesmo de ingressar em novas e mais promissoras trajetórias tecnológicas e organizacionais. Esses fatores também representam condicionantes importantes para a definição e o desenho de políticas



públicas locais, uma vez que as políticas devem ser desenhadas e implementadas no sentido de se adequar às especificidades do SRI.

Esse tema tem impactos importantes sobre o desenvolvimento local em regiões periféricas e em países em desenvolvimento. Desde logo, é importante apontar que a investigação dos SRI em países em desenvolvimento deve respeitar as especificidades típicas das regiões periféricas, em que podem ser encontradas diversas carências nas capacitações dos produtores, na ausência de investimentos mais vultosos em P&D e nas atividades inovativas, além de insuficiências no aparato institucional de apoio e suporte à inovação local. Ainda nos casos dos países em desenvolvimento, outra lição importante da abordagem dos SRI é a importância do foco em políticas de apoio e suporte da inovação como impulsionador do desenvolvimento local. No caso brasileiro, por exemplo, o debate de políticas voltadas aos SRI esteve fortemente associado às políticas para APL (Arranjos Produtivos Locais), em que a preocupação com a promoção e o apoio à inovação nem sempre esteve em lugar de destaque. Nesse sentido, a incorporação da abordagem dos SRI nos países em desenvolvimento pode exercer um impulso muito importante para focalização das intervenções das políticas nos processos de geração e difusão de novos conhecimentos aos produtores locais, considerando sempre as especificidades dos produtores e dos demais agentes que compõem o SRI.

### **Referências bibliográficas**

- ACS, Z. J.; AUDRETSCH, D. B.; FELDMAN, M. P. Real effects of academic research: Comment. In: AUDRETSCH, D. B.; LINK, A. N. (Ed.). *Universities and the Entrepreneurial Ecosystem*. Edgard Elgar, 2017. p. 134-138.
- ASHEIM, B.; GERTLER, M. S. *The geography of innovation: regional innovation systems*. The Oxford handbook of innovation, 2005. p. 291-317.
- ASHEIM, B. T. Industrial districts as “learning regions”: A condition for prosperity. *European Planning Studies*, 1996.
- ASHEIM, B. T. Industrial Districts: The Contributions of Marshall and Beyond. In: CLARK, G.; FELDMAN, M. P.; GERTLER, M. S. (Ed.). *Oxford Handbook of Economic Geography*. Oxford: Oxford Univ. Press, 2000.
- ASHEIM, B. T.; BOSCHMA, R.; COOKE, P. Constructing Regional Advantage: Platform Policies Based on Related Variety and Differentiated Knowledge Bases. *Regional Studies*, v. 45, n. 7, p. 893-904, jul. 2011.
- ASHEIM, B. T.; COENEN, L. Knowledge bases and regional innovation systems: Comparing Nordic clusters. *Research Policy*, 2005.
- ASHEIM, B. T.; ISAKSEN, A.; TRIPPL, M. *Advanced introduction to regional innovation systems*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2019.
- ASHEIM, B. T.; SMITH, H. L.; OUGHTON, C. Regional Innovation Systems: Theory, empirics and policy. *Regional Studies*, 2011.
- BAPTISTA, R.; SWANN, P. Do firms in clusters innovate more? *Research Policy*, 1998.

BELUSSI, F. et al. They are industrial districts, but not as we know them! *Handbook of Industry Studies and Economic Geography*, p. 479, 2013.

BOSCHMA, R. Proximity and Innovation: A Critical Assessment. *Regional Studies*, v. 39, n. 1, p. 61-74, 2005.

BRUSCO, S. The Emilian model: productive decentralisation and social integration. *Cambridge Journal of Economics*, v. 6, n. 2, p. 167-184, 1982.

COENEN, L. et al. Advancing regional innovation systems: What does evolutionary economic geography bring to the policy table? *Environment and Planning C: Politics and Space*, v. 35, n. 4, p. 600-620, 2017.

COOKE, P. Regional innovation systems: Competitive regulation in the new Europe. *Geoforum*, 1992.

COOKE, P. Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy. *Industrial and Corporate Change*, v. 10, n. 4, p. 945-974, 2001.

COOKE, P. Introduction: Regional innovation systems – an evolutionary approach. In: COOKE, P. N.; HEIDENREICH, M.; BRACZYK, H.-J. (Ed.). *Regional Innovation Systems: The role of governance in a globalized world*. London: UCL Press, 2004.

COOKE, P. et al. Varieties of Business System and Innovation. In: COOKE, P. N. (Ed.). *Regional Knowledge Economies*. Cheltenham: Edward Elgar, 2013.

COOKE, P.; URANGA, M. G.; ETXEBARRIA, G. Regional systems of innovation: an evolutionary perspective. *Environment and Planning A*, 1998.

D'ADDA, D.; IACOBUCCI, D.; PALLONI, R. Relatedness in the implementation of Smart Specialisation Strategy: a first empirical assessment. *Papers in Regional Science*, v. 99, n. 3, p. 405-425, 23 Jun. 2020.

DOLOREUX, D. What we should know about regional systems of innovation. *Technology in Society*, 2002.

DOLOREUX, D.; PORTO GOMEZ, I. A review of (almost) 20 years of regional innovation systems research. *European Planning Studies*, 2017.

DOSI, G.; GALAMBOS, L. *The third industrial revolution in global business*. Cambridge: Cambridge University Press, 2013.

EDQUIST, C. Reflections on the systems of innovation approach. *Science and Public Policy*, v. 31, n. 6, p. 485-489, 2004.

EUROPEAN COMMISSION. No Title. Brussels: [s.n.].

FLORIDA, R. Toward the learning region. *Futures*, 1995.

FREEMAN, C. The 'National System of Innovation' in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, v. 19, n. 1, p. 5-24, 1995.

FRENKEN, K.; VAN OORT, F.; VERBURG, T. Related Variety, Unrelated Variety and Regional Economic Growth. *Regional Studies*, v. 41, n. 5, p. 685-697, 2007.

GARCIA, R. Geografia da Inovação. In: RAPINI, M. S.; SILVA, L. A. S.; ALBUQUERQUE, E. DA M. (Ed.). *Economia da Ciência, Tecnologia e Inovação – Fundamentos teóricos e a economia global*. 1. ed. Curitiba: Prismas, 2017. p. 622.

GARCIA, R. et al. Is cognitive proximity a driver of geographical distance of university–industry collaboration? *Area Development and Policy*, v. 3, n. 3, p. 349-367, 2 Sept. 2018.

GERTLER, M. S. Tacit knowledge and the economic geography of context, or The undefinable tacitness of being (there). *Journal of Economic Geography*, v. 3, n. 1, p. 75-99, 2003.

GILLY, J.-P.; TORRE, A. Proximity Relations: Elements for an Analytical Framework. *Industrial Networks and Proximity*, p. 1-17, 2000.

ISAKSEN, A.; KARLSEN, J. Can small regions construct regional advantages? The case of four Norwegian regions. *European Urban and Regional Studies*, 2013.

ISAKSEN, A.; MARTIN, R.; TRIPPL, M. New Avenues for Regional Innovation Systems and Policy. In: NEW Avenues for Regional Innovation Systems – Theoretical Advances, Empirical Cases and Policy Lessons. Cham: Springer International Publishing, 2018. p. 1-19.

ISAKSEN, A.; TRIPPL, M. Path development in different regional innovation systems: A conceptual analysis. In: PARRILLI, M. D.; FITJAR, R. D.; RODRIGUEZ-POSE, A. (Ed.). *Innovation Drivers and Regional Innovation Strategies*. New York: Routledge, 2016.

JENSEN, M. B. et al. Forms of knowledge and modes of innovation. *Research Policy*, v. 36, n. 5, p. 680-693, Jun. 2007.

KENNEY, M. *Understanding Silicon Valley: The anatomy of an entrepreneurial region*. Stanford: Stanford University Press, 2000.

KLINE, S. J.; ROSENBERG, N. An overview of innovation. *The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth*, 1986. v. 14, p. 640.

KNOBEN, J.; OERLEMANS, L. A. G. Proximity and inter-organizational collaboration: a literature review. *International Journal of Management Reviews*, v. 8, n. 2, p. 71-89, 2006.

LANDABASO, M.; OUGHTON, C.; MORGAN, K. Learning Regions in Europe: Theory, Policy and Practice through the RIS Experience. *Systems and Policies for the Global Learning Economy, International Series on Technology Policy and Innovation*, 2003.

LAZZERETTI, L.; CAPONE, F. How proximity matters in innovation networks dynamics along the cluster evolution. A study of the high technology applied to cultural goods. *Journal of Business Research*, v. 69, n. 12, p. 5855-5865, Dec. 2016.

LUNDVALL, B.-Å. *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter Publishers Great Britain, 1992.

LUNDVALL, B.; JOHNSON, B. The learning economy. *Journal of Industry Studies*, 1994.

MARTIN, R.; SUNLEY, P. Deconstructing clusters: Chaotic concept or policy panacea? *Journal of Economic Geography*, 2003.

MASKELL, P. Towards a knowledge-based theory of the geographical cluster. *Industrial and Corporate Change*, v. 10, n. 4, p. 921-943, 2001.

- MCCANN, P.; ORTEGA-ARGILÉS, R. Smart Specialization, Regional Growth and Applications to European Union Cohesion Policy. *Regional Studies*, v. 49, n. 8, p. 1291-1302, 3 Aug. 2015.
- MORGAN, K. Smart Specialisation: Opportunities and Challenges for Regional Innovation Policy. *Regional Studies*, v. 49, n. 3, p. 480-482, 2015.
- MOULAERT, F.; SEKIA, F. Territorial innovation models: A critical survey. *Regional Studies*, 2003.
- NELSON, R. *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. ed. Richard R Nelson. Oxford University Press, 1993.
- PORTER, M. E. Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, v. 76, n. 6, 1998.
- POWELL, W.; SNELLMAN, K. The knowledge economy and the changing needs of the labour market. *Annual Review of Sociology*, 2004.
- RIFKIN, J. *The third industrial revolution: how lateral power is transforming energy, the economy, and the world*. Hampshire: Palgrave Macmillan, 2011.
- SCHWAB, K. *The Fourth Industrial Revolution* World Economic Forum: World Economic Forum. Geneve: [s.n.].
- SCOTT, A. J. Entrepreneurship, Innovation and Industrial Development: Geography and the Creative Field Revisited. *Small Business Economics*, v. 26, n. 1, p. 1-24, Feb. 2006.
- SCUR, G.; GARCIA, R. The impact of actors, networks and institutions in the cluster's evolution. *Competitiveness Review*, v. 29, n. 3, p. 267-286, 20 May 2019.
- STORPER, M.; VENABLES, A. J. Buzz: Face-to-face contact and the urban economy. *Journal of Economic Geography*, v. 4, n. 4, p. 351-370, 2004.
- SUZIGAN, W. et al. Clusters ou sistemas locais de produção: mapeamento, tipologia e sugestões de políticas. *Revista de Economia Política*, v. 24, n. 96, p. 543-562, 2004.
- TÖDTLING, F.; TRIPPL, M. One size fits all? *Research Policy*, v. 34, n. 8, p. 1203-1219, Oct. 2005.
- TRIPPL, M.; TÖDTLING, F. Cluster Renewal in Old Industrial Regions: Continuity or Radical Change? In: CHARLES KARLSSON (Ed.). *Handbook of Research on Cluster Theory*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2008.
- TRIPPL, M.; ZUKAUSKAITE, E.; HEALY, A. Shaping smart specialization: the role of place-specific factors in advanced, intermediate and less-developed European regions. *Regional Studies*, p. 1-13, 25 Mar. 2019.
- UYARRA, E. Conceptualizing the Regional Roles of Universities, Implications and Contradictions. *European Planning Studies*, v. 18, n. 8, p. 1227-1246, Aug. 2010.