

Inovação no Rio Grande do Sul: Distribuição espacial do potencial de inovação ¹

Iván G. Peyré Tartaruga

Geógrafo e Doutor em Geografia (UFRGS).

Pesquisador em Geografia da Fundação de Economia e Estatística (FEE).

Integrante do Núcleo Porto Alegre do Instituto Nacional de C&T (INCT/CNPq) Observatório das Metrôpoles.

E-mail: ivan@fee.tche.br.

Sessão temática: Economia Regional e Urbana.

Resumo

A relação entre os processos de inovação e os territórios tem sido um tema de estudo de diversas disciplinas, sobretudo da geografia econômica e da economia regional. De um lado, as inovações, como aquelas invenções comercialmente viáveis, são processos fundamentais para o desenvolvimento econômico e social de regiões e de países. De outro, a produção dessas inovações depende do território onde se pretende realizá-la, este considerado como o espaço onde se dão as relações sociais que promovem a aprendizagem e a cooperação voltadas à geração de novidades nas atividades produtivas. O artigo pretende analisar a capacidade de inovação no Estado do Rio Grande do Sul, no período recente, estabelecendo a distribuição espacial do potencial de inovar na região, por meio da elaboração de um indicador territorial, e, assim, identificar a rede das cidades mais propensas às atividades de inovação.

Abstract

The relationship between the innovation processes and territories has been an important topic to several disciplines, mainly economic geography and regional economics. On the one hand, innovations, as those commercially viable inventions, are fundamental processes to the economic and social development of regions and countries. On the other, the production of these innovations especially depends on the territory where we intend to carry it out. Such

¹ Este artigo está baseado na tese de doutorado intitulada “Inovação, território e cooperação: Um novo panorama da Geografia Econômica do Rio Grande do Sul” (TARTARUGA, 2014), defendida, em 2014, no Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), realizada dentro do âmbito da Rede do Observatório das Metrôpoles, e sob a orientação do Prof. Dr. Álvaro L. Heidrich (UFRGS) e co-orientação da Prof.^a Dr.^a Gema González Romero (Universidade de Sevilha – Espanha).

area is considered as the space where the social relations that promote learning and cooperation towards the generation of innovations in productive activities take place. The article intend to analyse the innovation capacity in the State of Rio Grande do Sul (Brasil), in recent years, establishing the spatial distribution of the potential for innovation in the region, through the development of a territorial indicator, and, related to this dispersion, identify the network of cities more likely to innovation activities.

1. Introdução

A vinculação entre as dimensões da inovação (tecnológica, social, etc.) e do território (proximidade, aglomerações, cidades, etc.) vem sendo um tema de análise de diversos estudiosos do desenvolvimento socioeconômico. Essa relação é essencial para a compreensão do desenvolvimento e a busca de soluções para problemas de regiões e de países no âmbito da economia do conhecimento ou de aprendizagem.

Os elementos constituintes dos processos de inovação no território são variados e interligados entre si, assim, os gastos realizados em pesquisa e desenvolvimento (P&D) pelas empresas locais, de modo geral, dependem da mão de obra disponível e de sua respectiva qualificação e de outras empresas que servem de suporte para suas atividades. Além disso, há as relações locais e externas com outras instituições — empresas, universidades, outras fontes de informações —, que auxiliam as ações necessárias para alcançar novos produtos e/ou processos.

Um modo de entender o comportamento territorial das inovações é por meio de elementos potenciais de sua ocorrência. A ideia de abordar, preferencialmente, a potencialidade de inovar dos territórios, e não diretamente a inovação ou os seus resultados, está alinhada com a discussão proposta por Godin (2012) a respeito da necessária renovação das estatísticas de ciência e tecnologia (C&T). Segundo esse historiador da ciência, a inclusão, nas estatísticas de C&T e inovação, de um leque maior de áreas do conhecimento e de atividades, e não somente aquelas pretensamente mais relacionadas à inovação (como as de alta tecnologia), tornaria as análises mais consistentes, pois abarcaria todas as possibilidades de criação de novidades. Ademais, conforme esse mesmo especialista, tal abordagem seria mais adequada para aqueles países ou regiões que inovam pouco.

Assim, o objetivo deste artigo é encontrar manifestações da inovação nos diferentes territórios do Estado do Rio Grande do Sul. Contudo, em razão da indisponibilidade de diversas informações territorializadas, foram realizadas, em substituição, a análise e a procura

de **territórios com potencial de inovação**, ou seja, aqueles espaços possuidores de capacidades e de condições necessárias, como recursos humanos e empresarias, para a efetivação de novidades produtivas.

O texto está organizado da seguinte forma. Após esta breve introdução, na segunda seção, discutem-se algumas noções relevantes para entender a relação entre inovação e território. Na terceira explicitam-se os componentes (variáveis) e a construção (matemática) do indicador de potencial de inovação territorial. Na seguinte seção apresentam-se os resultados da análise do indicador no território gaúcho. E, no final, expõem-se as considerações de encerramento do artigo.

2. Inovação e território

Uma primeira diferenciação importante a ser considerada é entre **invenção** e **inovação** (FAGERBERG, 2005). Enquanto aquela diz respeito à primeira manifestação de uma ideia de um novo produto ou processo, esta é uma primeira tentativa de aplicação prática deles. Em alguns casos, essa diferença é muito tênue ou até mesmo inexistente, como na nanotecnologia ou na biotecnologia, em que os inventos já nascem como inovações. Ademais, a aplicabilidade das inovações pode tomar duas formas: uma como aplicação prática para a sociedade sem fins comerciais e outra diretamente relacionada com sua comercialização.

Um dos economistas mais originais e importantes na discussão do papel econômico e social das inovações e da tecnologia foi o austríaco Joseph A. Schumpeter (1883–1950), cujos principais estudos foram realizados na primeira metade do século XX e, a partir dos anos 1970, foram retomados no conjunto de formulações conhecido como **Economia Neoschumpeteriana** ou **Evolucionária**. Seu conceito fundamental é o da **destruição criadora** na Economia, no qual, uma inovação real, ao provocar um impacto significativo na produtividade, pode conduzir à sobrevivência da empresa capitalista e/ou à geração de novas — um processo “[...] que revoluciona incessantemente a estrutura econômica a partir de **dentro**, destruindo incessantemente o antigo e criando elementos novos” (SCHUMPETER, 1961, p. 110, grifo do autor). Como ressalta Morgan (1997), Schumpeter foi perspicaz em demonstrar o potencial revolucionário das inovações, no sentido de destacar a competição da qualidade na novidade em oposição à competição trivial — competição de preços.

Assim, ele compreende o capitalismo como um modo ou método de transformação econômica e como um processo evolutivo. Pensamento que, em linhas gerais, é também sustentado por Karl Marx, segundo o próprio Schumpeter. Contudo, como lembra, muito

apropriadamente, David Harvey (2011, p. 60), “[...] embora admirasse claramente a criatividade do capitalismo, Marx (seguido por Lenin e por toda a tradição marxista) sublinhava fortemente o seu caráter autodestrutivo”. Nessa linha, podem-se ressaltar, por exemplo, alguns dos problemas ambientais vinculados às atividades produtivas ou de consumo altamente poluentes. No entanto, o próprio Harvey (2012, p. 189-190) declara que “[...] ao invés de falar de destruição criativa como uma coisa ruim em geral, preferiria falar sobre as formas específicas que a destruição criativa pode tomar”. Daí decorre a conclusão de que tanto as manifestações da destruição criadora como as de mudanças técnicas são direcionadas por objetivos e intencionalidades do conjunto de agentes envolvidos com algum grau de poder de decisão.

Outro ponto importante do pensamento de Schumpeter diz respeito à atividade empreendedora como elemento principal na geração de novas combinações dos recursos existentes (inovações). Os empreendedores seriam aqueles que aproveitariam os ganhos do monopólio de curto prazo advindos de uma inovação no mercado, enfrentando, para isso, os riscos inerentes da incerteza do sucesso (aceitação) da novidade. Entretanto a reflexão schumpeteriana identificou dois padrões distintos de atividades de inovação (MALERBA; ORSENIGO, 1997; FAGERBERG, 2005).

O primeiro foi estabelecido no período inicial dos estudos de Schumpeter e proposto no livro, publicado em 1912, **Teoria do Desenvolvimento Econômico** (SCHUMPETER, 1988), fase que se convencionou chamar de Schumpeter Mark I. Nessa proposta, as atividades de inovação são determinadas, dentro da perspectiva da destruição criadora, pelos empreendedores-empresários e pelas novas empresas. Os empreendedores individuais estabelecem novas firmas por meio de suas novas ideias e inovações, que desafiam as empresas existentes. Situações que, geralmente, criam rupturas ou mudanças nas formas correntes de produção, distribuição e organização. O segundo tipo de padrão de inovações foi apresentado na obra **Capitalismo, Socialismo e Democracia** (SCHUMPETER, 1961), de 1942; fase conhecida como Schumpeter Mark II. Nessa, as atividades de inovação são realizadas através da **acumulação criativa**, na qual, a ênfase é dada à grande empresa que, por um lado, acumula conhecimentos tecnológicos, competências em P&D, recursos financeiros, produção e distribuição, proporcionando-lhe enormes vantagens competitivas, e, por outro, acaba criando, conseqüentemente, barreiras à entrada no mercado de novos empreendedores e pequenas firmas (MALERBA; ORSENIGO, 1997).

Entretanto a perspectiva neo-schumpeteriana apresenta uma limitação importante no que tange à geografia do fenômeno da destruição/acumulação criativa. A visão (neo-

schumpeteriana) do empresário inovador, ou mesmo da grande firma inovadora, atuando, de forma isolada, na busca de vantagens monopolísticas, geralmente efêmeras, desconsidera a inovação como um processo coletivo e, portanto, dependente de seus contextos social e espacial (MÉNDEZ, 1998, 2002; CARAVACA et al., 2002; GONZÁLEZ, 2006). O território é um fator fundamental para a ação de inovar, pois é nele que as relações empresariais, tecnológicas, políticas, culturais e econômicas podem favorecer a cooperação e o desenvolvimento. O empreendedor e a empresa, para inovarem, realizam, frequentemente, contatos ou transações com outras firmas, instituições de P&D e de ensino superior, esferas governamentais, agências de fomento financeiro, etc. Ademais, as ações desses entes inovadores podem ser facilitadas ou restringidas pela cultura técnica predominante em seus contextos próximo — cidade, região — e nacional. Na verdade, essa crítica aos neo-schumpeterianos pode ser amenizada, em razão de uma parte considerável deles defender a importância das instituições — hábitos, convenções, instituições formais — nos processos de inovação e de mudanças econômicas. Efetivamente, essas instituições são parte integrante do território. De qualquer forma, ao considerar a dimensão espacial dos processos aqui abordados, está-se falando da Geografia Econômica de corte evolucionário.² Por conseguinte, a inovação é uma atividade cumulativa, dependente de trajetórias progressas (*path dependence*) e fortemente contextual (AOYAMA; MURPHY; HANSON, 2011; STORPER, 1997).

Foi Schumpeter (1988) que propôs que as inovações podem ser classificadas em cinco tipos, com base na capacidade das firmas de realizarem novas combinações: de produto (bem ou serviço), de processo (método de produção), de mercado (abertura de novo mercado), de novas fontes de matéria-prima e organizacional (novas formas de organização da empresa). Retomando o aspecto técnico, pode-se classificar a mudança tecnológica em quatro tipos, levando em conta o grau de impacto e de alcance das modificações (DICKEN, 2010). As **inovações incrementais** são de impacto pequeno, em pequena escala, e caracterizadas por transformações progressivas em produtos e processos pré-existentes, em que vigoram os métodos do aprender-fazendo (*learning by doing*) e aprender-usando (*learning by using*). Diferentemente das anteriores, nas **inovações radicais**, ocorrem alterações extremas em produtos e processos, podendo, em alguns casos, provocar um efeito abrangente sobre a economia, sobretudo, quando essas inovações acontecem em conjunto. As **mudanças do sistema tecnológico** afetam grande parcela dos artefatos técnicos e tecnologias já existentes,

² Para uma apresentação e discussão a respeito dessa perspectiva, conhecida como Geografia Econômica Evolucionária, ver Boschma e Frenken (2006, 2011) e Boschma e Martin (2007).

podendo criar novos setores econômicos com base em um conjunto de inovações incrementais e radicais relacionadas. Essas mudanças, geralmente, são seguidas pelo aparecimento de tecnologias gerais importantes (tecnologia de informação e comunicação (TIC), biotecnologia, nanotecnologia, etc.). Por fim, há as **mudanças do paradigma tecnoeconômico**, que são transformações revolucionárias em grande escala, que reúnem novos sistemas tecnológicos e, por consequência, inúmeras inovações incrementais e radicais. Como exemplos dessas mudanças, podem-se citar a introdução da energia a vapor no século XIX e os computadores no início da década de 1970.

No entanto, aqui se deve evitar qualquer tipo de determinismo tecnológico, isto é, a ideia da tecnologia comandando imperturbavelmente a própria mudança técnica ou o desenvolvimento econômico relacionado. A tecnologia não pode ser considerada como detentora de independência ou autonomia, pois ela é condicionada pelos contextos social e econômico (DICKEN, 2010). Assim, a mudança tecnológica, como “processo social e institucionalmente incorporado”, tem a tecnologia como um agente facilitador (DICKEN, 2010, p. 91-92).

Desta classificação, deve-se ressaltar a importância das inovações incrementais. Ainda que possam parecer irrelevantes, muito frequentemente, uma inovação radical é o resultado de uma série de inovações incrementais (FAGERBERG, 2005). Para o surgimento do avião ou do automóvel, por exemplo, foram necessárias diversas inovações incrementais.

Outro elemento importante ao processo de inovação é o da **capacidade de absorção** (*absorptive capacity*) das empresas, ou seja, a capacidade para apreender conhecimentos que estão fora da empresa (FAGERBERG, 2005). Com o emprego cada vez maior do conhecimento tecnológico nas atividades econômicas, há um aumento proporcional da dificuldade das firmas em inovarem individualmente. Logo, torna-se inevitável que elas procurem novos conhecimentos nos clientes, nos fornecedores, nos concorrentes, nas universidades, nas instituições de pesquisa, dentro e fora do país.

A capacidade de absorção das empresas manifesta-se também na **imitação** de produtos e processos, o que, muitas vezes, é considerado de pouca valia para o processo de inovação. Como propõe Fagerberg (2005), a questão aqui é de contexto. Com base nos trabalhos de Schumpeter, uma empresa que introduz uma inovação inédita é considerada inovadora, enquanto outra, ao aplicar essa mesma novidade em outro contexto, é uma imitadora. Esse comportamento de imitação, também chamado de transferência tecnológica, pode proporcionar as bases para a criação de inovações originais, quando a empresa imitadora tem as condições mínimas, sobretudo de recursos humanos qualificados, para realmente absorver

os novos conhecimentos e poder usá-los para realizar novas combinações de produtos, processos e conhecimentos. Talvez o exemplo mais característico desse tipo de progresso seja o ocorrido na Coreia de Sul.³ Em alguns casos, o inovador schumpeteriano na tentativa de gerar uma inovação totalmente inédita, principalmente se for radical, acaba não obtendo sucesso, enquanto o imitador competente, ao aprender com os erros do primeiro inovador, pode ser exitoso (KLINE; ROSENBERG, 1986).

A capacidade de absorção, como elemento fundamental da inovação e da mudança tecnológica, tem, no processo de aprendizagem, sua base essencial. As pessoas e as instituições aprendem por meio do fazer, do usar, do observar e do interagir, para acumular os conhecimentos necessários para gerar novidades. Essa aprendizagem possui uma dimensão espacial importante, que advém da diferença entre o conhecimento codificado (informação) e o conhecimento tácito (ou só conhecimento). A **informação**, ou **conhecimento codificado**, define-se como o conhecimento de entendimento imediato e facilitado — “saber o que” (*know-what*) — e pode ser expressa em documentos, manuais, planos, *softwares*, publicações, dentre outros. Já o **conhecimento tácito**, ou simplesmente **conhecimento**, implica uma elaboração mais complexa da informação, um entendimento mais custoso intelectualmente — “saber o porquê, como e quem” (*know-why, know-how, know-who*) —, portanto, um conhecimento mais personalizado e de difícil transmissão por meios formais ou escritos. Além disso, aqui se dá ênfase ao processo, e não ao produto, por isso, prefere-se falar de **Economia de Aprendizagem** ao invés de Economia do Conhecimento (LASTRES; CASSIOLATO; ARROIO, 2005).

Como destaca Dicken (2010), essa diferenciação mostra a importância da função do espaço na difusão das inovações — uma **geografia das inovações**. O conhecimento codificado é de mais fácil transmissão, principalmente levando-se em conta os modernos sistemas de comunicação atuais, e pode ser transmitido globalmente. De modo diferente do anterior, o conhecimento tácito — mais complexo — é de mais difícil transferência, necessitando de uma interação mais direta entre os indivíduos e, por conseguinte, dependendo da proximidade física, pois se transmite basicamente localmente. Certamente, essas interações não dependem exclusivamente da proximidade física, há outros aspectos importantes nesses relacionamentos (organizacionais, sociais, cognitivos e institucionais).

³ Para obter uma ótima explanação sobre o caso sul-coreano de desenvolvimento, que se baseou — em parte e num primeiro momento — nas imitações criativas (cópias de projetos, adaptações criativas, saltos tecnológicos e adaptações a outro tipo de indústria), ver Kim (2005).

Contudo essas equivalências escalares (conhecimento tácito = local e codificado = global) não são sempre determinantes e imutáveis, pois tanto o conhecimento tácito como o codificado pode ser permutado local e globalmente de diferentes maneiras e graus (BATHELT; MALMBERG; MASKELL, 2004; BATHELT; TURI, 2011).

A partir desse debate sobre intercâmbios locais e globais, foi proposto um modelo de aglomeração produtiva na tentativa de sintetizar esses vínculos locais e não locais, por Bathelt, Malmberg e Maskell (2004) e Bathelt e Turi (2011) (Figura 1). Com dois polos, o modelo, de um lado, enfatiza o “burburinho” ou **rumor local** (*local buzz*), termo cunhado por Storper e Venables (2004, 2005), ou seja, os contatos face a face que proporcionam fluxos de informações de negócios ou novidades tecnológicas mediante notícias, fofocas, rumores, etc. Esse tipo de intercâmbio é caracterizado pela cotidianidade, pela desorganização e pelo baixo custo dos contatos. Desse modo, o contexto da aglomeração pode enriquecer as interações sociais – por meio de relações, contatos face a face e reuniões –, elevando a diversidade de encontros e, por consequência, a transferência de conhecimentos baseada na confiança e na reciprocidade (GRANOVETTER, 1985). É necessário observar aqui que o alcance espacial desse rumor local, algumas vezes, ultrapassa o que se convencionou definir como local – um município ou uma unidade estadual. Como defende Boschma (2005), o pesquisador não deve selecionar *a priori* uma escala para analisar uma unidade espacial. Os fenômenos de geração e transferência de conhecimento e de interação necessária para tal podem ocorrer dentro de uma pequena localidade ou até de uma nação, como pode ser visto na Figura 1, depende das possibilidades materiais (meios de transporte e comunicação), da frequência de encontros e, principalmente, do compartilhamento de valores e normas.

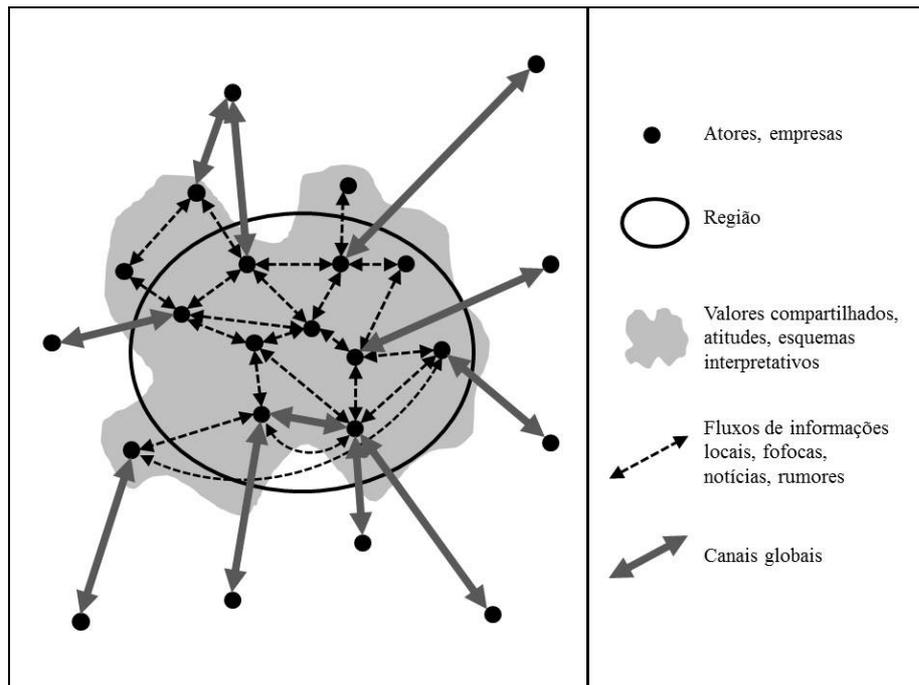


Figura 1 – Estrutura e dinâmica do rumor local (*local buzz*) e dos canais globais (*global pipelines*).

FONTE: BATHELT; MALMBERG; MASKELL (2004, p. 46).

De outro lado, o modelo apresenta os **canais globais (*global pipelines*)**, que são formas de contato à distância geradoras de interações e, a partir disso, de inovações (Figura 1). Em razão dos constantes avanços das TIC, os canais virtuais de comunicação (*e-mails*, redes sociais virtuais, teleconferências, etc.) vêm ganhando importância e abrangência cada vez maior nos campos empresarial e produtivo, em todo o mundo. As vantagens de tais contatos são várias: obtenção de conhecimentos de fronteira oriundos de organizações – públicas e privadas – de padrão mundial nas áreas científicas e tecnológicas, estabelecimento de novas parcerias em áreas complementares à empresa local, dentre outras. De modo geral, os canais globais proporcionam a possibilidade de inserção em uma enorme diversidade de ambientes empresariais, científicos e tecnológicos, onde se podem adquirir novos conhecimentos. Esses canais podem ter origem no mesmo país da aglomeração receptora ou em um país longínquo a milhares de quilômetros, portanto, eles podem manifestar-se em diferentes escalas. Entretanto, de maneira diferente do rumor local, a estruturação de canais com novos parceiros exteriores depende de um processo consciente e sistemático de construção de confiança, um processo que, frequentemente, requer tempo e custos não desprezíveis.

As principais características desse modelo de aglomeração foram expostas por Bathelt, Malmberg e Maskell (2004) através de quatro argumentos, que podem ser visualizados na Figura 1.

- a existência de um **rumor local** qualificado e altamente conectado que possua uma complementaridade suficiente de conhecimentos e atividades, base para a introdução de novos conhecimentos (capacidade de absorção);
- a consolidação de **canais globais** conectando a aglomeração local com diversas outras aglomerações ou organizações individuais espalhadas pelo mundo, que pode beneficiar não somente a empresa local que estabeleceu a relação direta com o exterior como também outras empresas do aglomerado, em função do rumor local estabelecido;
- a aglomeração possuidora de um sistema estruturado de rumor local e de canais globais tem grande chance de não sofrer o problema de escolha (*trade-off*) entre o isolamento geográfico (impedimento da entrada de fluxos do exterior) e uma estrutura produtiva excessivamente voltada para o exterior (não aproveitamento de externalidades locais), assim, a aglomeração mantém uma diversidade de fontes de conhecimentos (internos e externos) e a interação entre todos esses conhecimentos, de modo a gerar novos;
- o conjunto de organizações de um aglomerado, possuidor de rumor local, tem uma maior capacidade de manter um grande número de canais globais do que uma empresa sozinha, pois esta possui um limite bem definido de capacidade de absorção. Essa vantagem competitiva do aglomerado de firmas relacionadas reflete-se, também, na competência (a) para armazenar localmente conhecimentos exteriores e complexos, que permanecem em uma ou mais entidades por um período e, após, podem migrar para outras, ou (b) para desenvolver esses conhecimentos conjugados aos locais e, assim, gerar novos – uma diversidade (de atores, experiências e ideias) produtora potencial de inovações.

Outro aspecto importante, a ser acrescentado aos argumentos anteriores, diz respeito à capacidade dos atores da aglomeração local de selecionar, ou rejeitar, os fluxos globais (procurados ou, por vezes, oferecidos) mais adequados ao tecido produtivo regional. Essa seleção de canais globais depende, em grande medida, de um rumor local suficientemente estruturado social e politicamente. Ademais, tais escolhas estão sujeitas, igualmente, à cultura técnica local, para justificá-las.

Em resumo, a união, em um espaço específico, de rumor local com uma variedade de canais globais estabelecidos possui efeitos positivos tanto para os atores locais, que fortalecem suas capacidades produtivas e de inovar mediante os conhecimentos provenientes interna e externamente, como para os agentes exteriores, que acabam recebendo os mesmos benefícios em seus respectivos aglomerados. Dentro de uma perspectiva dinâmica, esses vínculos locais e globais, operando em múltiplas escalas geográficas, tornam as regiões possuidoras de tais ligações lugares únicos com características próprias, que lhe proporcionam vantagens econômicas específicas.

No entanto, é evidente que o rumor local, com um rol de canais globais relacionados, necessita de certo grau de organização social e política na região; do contrário, pode haver um movimento regressivo da economia, em razão da desordem do sistema. Nesse contexto, o território torna-se receptor dos efeitos da globalização e, também, emissor de respostas a esses efeitos.

3. Indicador de Potencial de Inovação Territorial (IPIT): metodologia

Para verificar como um conjunto de variáveis relativas à inovação se distribui no território foi utilizado o indicador sintético, elaborado por Tartaruga (2014), denominado de **Indicador de Potencial de Inovação Territorial (IPIT)**, que tem por finalidade mostrar a capacidade potencial dos territórios de produzir inovações, portanto, visa identificar aqueles espaços com mais possibilidades, talvez já existentes, de realizar tais processos. Adaptado a partir da metodologia estabelecida por González (2006) e Caravaca e González (2010) e aplicada na região da Andaluzia, na Espanha, o indicador se baseia nas seguintes quatro variáveis, todas à disposição por município:

- (a) **pessoal envolvido em P&D (pesquisadores e técnicos) em relação ao total de ocupados (‰)** — para o ano 2012,
- (b) **estabelecimentos exclusivamente de P&D em relação ao total de estabelecimentos (‰)**, — para o ano 2012,
- (c) **estabelecimentos de serviços avançados em relação ao total de estabelecimentos (‰)** — para o ano 2012, e
- (d) **indicador da estrutura produtiva potencialmente inovadora** — para o período 2009-11.

A primeira variável (a), diz respeito a um elemento dos mais importantes para os processos de inovação, que é o dos recursos humanos, minimamente, qualificados para tais

atividades. A metodologia de determinação dos números de pesquisadores e de técnicos relacionados à P&D está descrita em Tartaruga (2014).

Por seu turno, a segunda e terceira (b) e (c), fazem referência a firmas com características específicas, que são outro recurso importante para as atividades de inovação. Por um lado, os **estabelecimentos exclusivamente de P&D** são aqueles que possuem uma relação direta com as atividades de investigação científica e de desenvolvimento tecnológico, no qual, sua atividade primordial, e, muitas vezes, quase exclusiva, é vinculada à P&D e não à produção em escala; podendo atuar no âmbito das diversas ciências (físicas, humanas, da informática, etc.). Por outro, os **estabelecimentos de serviços avançados** atuam como suporte especializado em vários campos de atuação, para que outras possam inovar, a exemplo das áreas de publicidade, de gestão empresarial, de apoio laboratorial, de Tecnologia da Informação (TI), dentre outras, (GONZÁLEZ, 2006; CARAVACA; GONZÁLEZ, 2010). Esse tipo de empresa é importante, principalmente, para as micro e pequenas empresas inovadoras, que necessitam de todo um leque de serviços complementares à sua atividade básica para seu funcionamento regular, que sozinhas não poderiam realizar. Ademais, mesmo empresas de maior porte, muitas vezes, precisam desses serviços de apoio.

A última variável (d) deriva da relação entre as taxas de inovação conforme as atividades da indústria e do Setor Serviços selecionadas na Pesquisa de Inovação (Pintec) (IBGE, 2013a), e a importância do emprego nessas mesmas atividades de cada município, no contexto estadual, proporcionando, assim, o reconhecimento do potencial inovador da estrutura produtiva municipal. Dessa forma, o **indicador de estrutura produtiva potencialmente inovadora** ($Eppi$), elaborado por Fochezatto e Tartaruga (2012a, 2012b), é determinado, para cada município, por meio da fórmula:

$$Eppi_i = \sum_{j=1}^n TI_j \frac{L_{ij}}{L}$$

onde $Eppi_i$ é o indicador de estrutura produtiva potencialmente inovadora do município i ; TI_j , a taxa de inovação da atividade produtiva j , fornecida pela Pintec (IBGE, 2013a); L_{ij} , o número de empregados no município i na atividade j ; e L , o total de empregos de todas as atividades da Pintec em todos os municípios.⁴

⁴ Os dados do $Eppi$ dos municípios gaúchos estão disponíveis na Tabela C.8 do Apêndice C de Tartaruga (2014).

O IPIT de cada município foi calculado a partir dos valores normalizados (ou escores z) de cada uma das quatro variáveis anteriores.⁵ Com posse desses valores, realizou-se uma ponderação, para verificar em que medida eles superavam a média regional. Assim, cada dado normalizado (z) foi substituído por um valor ponderado da seguinte forma:

- se $z \geq 2$ (ou seja, superava a média em dois desvios-padrão ou mais), o indicador recebe o valor 2;
- se $1 \leq z < 2$ (superava a média em um desvio-padrão até dois, exclusive), o indicador recebe 1;
- se $0 < z < 1$, o indicador recebe 0,5;
- se $z \leq 0$ (menor que a média), recebe 0.

Com a soma dos dados ponderados (descritos acima) para cada município, o valor do IPIT propriamente dito, pôde-se estabelecer uma classificação de cinco tipos de municípios relacionada à capacidade potencial de inovar:⁶

- **capacidade de inovação muito alta** – com $\text{IPIT} \geq 7$ (sendo que oito é o valor máximo possível), os municípios são considerados os mais capazes de inovar, se já não o fazem, pois estão bem acima da média estadual;
- **capacidade de inovação alta** – com $5 \leq \text{IPIT} < 7$, as cidades também possuem uma tendência acima da média para a inovação;
- **capacidade de inovação média** – com $3 \leq \text{IPIT} < 5$, as localidades têm somente algumas das variáveis de inovação acima da média regional;
- **capacidade de inovação baixa** – com $1 \leq \text{IPIT} < 3$, os municípios destacam-se muito pouco em relação à média, logo, as possibilidades de inovar são muito escassas;
- **capacidade de inovação muito baixa** – com $\text{IPIT} < 1$, as localidades não têm, praticamente, nenhuma possibilidade de inovar em seus territórios.

4. Distribuição espacial do potencial de inovação no Rio Grande do Sul

⁵ Os valores normalizados, ou escores z , de cada variável para cada município são obtidos a partir da seguinte equação: $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$

onde z_i é o valor normalizado do município i ; x_i é o valor original do município; \bar{x} é a média aritmética do conjunto dos valores x_i ; e s é o desvio-padrão dos valores x_i , i variando de um a n ; e n , o número de municípios. Os valores dos escores são interpretados como números de desvio-padrão acima (quando positivos) ou abaixo (se negativos) da média.

⁶ Os valores do IPIT dos municípios podem ser encontrados na Tabela C.9 do Apêndice C de Tartaruga (2014).

Por meio do Indicador de Potencial de Inovação Territorial, foram identificados apenas quatro municípios com uma capacidade de inovação muito alta, 11 com capacidade alta, 23 com média e o restante com baixa ou muito baixa.⁷ O maior potencial de inovação gaúcho encontrava-se nos Municípios de **Porto Alegre**, de **São Leopoldo**, de **Novo Hamburgo**, esses primeiros pertencentes à Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA), e de **Caxias do Sul** (Mapa 1). Eles se destacaram por se configurarem, no contexto estadual, como os polos mais importantes em termos industriais, de serviços, populacionais e, igualmente, de ensino de nível superior. Assim, reforça-se a importância do eixo Porto Alegre—Caxias do Sul, no qual, situam-se São Leopoldo e Novo Hamburgo.

Mapa 1 – Potencial de inovação, por municípios, no Rio Grande do Sul — 2012.
FONTE: TARTARUGA (2014, p. 181).

No espaço metropolitano, nucleado pelos três municípios supracitados, estão as Cidades de **Esteio** e de **Montenegro**, relevantes por possuírem uma alta capacidade de inovação (Mapa 1). Além desses, há um conjunto de municípios, que orbitam os principais, detentores de um potencial de inovação de grau médio, como, por exemplo, **Canoas**, **Cachoeirinha**, **Campo Bom**, **Gravataí**, **Ivoti**, **Alvorada**, **Eldorado do Sul**, **Taquara**, dentre

⁷ A listagem dos municípios com seus respectivos graus de capacidade potencial de inovação estão disponíveis na Tabela C.9, no Apêndice C de Tartaruga (2014).

outros. Ainda com respeito aos municípios com maior potencial de inovar, é importante ressaltar que Caxias do Sul era acompanhado por **Bento Gonçalves**, este com uma alta capacidade de inovação.

O eixo formado pelos Municípios de **Passo Fundo** e de **Erechim** também formava uma região com forte potencial, que junto com Coxilha,⁸ apresentava uma alta capacidade de inovação (Mapa 1). No entorno de Passo Fundo, devem ser apontados **Marau** e **Ernestina**, ambos com grau médio de capacidade, que completam essa região.

Outros conjuntos importantes, todos com uma capacidade de inovação de grau alto, são os formados por **Santa Cruz do Sul** e **Lajeado**, por **Ijuí** e **Panambi** e por **Pelotas**, que, com uma capacidade apenas média de inovação, se pode juntar a **Rio Grande**, constituindo, juntos, uma região relevante.

Apesar de não configurarem importantes espaços, com relação ao indicador de potencial de inovação (todos com grau médio somente), merecem algum destaque outros municípios, em razão das configurações espaciais que conformam. Assim, ao norte do Estado, estava o grupo de três municípios formado por **Santa Rosa**, **Horizontina** e **Três de Maio**, próximo a Ijuí e a Panambi. Um tanto isolados estavam **Santa Maria** (juntamente com São João do Polêsine)⁹ e **Bagé**, ambos localizados na Metade Sul do Estado.

A capacidade de inovação dos municípios está distribuída de forma desigual no território gaúcho. A partir do potencial de inovação dos municípios foi possível estabelecer uma rede de cidades caracterizada pela concentração de maior capacidade inovadora nas cidades de maior população, o que confirma a hipótese da relação entre inovação e espaços urbanos de maior dimensão, onde, geralmente, se podem encontrar, de um lado, infraestrutura básica e avançada, conjunto de firmas de P&D e de serviços avançados, estes elementos procurados por empresas inovadoras, e, de outro, amenidades (basicamente, estabelecimentos de entretenimento, como restaurantes, cinemas, etc.), que proporcionam uma maior qualidade de vida, maior mercado de trabalho, possibilidades de aperfeiçoamento profissional (cursos técnicos, universitários, etc.), aspectos estes desejados por trabalhadores qualificados. O tamanho municipal parece ser uma condição para a realização das inovações.

⁸ É importante ressaltar que o (alto) potencial de inovação de Coxilha deve ser relativizado por causa de sua pequena escala numérica, tanto de empresas como de empregos, fato que acabou supervalorizando esse município — qualquer quantidade (de empresas ou de empregados) acaba refletindo-se fortemente, em termos percentuais, sobre montantes totais pequenos. Aliás, esse é um problema muito frequente em metodologias quantitativas de regionalização (PAIVA; TARTARUGA, 2007). De qualquer forma, esse município destaca-se por estar junto a Passo Fundo, sendo este importante no contexto, formando, assim, um conjunto regional significativo.

⁹ Da mesma maneira que Coxilha, o Município de São João do Polêsine foi, igualmente, sobrevalorizado pela sua pequena escala (em número de empregos e de empresas).

Desse modo, não surpreende que todos os quatro municípios com **muito alta** capacidade de inovação estejam na faixa de cidades com mais de 100.000 habitantes (Tabela 1), na verdade, a menor destas possuía mais de 200.000 hab.; enquanto, no grupo dos municípios com menos de 10.000 residentes, quase 99% detinham capacidade **baixa** ou **muito baixa** para inovar. A partir das faixas de cidades de menor tamanho, somente aquelas entre 50.000 a 100.000 habitantes apresentaram um número significativo de cidades, cinco unidades ou 20,8% desse grupo, com **alto** potencial de inovação. Na faixa de maior população (mais de 100.000 pessoas), pouco menos de 45% delas (oito municípios) detinham capacidade **alta** ou **muito alta**, corroborando a ideia da associação entre inovação e espaços urbanos notáveis.¹⁰

Tabela 1 – Potencial de inovação e tamanho municipal, por faixas de população, no Rio Grande do Sul — 2012.

DISCRIMINAÇÃO	MUNICÍPIOS POR FAIXA DE POPULAÇÃO									
	Menos de 10.000 habitantes		10.000 a 20.000 habitantes		20.000 a 50.000 habitantes		50.000 a 100.000 habitantes		Mais de 100.000 habitantes	
	Número	(%)	Número	(%)	Número	(%)	Número	(%)	Número	(%)
Capacidade de inovação										
Muito alta	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	22,2
Alta	1	0,3	0	0,0	1	1,7	5	20,8	4	22,2
Média	3	0,9	3	4,6	6	10,3	4	16,7	7	38,9
Baixa	44	13,3	15	23,1	30	51,7	12	50,0	3	16,7
Muito baixa	283	85,5	47	72,3	21	36,2	3	12,5	0	0,0
Total de municípios	331	100,0	65	100,0	58	100,0	24	100,0	18	100,0

FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE (2013b)

NOTA: Os dados populacionais são provenientes do Censo Demográfico de 2010.

¹⁰ Um aspecto importante da metodologia do IPIT, que foi a base para a análise da inovação e da urbanização, é o de que, das quatro variáveis que compõem o Índice, três (pessoal envolvido em P&D por total de ocupados, número de estabelecimentos de P&D e de estabelecimentos de serviços avançados pelo total de estabelecimentos) são proporções de unidades existentes no próprio município, e, conseqüentemente, o tamanho do município não tem influência no peso da variável do município na comparação com os outros. Somente uma das variáveis (o indicador da estrutura produtiva potencialmente inovadora) é determinada pela participação (percentual) do município no total do dado no Estado. Assim, no primeiro caso, os municípios de menor dimensão têm a mesma chance do que os maiores de se destacarem no indicador sintético, e, no segundo caso, essas mesmas localidades possuem poucas possibilidades de destaque. Portanto, esse aspecto reforça as conclusões sobre a hipótese da relevância do espaço urbano para os processos de inovação, pois, mesmo com três das quatro informações que compõem o indicador favorecendo os menores, são as cidades grandes as que mais se notabilizam nesse âmbito. Para uma discussão sobre esse tipo de problema nas análises regionais, ver Paiva e Tartaruga (2007).

Quanto à distribuição espacial do potencial de inovação no estado sulista, constata-se a configuração de uma rede de municípios com grande potencialidade de inovação, como pode ser observado no modelo gráfico da Figura 2.¹¹ A região possui como **centro principal** (coração) a Capital, Porto Alegre, a metrópole por excelência do Estado, tendo como área de influência — sobretudo, política (Poderes Executivo e Judiciário) e economicamente (gestão empresarial) — todo o território gaúcho e, em grande medida, o estado vizinho de Santa Catarina (IBGE, 2008). Nucleado por esse município, ressalta-se o eixo Porto Alegre—Caxias do Sul, definido pela rodovia BR-116, no intermédio do qual, estão os Municípios de São Leopoldo e de Novo Hamburgo, todos com uma capacidade de inovação muito alta (IPIT). Portanto, essa é a região que concentra grandes quantidades de recursos humanos qualificados, de empresas, de infraestrutura em geral, de instituições universitárias e, também, duas importantes aglomerações urbanas oficiais do Estado — a RMPA e a Aglomeração Urbana do Nordeste (AUNE).¹² Ademais, possui também um diversificado quadro de diferentes atividades industriais e de serviços, desde metalurgia, mecânica e informática até saúde e entretenimento.

¹¹ A modelização gráfica é um método pós-cartográfico de comunicação e de apoio à pesquisa, que tenta compatibilizar informações quantitativas com conhecimento qualitativo, de modo a facilitar a compreensão de uma realidade ou de um território. A respeito dessa metodologia, ver Théry (2004).

¹² A AUNE foi convertida na Região Metropolitana da Serra Gaúcha, com algumas pequenas alterações na sua configuração de municípios integrantes, em 29 de agosto de 2013, por meio de lei complementar (RIO GRANDE DO SUL, 2013).

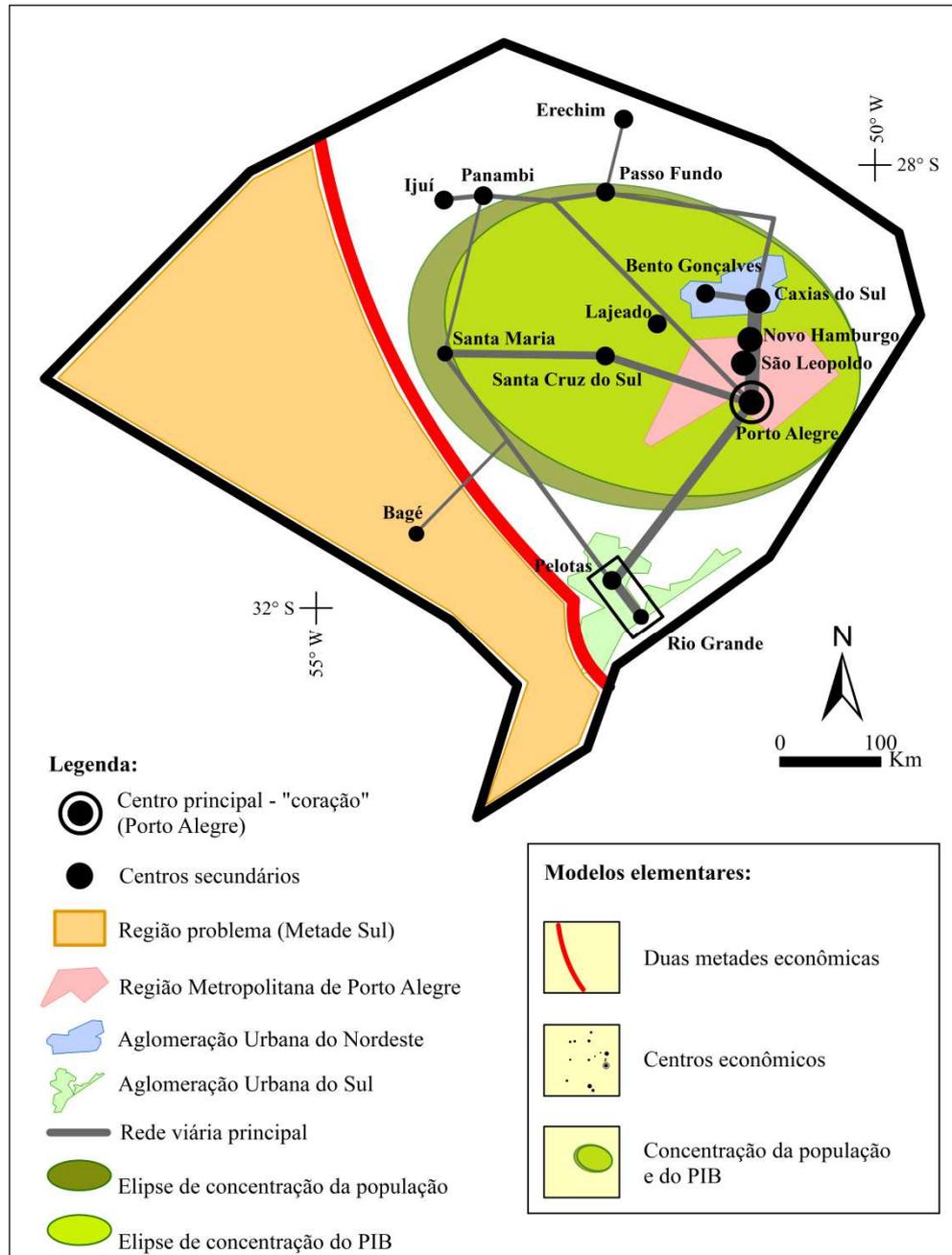


Figura 2 – Modelo gráfico do potencial de inovação do Rio Grande do Sul.
 FONTE: TARTARUGA (2014, p. 185).

Para demonstrar a capacidade inovadora dessa região, pode-se citar, por exemplo, o setor coureiro-calçadista marcadamente presente em São Leopoldo, Novo Hamburgo e entorno — região conhecida como Vale do Rio dos Sinos, que está dentro da RMPA —, que foi (desde a década de 1970) e ainda é uma atividade econômica essencial para a Região. Nesse âmbito, há um processo, ainda incipiente, de mudança do padrão de competição baseado no preço dos calçados, muito dependente da taxa de câmbio — e que vem perdendo, peremptoriamente, para a concorrência dos calçados asiáticos —, para um de fabricação

centrada em marca e desenho (*design*) específicos da região, o que está conduzindo a uma transformação regional em termos tecnológicos, de estrutura produtiva e de comercialização em níveis nacional e internacional (COSTA, 2010). Nesse mesmo sentido, é interessante lembrar que os três principais parques tecnológicos do Estado estão localizados na RMPA, um em Porto Alegre e os outros dois em São Leopoldo e em Campo Bom, ambos no Vale do Rio dos Sinos.¹³

Outra aglomeração relevante com respeito ao potencial de inovação é o par Pelotas e Rio Grande, que compõe a Aglomeração Urbana do Sul (Ausul). Possuidora de importantes instituições de Ensino Superior, essa região, nos últimos anos, vem sendo potencializada, economicamente, pelo surgimento de Polo Naval em seu território, no qual, deve-se destacar a possibilidade de estudos aplicados com suas universidades.

Os Municípios de Santa Cruz do Sul e de Lajeado também detêm um potencial alto de inovação. Enquanto o primeiro tem sua economia baseada na cultura do fumo — cultivo, fabricação e processamento do produto —, o segundo, juntamente com o município vizinho de Estrela, destaca-se pelas indústrias de laticínios e de couro e calçado. Já a localidade de Passo Fundo possui uma importante estrutura industrial de produção de máquinas e equipamentos para a agricultura e a pecuária e de fabricação de estruturas metálicas. Em Erechim, município próximo, a atividade industrial está, fortemente, vinculada à fabricação de máquinas e de equipamentos de transporte e de produtos alimentícios. Também tendo por fundamento o segmento metal-mecânico, aparecem os Municípios de Ijuí e de Panambi. Não se pode deixar de citar algumas cidades importantes próximas a ambos, como Santo Ângelo, Cruz Alta e Santa Rosa (GUERRERO; CONCEIÇÃO, 2011).

Por sua vez, as Cidades de Santa Maria e de Bagé estão, espacialmente, isoladas de outras localidades com potencial de inovação. Contudo deve-se enfatizar a relevância da primeira com respeito à sua forte estrutura universitária.

Outros dois aspectos merecem atenção na Figura 2. O primeiro diz respeito à malha formada pelas principais rodovias ligando as cidades de maior potencial inovador, vias que configuram alguns dos meios necessários para o estabelecimento de contatos das empresas não só para realizar transações econômicas, mas, igualmente, para efetuar relações de cooperação para inovar com outros atores (outras firmas, universidades, instituições de pesquisa, etc.). O segundo aspecto é a constatação da localização da maioria desses

¹³ O Parque Científico e Tecnológico da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (Tecnopuc), em Porto Alegre, o Parque Tecnológico de São Leopoldo (Tecnosinos), em São Leopoldo, e o Parque Tecnológico do Vale do Sinos (Valetec), que recentemente mudou de nome para Feevale Techpark, em Campo Bom.

municípios dentro do espaço definido pela maior concentração da população e da riqueza do Estado, ou seja, no interior das elipses de população e do Produto Interno Bruto.¹⁴ Esse fato mostra com clareza a tendência normal de a inovação seguir as regiões mais produtivas e populosas.

Por fim, no modelo gráfico do território (Figura 2), destaca-se a porção sul do Estado, em função da sua quase-ausência de capacidade inovadora, com exceção do Município de Bagé, que teve uma capacidade de inovação média, segundo o IPIT. Esse espaço, que abrange parcela da região conhecida como Metade Sul, é caracterizado pela distribuição esparsa dos centros urbanos, pela reduzida densidade da população rural e pela concentração de renda e possui, como traço histórico fundamental, a concentração da posse da terra (estrutura fundiária), fator explicativo das situações econômica e social até os dias de hoje, conforme o estudo clássico de Alonso, Benetti e Bandeira (1994). Portanto, esse território é considerado como a **região problema** do Estado em relação ao seu desenvolvimento econômico e, conseqüentemente, à capacidade de gerar inovações a partir do seu tecido produtivo.

5. Conclusão

Neste artigo acentuou-se, tanto em termos teóricos como empíricos, que os processos de inovação dependem do contexto espacial e social onde estão inseridos, e que eles não se restringem a um indivíduo (empresário ou pesquisador), ou a uma empresa, ou a um conjunto de empresas parceiras. Essa relação entre inovação e território sofreu modificações profundas, a partir da década de 1970, em razão do surgimento de um novo regime de acumulação que tornava o fordismo não mais hegemônico no Mundo. Portanto, diminuiu consideravelmente o predomínio da produção e do consumo em massa e padronizados, dando lugar a um regime mais flexível, caracterizado pelas atividades artesanais, pelas indústrias de alta tecnologia, pela economia de serviços e pelas pequenas e médias empresas (PIORE; SABEL, 1984).

Nesse contexto, este artigo abordou a relação inovação–território no Estado do RS por meio de um indicador territorial de potencial de inovação (*output*), para o período recente e por município, que possui como variáveis (*inputs*) o número de pesquisadores e técnicos

¹⁴ Com referência aos dados de população em 2010 (ano censitário) e do PIB em 2011, a técnica de estatística espacial das elipses, ou elipses de desvio-padrão, proporciona, visual e graficamente, o conhecimento da dispersão espacial das informações em análise. Na Figura 2, as elipses indicam o espaço nos quais em torno de 68% do total de cada variável (ou seja, um desvio-padrão) estão localizados (concentrados). Sobre a metodologia do procedimento, ver Tartaruga (2009a, 2009b).

envolvido em P&D, os estabelecimentos exclusivamente de P&D e de serviços avançados e a estrutura produtiva potencialmente inovadora.

Os resultados dessa análise revelaram, aproveitando as vantagens de escala da concentração espacial, uma rede de cidades com potencial considerável para inovar, tendo em conta a disponibilidade de profissionais e de estabelecimentos e a presença de estruturas produtivas, virtualmente, propensas às novidades. Dessa forma, confirmou-se a ideia da importância dos espaços urbanos de dimensão notável para os processos de inovação, onde, em princípio, haveria maiores possibilidades de interações, de caráter econômico e não econômico, entre diferentes atores econômicos, que poderiam favorecer as transferências de tecnologias e, por conseguinte, a criação de inovações.

A partir desses resultados, avaliam-se algumas propostas de pesquisas futuras necessárias. Por um lado, nos campos geográfico e sociológico, a compreensão dos aspectos culturais e sociais relativos à ciência, tecnologia e inovação na sociedade gaúcha e brasileira. Por outro, no campo da análise espacial, o estudo da dinâmica da distribuição espacial do potencial de inovar, baseado no indicador territorial utilizado aqui, ao longo do tempo. Com especial atenção nas técnicas de estatística espacial como a de dependência espacial¹⁵ para verificar a relação/associação entre variáveis dispersas no território.

Referências

- ALONSO, J. A. F.; BENETTI, M. D.; BANDEIRA, P. **Crescimento econômico da Região Sul do Rio Grande do Sul: causas e perspectivas**. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística, 1994.
- AOYAMA, Y.; MURPHY, J. T.; HANSON, S. **Key concepts in economic geography**. London: SAGE Publications, 2011.
- BATHELT, H.; MALMBERG, A.; MASKELL, P. Clusters and knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation. **Progress in Human Geography**, v. 28, n. 1, p. 31-56, 2004.
- BATHELT, H.; TURI, P. Local, global and virtual buzz: The importance of face-to-face contact in economic interaction and possibilities to go beyond. **Geoforum**, v. 42, n. 5, p. 517-624, 2011.

¹⁵ A respeito de esses métodos, ver Tartaruga (2015).

- BOSCHMA, R. A. Proximity and Innovation: A Critical Assessment. **Regional Studies**, v. 39, n. 1, p. 61-74, 2005.
- BOSCHMA, R.; FRENKEN, K. Why is economic geography not an evolutionary science? Towards an evolutionary economic geography. **Journal of Economic Geography**, v. 6, p. 273-302, 2006. Disponível em: <<http://joeg.oxfordjournals.org/content/6/3/273.full.pdf+html>>. Acesso em: 7 abr. 2010.
- BOSCHMA, R.; FRENKEN, K. The emerging empirics of evolutionary economic geography. **Journal of Economic Geography** (Advance Access), p. 1-13, 2011.
- BOSCHMA, R.; MARTIN, R. Editorial: Constructing an evolutionary economic geography. **Journal of Economic Geography**, v. 7, n. 5, p. 537-548, 2007.
- CARAVACA, I. et al. **Innovación y territorio: análisis comparado de sistemas productivos locales en Andalucía**. Sevilla (España): Consejería de Economía y Hacienda/Junta de Andalucía, 2002. Disponível em: <http://www.juntadeandalucia.es/economiayhacienda/economia/estudios/olavide/innovacion_y_territorio.htm>. Acesso em: 9 ago. 2009.
- CARAVACA, I.; GONZÁLEZ, G. Estrategias de innovación como base para el desarrollo. In: XI SEMINARIO INTERNACIONAL DE LA RED IBEROAMERICANA DE INVESTIGADORES SOBRE GLOBALIZACIÓN Y TERRITORIO (RII), Mendoza (Argentina). **Memorias...** Mendoza (Argentina): Universidad Nacional de Cuyo, 2010. p. 1-17. CD-Rom.
- COSTA, A. B. da. La industria del calzado del Vale do Sinos (Brasil): ajuste competitivo de un sector intensivo en mano de obra. **Revista CEPAL**, n. 101, p. 163-178, 2010. Disponível em: <<http://www.eclac.org/publicaciones/xml/8/40428/RVE101Barcelos.pdf>>. Acesso em: 8 fev. 2011.
- DICKEN, P. Mudança tecnológica: “vento de destruição criativa”. In: _____. **Mudança global: mapeando as novas fronteiras da economia mundial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010. p. 91-124.
- FAGERBERG, J. Innovation: a guide to the literature. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (edited by). **The Oxford Handbook of Innovation**. Oxford (UK): Oxford University Press, 2005. p. 1-26.
- FOCHEZATTO, A.; TARTARUGA, I. G. P. Estrutura produtiva potencialmente inovadora e desenvolvimento local: estudo do caso dos municípios do Rio Grande do Sul usando econometria espacial. In: 40º ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 2012, Porto de Galinhas (PE). **Anais...** Rio de Janeiro: ANPEC, 2012a. p. 1-18. Disponível em:

- http://www.anpec.org.br/encontro/2012/inscricao/files_I/i9-df33bf1226e39987a1bfa8d1b00a4159.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2012.
- FOCHEZATTO, A.; TARTARUGA, I. G. P. Indicador de potencial de inovação tecnológica e desenvolvimento nos municípios do Rio Grande do Sul. In: 6º ENCONTRO DE ECONOMIA GAÚCHA, 2012, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: PUC-RS, 2012b. p. 1-20. Disponível em: http://www.fee.rs.gov.br/sitefee/download/eeg/6/mesa11/Indicador_de_Potencial_de_Inovacao_Tecnologica_e_Desenvolvimento_nos_Municipios_do_RS.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2012.
- GODIN, Benoît. The culture of science and the politics of numbers. In: BAUER, Martin W.; SHUKLA, Rajesh; ALLUM, Nick (Edited by). **The culture of Science: how the public relates to Science across the globe**. New York: Routledge, 2012. p. 18-35. (Routledge studies in Science, technology and society).
- GONZÁLEZ, G. **Innovación, redes y territorio en Andalucía**. Sevilla (España): Universidad de Sevilla, 2006.
- GRANOVETTER, M. Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness. **The American Journal of Sociology**, Chicago, v. 91, n. 3, p. 481-510, 1985.
- GUERRERO, G. A.; CONCEIÇÃO, C. S. **Identificação e classificação das aglomerações produtivas e dos Arranjos Produtivos Locais no Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: FEE, 2011. (Textos para Discussão FEE, n. 92). Disponível em: <http://www.fee.rs.gov.br/wp-content/uploads/2014/03/20140324092.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2013.
- HARVEY, D. **O enigma do capital: e as crises do capitalismo**. São Paulo: Boitempo, 2011.
- HARVEY, D. Entrevista: David Harvey. **Boletim Campineiro de Geografia**, v. 2, n. 1, p. 180-194, 2012. Disponível em: <http://agbcampinas.com.br/bcg/index.php/boletim-campineiro/article/view/52/2012-1-harvey>>. Acesso em: 9 abr. 2012.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Regiões de influência das cidades 2007**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/regic.shtm>>. Acesso em: 10 out. 2008.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Inovação 2011**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013a. Disponível em: <http://www.pintec.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 22 jan. 2014.

- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema IBGE de Recuperação Eletrônica (Sidra)**. 2013b. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 11 maio 2013.
- KIM, L. **Da imitação à inovação: a dinâmica do aprendizado tecnológico da Coreia**. Campinas (SP): UNICAMP, 2005. (Coleção Clássicos da Inovação).
- KLING, S. J.; ROSENBERG, N. An Overview of Innovation. In: LANDAU, R.; ROSENBERG, N. (editors). **The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth**. Washington, D. C.: National Academy Press, 1986. p. 275-305. Disponível em: <<http://www.nap.edu/catalog/612.html>>. Acesso em: 30 set. 2013.
- LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. Sistemas de inovação e desenvolvimento: mitos e realidade da economia do conhecimento global. In: _____ (organizadores). **Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ/Contraponto, 2005. (Coleção Economia e Sociedade). p. 17-50.
- MALERBA, F.; ORSENIGO, L. Technological Regimes and Sectoral Patterns of Innovative Activities. **Industrial and Corporate Change**, v. 6, n. 1, p. 83-118, 1997.
- MÉNDEZ, R. Innovación tecnológica y reorganización del espacio industrial: una propuesta metodológica. **EURE**, Santiago de Chile, v. 24, n. 73, p. 31-54, 1998. Disponível em: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71611998007300002&lng=pt&nrm=iso&tlng=es>. Acesso em: 18 out. 2008.
- PAIVA, C. Á.; TARTARUGA, I. G. P. Sabedorias e ilusões da análise regional. **REDES**, Santa Cruz do Sul (RS), v. 12, n. 3, p. 118-141, 2007. Disponível em: <<http://online.unisc.br/seer/index.php/redes/article/viewFile/426/269>>. Acesso em: 20 jan. 2008.
- PIORE, M. J.; SABEL, C. F. **The second industrial divide: possibilities for prosperity**. New York: Basic Books, 1984.
- RIO GRANDE DO SUL. Lei complementar n. 14.293, de 29 de agosto de 2013. Cria a Região Metropolitana da Serra Gaúcha. **Diário Oficial (do) Estado do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, n. 168, 30 ago. 2013. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100099.ASP?Hid_Tipo=TEXT0&Hid_TodasNormas=59694&hTexto=&Hid_IDNorma=59694>. Acesso em 13 fev. 2015.
- SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, 1961. Disponível em: <<http://www.ordemlivre.org/download.php?file=schumpeter-csd.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2009.

- SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. 3. ed. São Paulo: Nova Cultura, 1988. (Os economistas).
- STORPER, M. **The regional world**: territorial development in a global economy. New York: The Guilford Press, 1997. (Perspectives in Economic Change).
- STORPER, M.; VENABLES, A. J. Buzz: face-to-face contact and the urban economy. **Journal of Economic Geography**, v. 4, p. 351-370, 2004.
- STORPER, M.; VENABLES, A. J. O burburinho: a força econômica da cidade. In: DINIZ, C. C.; LEMOS, M. B. (org.). **Economia e território**. Belo Horizonte: UFMG, 2005. p. 21-56.
- TARTARUGA, I. G. P. Análise espacial da centralidade e da dispersão da riqueza gaúcha de 1970 a 2000: notas preliminares. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 30, Número Especial, p. 391-426, 2009a. Disponível em: <<http://revistas.fee.tche.br/index.php/ensaios/article/view/2303/2672>>. Acesso em: 20 jan. 2010.
- TARTARUGA, I. G. P. A distribuição espacial da população, do produto e da renda no Estado do Rio Grande do Sul (Brasil) de 1970 a 2000: um estudo de geografia econômica. In: 12º ENCUESTRO DE GEÓGRAFOS DE AMÉRICA LATINA, 2009, Montevideo (Uruguay). **Trabajos...** Montevideo (Uruguay): EGAL, 2009b. p. 1-14. Disponível em: <<http://egal2009.easyplanners.info/>>. Acesso em: 17 ago. 2009.
- TARTARUGA, I. G. P. **Inovação, território e cooperação**: Um novo panorama da Geografia Econômica do Rio Grande do Sul. 2014. 334 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/106435>>. Acesso em: 7 nov. 2014.
- TARTARUGA, I. G. P. Técnicas de análise de dependência espacial de dados socioeconômicos. In: RADOMSKY, G. F. W.; CONTERATO, M. A.; SCHNEIDER, S. (organizadores). **Pesquisa em desenvolvimento rural**: técnicas, base de dados e estatísticas aplicadas aos estudos rurais. Porto Alegre: UFRGS, 2015, v. 2. P. 245-261.
- THÉRY, H. Modelização gráfica para a análise regional: um método. **GEOUSP – Espaço e Tempo**, São Paulo, n. 15, p. 179-188, 2004. Disponível em: <<http://www.geografia.fflch.usp.br/publicacoes/Geousp/Geousp15/Intercambio1.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2010.