



A contribuição da geografia econômica evolucionária para os estudos sobre conhecimento nas firmas: uma agenda de pesquisa para a análise do caso brasileiro

Renata Lèbre La Rovere* 

* Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (RJ), Brasil. E-mail: renata@ie.ufrj.br

SUBMISSÃO: 06 DE JULHO DE 2021 VERSÃO REVISADA (ENTREGUE): 02 DE FEVEREIRO DE 2022 APROVADO: 22 DE ABRIL DE 2022

RESUMO

Os estudos sobre a natureza do conhecimento e sobre as formas de geração e difusão de conhecimento nas firmas vêm ganhando importância à medida que a inovação se tornou estratégica para a competitividade das firmas. Duas vertentes teóricas, ligadas a diferentes campos de conhecimento, se destacam nesta discussão: a economia evolucionária e a geografia econômica evolucionária. Esta última, porém, é um campo emergente de pesquisa no Brasil. O objetivo deste artigo é, em primeiro lugar, discutir as complementaridades entre a economia evolucionária e a geografia econômica evolucionária, a partir de suas contribuições para os estudos sobre conhecimento. A partir desta discussão, será apresentada uma agenda de pesquisa para os estudos brasileiros sobre a geração e difusão de conhecimento nas firmas sob uma perspectiva evolucionária que leve em consideração os elementos do território.

PALAVRAS-CHAVE: Economia evolucionária; Geografia econômica evolucionária; Conhecimento

The contribution of evolutionary economic geography to studies on knowledge in firms: a research agenda for the analysis of Brazil

ABSTRACT

Studies on the nature of knowledge and its creation and diffusion by firms have gained relevance as innovation became strategic for competitiveness of firms. Two theoretical frameworks, linked to different knowledge fields, are relevant for these studies: evolutionary economics and evolutionary economic geography. However, the latter is still an emergent research field in Brazil. This article discusses the complementarities between the contributions of both frameworks to the analysis of knowledge in firms. This discussion provides elements to propose a research agenda to Brazilian studies on creation and diffusion of knowledge in firms under an evolutionary perspective taking into consideration the main elements of territories.

KEYWORDS: Evolutionary economics; Evolutionary economic geography; Knowledge

1. Introdução

Os estudos sobre conhecimento nas firmas ganharam importância nos últimos anos por dois motivos principais. Em primeiro lugar, à medida que a inovação foi se tornando um elemento cada vez mais importante para a sobrevivência das firmas no processo competitivo, tornou-se necessário entender de que forma as firmas geram inovações, ou seja, como elas organizam o conhecimento que é criado dentro da firma e como elas absorvem o conhecimento individual de seus funcionários. Em segundo lugar, o conhecimento gerado dentro da firma não fica restrito aos seus limites, uma vez que as firmas se engajam cada vez mais em redes de inovação para ter mais oportunidades de sobrevivência no mercado. A inserção das firmas em redes chama atenção para fatores que condicionam esta inserção, como o contexto institucional e o território onde estas firmas estão situadas.

No campo da Economia, diversos estudos se debruçaram sobre a importância da inovação para as firmas, desde a obra seminal de Schumpeter (1911, 1942). Estudos de economia industrial como os

de Scherer (1982, 2003) buscaram identificar fluxos de tecnologia entre firmas a partir de estimativas da matriz insumo-produto. Estes estudos, porém, não se debruçam sobre a natureza do conhecimento que gera as tecnologias. A reflexão sobre esta natureza está presente nos estudos que adotam a perspectiva evolucionária. Para tal, os autores evolucionários propõem diversos conceitos, sendo os principais: as condições e os tipos de aprendizado (LUNDVALL; JOHNSON, 1994), a capacidade de absorção das firmas (COHEN; LEVINTHAL, 1990), como elas elaboram rotinas (HELFAT, 2018), em que medida os setores onde elas se inserem são relevantes. (PAVITT, 1984), de que forma elas se inserem em redes de inovação (MALERBA; VONORTAS, 2009) e como elas interagem com os sistemas de inovação (LUNDVALL, 1985).

Uma vez que redes de firmas e sistemas de inovação têm dimensões espaciais, cada vez mais economistas evolucionários têm se debruçado sobre questões ligadas ao território. Entretanto, o território não é um espaço neutro, moldado a partir da localização de firmas. Isto porque o território apresenta condições específicas de geração de conhecimento, dependendo dos seus recursos relacionados à educação, pesquisa e desenvolvimento; o território afeta os processos cognitivos que serão relevantes para o aprendizado organizacional, e os recursos do território irão lançar as bases para as trajetórias de desenvolvimento das firmas. Os economistas evolucionários buscaram lidar com estas questões propondo os conceitos de economias de aglomeração, *spillovers* de conhecimento, sistemas regionais e locais de inovação, *clusters*, sistemas produtivos locais e arranjos produtivos locais. Porém, muitos destes estudos se limitaram a caracterizar territórios como aglomerações de firmas e discutir as relações entre as firmas localizadas no território e entre estas firmas e as instituições.

Assim, a perspectiva da economia evolucionária dá conta das questões ligadas à geração e difusão de conhecimento, mas ao mesmo tempo deixa lacunas, em particular no que se refere à natureza dos fluxos de conhecimento e suas implicações para o desenvolvimento dos territórios. Como observado por Cooke et al. (2007), as questões inerentes à geração e difusão de conhecimento no território podem

ser estudadas sob diferentes ângulos, a saber: a relação entre educação, pesquisa e desenvolvimento e geração de conhecimento (conhecimento como insumo); a relevância dos setores industriais de base tecnológica para a geração de conhecimento (conhecimento como produto); o papel dos processos cognitivos para o aprendizado organizacional (capacidade de absorção de conhecimento); a geração de conhecimento através da transformação de conhecimento tácito em codificado (rotinização); e a difusão de conhecimento mediada por redes e plataformas.

Para analisar os fluxos de conhecimento sob a perspectiva do território (e não dos atores nele situados), surgem os estudos conduzidos por autores do campo da geografia da inovação, área oriunda da Geografia e que estuda os impactos da atividade inovadora sobre o desenvolvimento das regiões. A geografia da inovação é definida como o campo de estudos que explora “as possibilidades e benefícios gerados a partir da concentração espacial e da concentração geográfica dos agentes econômicos” (GARCIA, 2017, p. 242). Os estudos de geografia da inovação se dividem em várias vertentes, a saber: a Geografia Econômica Evolucionária (GEE), a Geografia Econômica Institucional, a Geografia Econômica Relacional e a Economia Política Geográfica. Enquanto a Geografia Econômica Evolucionária tem pressupostos e conceitos que a aproximam da Economia Evolucionária, a Geografia Econômica Institucional se aproxima do campo da Economia Institucionalista. Já a Geografia Econômica Relacional parte de conceitos da Sociologia Econômica, e a Economia Política Geográfica tem como principal fundamento o referencial teórico marxista (SANTOS, 2020; HASSINK et al., 2014).

O objetivo deste artigo é, em primeiro lugar, mostrar as complementaridades entre a economia evolucionária e a geografia econômica evolucionária, a partir de suas contribuições para os estudos sobre conhecimento. Em segundo lugar, partindo do pressuposto de que este é um campo emergente de pesquisa no Brasil (GARCIA, 2017; LA ROVERE, 2020), será apresentada uma agenda de pesquisa para os estudos brasileiros sobre a geração e difusão de conhecimento nas firmas sob uma perspectiva evolucionária que leve em consideração

os elementos do território. Para alcançar este duplo objetivo, a seção 2 trará uma síntese dos principais conceitos da economia evolucionária utilizados para analisar a geração e difusão de conhecimento. A seção 3 mostrará os principais conceitos da geografia econômica evolucionária e suas complementaridades com a economia evolucionária. A seção 4 trará uma agenda de pesquisa para estudos relacionados ao território sob a perspectiva da geografia econômica evolucionária. A seção 5 trará as considerações finais.

2. Principais conceitos para discutir conhecimento na economia evolucionária

2.1 Conhecimento tácito, conhecimento codificado e rotinas

Segundo Nooteboom (2009), o conhecimento é construído a partir de um conjunto de dados estruturados e por isso depende da capacidade do indivíduo de interpretar e replicar estes dados. Além disso, todo conhecimento tem uma dimensão tácita, ligada à experiência do indivíduo, como já fora observado por Polanyi (2010). A geração de conhecimento é um processo complexo, pois, além de depender de experiências pessoais, decorre da interação entre agentes que têm diferentes cognições, sendo afetado pelo contexto específico da interação. Como pessoas têm diferentes interpretações e avaliações do mundo a partir de suas próprias experiências, um conjunto de pessoas numa organização poderá ter diferentes interpretações dos objetivos e metas das firmas. É nesse sentido que Nooteboom (2009) observa que as pessoas têm distância cognitiva e o papel da organização é proporcionar foco cognitivo.

O foco cognitivo é construído a partir do desenvolvimento de rotinas, que resultam dos processos de codificação do conhecimento das organizações. Nelson e Winter (1982) sugerem que os processos de desenvolvimento, interpretação e coordenação de rotinas constituem a

memória da organização. As rotinas serão postas à prova pelos processos de concorrência da firma, sendo resultado de processos de tentativa e erro (HELFAT, 2018). Como observado por Nelson e Winter (1982), nem todas as firmas conseguem ser bem sucedidas em transformar as habilidades individuais de seus colaboradores em conhecimento, pois há limites relacionados ao fato de que a informação transferida pode estar aquém do necessário para garantir um bom desempenho, ao fato de que o desempenho individual não depende apenas da informação transferida e ao fato de que há limites para descrever processos e sua articulação simultaneamente. É por isso que parte do conhecimento gerado dentro da firma permanece tácito (DOSI et al., 2006), e os custos para articular este conhecimento podem impedir a firma de aproveitar plenamente as habilidades do seu quadro de funcionários. O reconhecimento das limitações da firma para desenvolver rotinas não impede que este conceito tenha papel relevante na literatura evolucionária. Becker (2002) realizou uma revisão da literatura evolucionária e identificou as seguintes características das rotinas: permitem à firma coordenar e controlar processos; estabilizam o ambiente microeconômico da firma; economizam recursos cognitivos que são limitados; ajudam a lidar com incerteza; podem levar à inércia; promovem processos de mudança organizacional; levam ao desenvolvimento de outras rotinas; e incorporam conhecimento. Para Becker (2002, p. 3, tradução própria): “[...] as rotinas parecem ter estabilidade semelhante à dos genes (hereditariedade), capacidade de sofrer mutações (variação) e ser objeto de escolha e de seleção. Assim, rotinas cobrem todos os aspectos da evolução”.

2.2 Aprendizado, redes e apropriabilidade do conhecimento

Lundvall (1988) e Lundvall e Johnson (1994) ressaltam a importância das interações para a construção de conhecimento e a resultante relevância do conhecimento e do aprendizado internos à firma para gerar conhecimento. Eles propõem estudar

[...] o caráter e o papel de diferentes tipos de conhecimento e como diferentes tipos de aprendizado (aprendizado dos consumidores, aprendizado técnico, aprendizado organizacional, aprendizado institucional, aprendizado de políticas) se combinam para moldar capacidades e competências que determinam nossa riqueza individualmente e socialmente (JOHNSON, 2011, p. 705, tradução própria).

Nelson (2011, p. 295-296) observa que o aprendizado é um processo coletivo, pois a maneira pela qual os indivíduos pensam é determinada por uma cultura que inclui seus colegas, portanto os novos conhecimentos aprendidos por um indivíduo posteriormente formarão um corpo de conhecimento e *know-how* acessível a seus colegas. Krafft, Quatraro e Saviotti (2011) propõem que este conhecimento coletivo que as firmas desenvolvem seja denominado de base de conhecimento e Avanci e Ruiz (2021) observam que a base evolui de acordo com o ciclo tecnológico.

Sendo o aprendizado um processo coletivo, a relevância das redes de inovação se torna evidente. Malerba e Vonortas (2009) desenvolveram o conceito de redes de inovação, que seriam redes de firmas cujo objetivo principal seria desenvolver inovações em parceria. Estas redes emergem num processo auto-organizado cujas condições iniciais são as características da indústria, das tecnologias e das normas de conduta das firmas determinadas pelas instituições. Johnson (2011) considera que a inserção em redes de firmas permite à firma promover suas capacidades de aprendizado e complementar suas capacidades e competências, garantindo assim melhores condições de competitividade.

As instituições não apenas definem normas de conduta das firmas, como também determinam as condições de apropriabilidade do conhecimento, ao afetar os sistemas de educação, de cultura e de proteção da propriedade intelectual. Mantzavinos, North e Shariq (2004) ressaltam que as instituições formais e informais são responsáveis por trajetórias institucionais que irão afetar o modo pelo qual as firmas constroem conhecimento. Assim, as instituições moldam os processos

de aprendizado coletivo dentro e entre as firmas, e as redes de firmas ou de inovação viabilizam a aceleração destes processos, construindo capital social relacionado aos recursos desenvolvidos pela rede.

2.3 Sistemas Nacionais, Regionais, Locais e Setoriais de Inovação

Considerando a inovação como resultante da geração e difusão de conhecimento, cujo processo é intencional e se baseia em conhecimento fundamentado (NELSON, 2018; LUNDEVALL et al., 2002), os autores evolucionários enfatizam as interações entre diferentes atores que criam conhecimento, sejam eles firmas, universidades ou organizações públicas. O aumento do estoque de conhecimento das firmas, trazido por estas interações, pode também gerar incerteza, uma vez que nelas a firma se expõe a diferentes abordagens e procedimentos, isto é, a elementos de variedade.

O reconhecimento do papel das instituições na criação e difusão de conhecimento é um dos pilares do conceito de sistemas de inovação, cujos pressupostos são que a inovação é o motor da mudança no capitalismo e, portanto, os processos de aprendizado e as interações que geram inovações devem ser o foco da análise (LA ROVERE et al., 2020). Os autores evolucionários propuseram primeiramente o conceito de sistema nacional de inovação (FREEMAN, 1987; LUNDEVALL, 1985) e, posteriormente, os conceitos de sistemas regionais de inovação (COOKE; GOMEZ URANGA; ETXEBARRIA, 1997), sistemas locais de inovação (CASSIOLATO; LASTRES, 2000) e sistemas setoriais de inovação (MALERBA, 2002).

Os estudos sobre sistemas locais de inovação são complementares aos estudos sobre os sistemas locais de produção. Na Europa, muitos autores desenvolveram o conceito de sistema local de produção, a partir dos anos 1970, para dar conta do fenômeno, crescentemente observado, de aglomerações de firmas que obtiveram ganhos de competitividade a partir de externalidades do tipo Marshall-Arrow-Romer decorrentes da geração de conhecimento através de cooperação viabilizada pela

proximidade geográfica (GLAESER et al., 1992) ou de externalidades de Jacobs, ligadas à diversificação de atividades econômicas numa região, que levam a um aumento de variedade e, portanto, de possibilidades de inovação (VAN DER PANNE, 2004). Apesar destes autores não pertencerem ao grupo original de autores evolucionários, eles adotam os mesmos pressupostos de racionalidade limitada e visão sistêmica utilizados pelos evolucionários.

No Brasil, a combinação do conceito de sistema de inovação e da visão estruturalista latino-americana levou à criação dos conceitos de arranjo produtivo local (APL) e de sistema de produção e inovação local (CASSIOLATO; LASTRES, 2020), que buscam analisar a influência do território sobre a geração e difusão de conhecimento nas firmas a partir da observação de concentrações geográficas de firmas.

Os estudos sobre sistemas de inovação proporcionaram um grande avanço na compreensão de como o conhecimento é gerado e difundido. Porém, os críticos apontam para o fato de que, tendo partido de definições ligeiramente diferentes propostas por Freeman, Lundvall e Nelson, respectivamente (SOETE; VERSPAGEN; TER WEEL, 2009) estes estudos compõem um conjunto volumoso, mas heterogêneo (GRØNNING; FOSTENLØKKEN, 2015). Em particular, o foco nas interações dos sistemas obscurece o entendimento das condições específicas de aprendizado e construção de conhecimento nas firmas que participam destes sistemas.

2.4 Sistemas complexos e dependência da trajetória

Os evolucionários procuram dar conta das condições específicas de aprendizado e construção de conhecimento nas firmas e da incerteza resultante das interações propondo o conceito de sistemas complexos. Na visão evolucionária, sistemas econômicos são complexos, pois envolvem agentes econômicos com diferentes hábitos, rotinas e capacitações, os quais têm capacidade de aprendizado, são selecionados pelo ambiente competitivo e geram diversidade através de inovações. As redes de interações são hierarquizadas e modulares, apresentando interações

dentro de subsistemas. Tais redes apresentam ainda uma estabilidade em nível macro que emerge das instabilidades dos subsistemas em nível micro. As interações da rede são não-lineares, alimentadas pelos processos de *feedback* positivo decorrentes da introdução de inovações, e condições iniciais diferentes levam a diferentes resultados por conta dos processos de dependência da trajetória. A geração de conhecimento é moldada pelas rotinas criadas pelas firmas, pelas instituições e pelas possibilidades de difusão de conhecimento através das redes; geração e difusão de conhecimento se retroalimentam, num processo que não pode ser antecipado pelas firmas e que as leva a buscar constantemente o aumento de suas capacitações, as quais possibilitarão às firmas sobreviver nos seus mercados através da introdução de inovações (ROBERT; YOGUEL, 2016).

A complexidade dos sistemas econômicos leva as firmas a um contexto de incerteza que reforça sua dependência da trajetória. O conceito de dependência da trajetória, desenvolvido originalmente por David (1985, 1994) e incorporado pelos evolucionários, mostra que as decisões de investimento das firmas dependem de condições históricas e institucionais. Na visão dos evolucionários, as decisões de investimento são também relacionadas ao paradigma tecnoeconômico vigente. Freeman e Perez (1988) propõem o conceito de paradigma tecnoeconômico a partir da constatação de que a evolução do capitalismo possui combinações regulares de inovações de produto, de processo, técnicas, organizacionais e administrativas que criam diversas oportunidades de investimento e de lucro para as empresas. O conjunto destas combinações constitui o paradigma tecnoeconômico, sendo que cada fase do capitalismo é marcada por um paradigma com indústrias-chave e fatores-chave específicos. Os autores também sugerem que quando um paradigma está na sua fase final, patentes expiram e acordos comerciais terminam, o que aumenta as possibilidades de desenvolvimento de novas tecnologias e a emergência de um novo paradigma (FREEMAN; PEREZ, 1988). Mas enquanto o paradigma estiver vigente, as soluções para determinados problemas tecnológicos serão dadas pelas tecnologias existentes, induzindo as empresas a tomar

decisões que as colocam em determinadas trajetórias tecnológicas (DOSI, 1982; DOSI; ORSENIGO, 1988). Assim, no contexto dado pelo paradigma tecnoeconômico, à medida que uma firma realiza determinadas escolhas tecnológicas, ela percorre uma determinada trajetória tecnológica, e tanto as escolhas tecnológicas quanto os investimentos realizados são fatores que podem aprisionar a firma em determinadas trajetórias.

2.5 *Spillovers* de conhecimento e KIEs

A ideia de que o conhecimento “transborda” de uma firma para outras foi proposta inicialmente na década de 1960, por economistas que consideravam o conhecimento como bem público (AGHION; JARAVEL, 2015). O foco dos evolucionários, ao estudar os *spillovers*, é na relação destes com as redes de inovação (MALERBA; VONORTAS, 2009 e nas características dos *spillovers* enquanto processos, intencionais ou não, de troca de conhecimento entre indivíduos e organizações (BRESCHI; LISSONI, 2001).

Por definição, os *spillovers* de conhecimento dependem não apenas das características do território como também das características dos indivíduos. O papel de características individuais dos empreendedores nos estudos evolucionários sempre foi relegado a um segundo plano na literatura evolucionária (WINTER, 2016), justamente devido ao foco desta nas interações. Malerba e McKelvey (2018) buscaram endereçar esta lacuna ao propor o conceito de Knowledge Intensive Entrepreneurship (KIE). Os empreendedores, na visão destes autores, interagem com outros atores para difundir, usar e criar conhecimento; se engajam em aprendizado e solução de problemas; usam novas combinações de conhecimento para inovar; e são afetados pelo conhecimento, pela educação e pela experiência em suas atividades. O empreendedorismo é analisado como um processo com propriedades emergentes, que envolve atores buscando novas oportunidades e novo conhecimento e é afetado pelo contexto tecnológico, de conhecimento e de aprendizado uma vez que é um processo onde há coevolução de conhecimento,

firmas, estrutura industrial e instituições. Este processo envolve tanto indivíduos quanto organizações atuando em redes de conhecimento e em contextos nacionais, regionais, locais e setoriais, e resulta na criação de firmas KIE, definidas como “novas firmas que são inovadoras, têm intensidade de conhecimento significativa na sua atividade, estão enraizadas em sistemas de inovação e exploram oportunidades de inovação em diversos setores e contextos que evoluem” (MALERBA; MCKELVEY, 2018, p. 511, tradução própria).

2.6 Questões em aberto

A apresentação dos conceitos nas seções anteriores mostra que os autores da economia evolucionária, ao focarem na firma e nas suas interações, observam o espaço onde estas interações ocorrem através dos conceitos de sistemas de inovação. Mesmo com estes esforços, várias questões sobre a criação e difusão de conhecimento num território permaneceram em aberto, o que motivou os estudos de geografia da inovação e, em particular, da geografia econômica evolucionária.

A primeira questão se refere às rotinas. Será que o território afeta, de alguma forma, os esforços de codificação do conhecimento empreendidos pelas firmas? A segunda questão se refere às decisões locacionais. Se as instituições afetam os processos cognitivos dos indivíduos que integram uma firma, será que a tomada de decisões sobre localização de novos estabelecimentos da firma obedece puramente ao cálculo das externalidades? Sendo a racionalidade dos indivíduos limitada, terão eles condições de calcular corretamente tais externalidades? A terceira questão se refere às condições do aprendizado. O conhecimento não pode ser tratado com um ativo homogêneo, pois sua absorção depende da capacidade cognitiva da firma. Além disso, há alguns tipos de conhecimento que dependem fortemente de interações com outros agentes extra-firma como as universidades, enquanto outros tipos dependem mais de experiência e treinamento prático. Como distinguir os diversos tipos de conhecimento? A quarta questão se refere à natureza das redes. Se as redes são relevantes para

a difusão de conhecimento, será que redes situadas num território teriam melhores condições de difusão de conhecimento do que redes que extrapolam os limites de um território? Em outras palavras, qual o papel da proximidade geográfica para a difusão de conhecimento?

A quinta questão diz respeito à dependência da trajetória. Será esta dependência inexorável? As firmas teriam capacidade de romper com as trajetórias existentes? Em quais condições? A sexta questão é sobre o papel do empreendedor. Apesar de alguns esforços dos autores evolucionários para tentar dar conta do fenômeno do empreendedorismo (WINTER, 2016), as questões que permanecem em aberto são: como analisar os mecanismos de geração e aproveitamento de oportunidades pelos empreendedores, os quais têm uma dinâmica cumulativa? Qual o papel do território na criação e percepção destas oportunidades? A sétima questão se refere ao papel das instituições na criação e difusão de conhecimento num território. Se o aprendizado é um processo coletivo moldado por instituições formais e informais, como observado por Mantzavinos, North e Shariq (2004), como as características do território afetam este processo?

A geografia econômica evolucionária busca responder a todas as questões acima, como será visto a seguir.

3. As complementariedades da geografia econômica evolucionária com a economia evolucionária

Alguns autores no campo da geografia econômica, como Michael Storper (ver, p.ex., STORPER, 1997) e Philip Cooke (ver, p.ex., COOKE; GOMEZ URANGA; ETXEBARRIA, 1997), vinham desenvolvendo vários trabalhos sob uma perspectiva evolucionária desde a década de 1990. Em 2006, Ron Boschma e Koen Frenken publicaram um artigo intitulado “*Why is economic geography not an evolutionary science? Towards an evolutionary economic geography*” no *Journal of Economic Geography* (BOSCHMA; FRENKEN, 2006). O propósito deste artigo

foi, em primeiro lugar, chamar atenção para o crescente interesse dos economistas na geografia a partir da década de 1980 e para a crescente interdisciplinaridade das discussões na geografia econômica a partir desta década. Em segundo lugar, os autores criticam a emergência da chamada Nova Geografia Econômica proposta por Krugman (1991), que segue os pressupostos da economia ortodoxa e assim se afasta da discussão interdisciplinar. Eles propõem, portanto, que os autores do campo de estudos da geografia econômica continuem desenvolvendo trabalhos sob uma perspectiva interdisciplinar e apontam as contribuições da economia evolucionária para esta perspectiva.

Boschma e Frenken também detalharam neste artigo os pressupostos de um novo campo da geografia econômica – a geografia econômica evolucionária. O principal objetivo da GEE é entender como o conhecimento se difunde através de um território e como isso afeta as decisões de localização das firmas - em outras palavras, entender se a geografia afeta o desenvolvimento das firmas e regiões e como isso ocorre. Mais tarde, Boschma e Frenken (2017) definiram a GEE como sendo um campo de estudos que:

[...] se refere à espacialidade das novidades econômicas (inovações novas firmas, novas indústrias, novas redes); à forma pela qual as estruturas espaciais da economia emergem dos micro-comportamentos dos agentes (indivíduos, firmas, organizações); a como, na ausência de uma coordenação ou direção central, o cenário econômico exhibe auto-organização; à forma pela qual os processos de criação de trajetórias e dependência de trajetória interagem para moldar as geografias do desenvolvimento econômico e da mudança econômica, e a como e por que estes processos são dependentes do local (BOSCHMA; FRENKEN, 2017, p. 7, tradução própria).

A GEE complementa a visão sistêmica da economia evolucionária ao introduzir a dimensão espacial na análise. O objetivo da GEE não é apenas utilizar os conceitos da economia evolucionária como também mostrar que a geografia importa na determinação da natureza e da

trajetória da evolução do sistema econômico (BOSCHMA; MARTIN, 2010, p. 6). Os trabalhos publicados no *Handbook of Evolutionary Economic Geography* em 2010, organizado por Ron Boschma e Ron Martin, fornecem vários exemplos da complementaridade entre as duas abordagens.

A GEE endereça assim as questões em aberto listadas na seção 2.6 deste artigo. No que se refere às relações entre território e codificação de conhecimento, os autores da GEE consideram que o conhecimento incorporado em rotinas tem uma dimensão espacial, portanto em regiões cujas firmas acumulam rotinas calcadas em determinados conhecimentos, há uma tendência ao surgimento de firmas que se utilizam de conhecimentos similares ou correlatos. Para Boschma e Martin (2010),

Os processos pelos quais rotinas são replicadas, difundidas e depois replicadas novamente em sucessivas populações de firmas muitas vezes são ineficazes, o que explica a existência e persistência de variedade. Este não é, entretanto, um processo aleatório: as rotinas se espalham ou desaparecem num contexto que é enviesado cognitivamente, socialmente, e também geograficamente. (BOSCHMA; MARTIN, 2010, p. 12, tradução própria)

A visão de rotinas como sendo espacialmente determinadas decorre do pressuposto da GEE de que decisões locais resultam de processos históricos, que podem surgir por acaso, ser impulsionados por *feedbacks* de conhecimento positivos (e não apenas por externalidades de aglomeração) e dependentes da trajetória (MARTIN; SUNLEY, 2012; MARTIN, 2012). Estas decisões explicam o surgimento de aglomerações geográficas (sistemas locais de produção e *clusters*) as quais podem levar as firmas a se aprisionar em determinadas trajetórias regionais à medida que as instituições locais reforçam o crescimento destas aglomerações (MASKELL; MALMBERG, 2007; BOSCHMA; FRENKEN, 2011). Os autores observam também que os *feedbacks* positivos que constituem externalidades de conhecimento são mecanismos de seleção e de incentivo à localização de firmas,

porém os *spillovers* de conhecimento não ocorrem automaticamente. Devido à natureza tácita do conhecimento, a difusão e os *spillovers* de conhecimento dependem de outros mecanismos de transferência de conhecimento como mobilidade de mão de obra, redes de firmas e redes profissionais (BOSCHMA; FRENKEN, 2006, p. 278-279).

No que se refere à natureza do conhecimento e às condições de aprendizado, os autores da GEE trazem a tipologia de bases de conhecimento, que foi desenvolvida no campo da geografia econômica relacional (ASHEIM et al., 2011). A base de conhecimento analítica é composta por conhecimentos originados de pesquisa científica e modelos formais, os quais requerem competências como construção e teste de teorias, e é fortemente dependente de interações universidade-empresa. A base de conhecimento sintética é composta por conhecimentos que são aplicações ou recombinações de conhecimentos existentes, os quais requerem competências técnicas, sendo assim mais dependente de aprendizado prático e experimentação e menos dependente das relações universidade-empresa. A base de conhecimento simbólica é composta por conhecimentos ligados à cultura regional, ou seja, o conjunto de símbolos estéticos, imagens, *designs*, narrativas e sons de uma região, tendo assim um maior componente tácito. As firmas que trabalham com esta base têm poucas interações com universidades, valendo-se mais do conhecimento tácito dos habitantes de determinada região. Reconhecer as bases de conhecimento é útil para explicar por que podem ocorrer distintos padrões de inovação num mesmo setor, indo além da dicotomia *low-tech vs. high-tech* (ASHEIM; GRILLITSCH; TRIPPL, 2017). Além disso, *spillovers* de conhecimento irão ocorrer entre setores caso haja semelhanças e complementaridades nas bases de conhecimento e nas competências destes setores (ASHEIM; BOSCHMA; COOKE, 2011).

A base de conhecimento de uma indústria afeta não apenas a sua capacidade de desenvolver inovações como também define as possibilidades de diversificação produtiva. Os autores da GEE propõem que o grau de relacionamento (*relatedness*) das indústrias de uma região é tanto maior quanto mais as indústrias tiverem bases tecnológicas

semelhantes ou próximas (FRENKEN et al. 2007). Assim, maiores graus de relacionamento proporcionam maiores possibilidades de *spillovers* de conhecimento. O grau de relacionamento pode ser medido através do mapeamento das atividades econômicas da região. A medida do grau de relacionamento indica se uma determinada região tem variedade relacionada, ou seja, presença de indústrias diferentes dentro de uma mesma base de conhecimento, ou variedade não-relacionada, ou seja, o desenvolvimento de indústrias de setores com bases de conhecimento diferentes. Frenken (2017) considera que o desenvolvimento de uma região pode ser resultado tanto de variedade relacionada quanto de variedade não-relacionada. Assim, a identificação do tipo e do grau de variedade é importante para entender quais os possíveis rumos da diversificação produtiva da região analisada¹.

Os autores da GEE também apontam que o grau de relacionamento pode indicar a complexidade de uma economia, tal como definida por Hidalgo et al. (2007)². Como observado por Frenken (2017, p. 40, tradução própria):

O grau de relacionamento é um preditor forte: as chances que um país comece a exportar um produto que se relaciona com os produtos existentes naquele país são muito maiores do que um país comece a se diversificar fabricando produtos mais distantes (...). Por isso não é surpreendente que a pesquisa empírica citada anteriormente [Hidalgo et al., 2007] mostrou que a maioria dos países desenvolveu novas atividades próximas às atividades existentes. Isso não apenas é um padrão provável como também sensato, pois regiões e países podem alavancar o conhecimento e competências já existentes.

No que se refere à natureza das redes, os autores da GEE não apenas recuperam o papel das redes formadas por indivíduos, ao estudar

¹ Para uma aplicação destes conceitos ao caso de regiões metropolitanas no Brasil, ver Fraga (2022).

² As bases de conhecimento também afetam a complexidade. Ver Vasconcellos (2022).

redes de inventores (BRESCHI et al., 2010), como também analisam os condicionantes do compartilhamento de conhecimento nas redes de firmas através da distinção de diferentes tipos de proximidade (BOSCHMA; FRENKEN, 2010). O conceito de proximidade, originário da vertente institucionalista da geografia econômica (GILLY; TORRE, 2000; AMIN; COHENDET, 2003) permite se contrapor à ideia de que as trocas de conhecimento só podem existir com proximidade geográfica e que basta a proximidade geográfica para garantir estas trocas. Como as trocas de conhecimento dependem de fatores intangíveis como laços de confiança e capacidade de aprendizado, a proximidade geográfica é importante, mas não é o único elemento a se considerar.

Os autores da GEE propõem quatro tipos de proximidade além da proximidade geográfica: cognitiva, quando os agentes compartilham a mesma base de conhecimento e são capazes de aprender através de interações; social, quando há laços de confiança, amizade ou cooperação entre agentes; organizacional, quando os agentes têm capacidade de coordenar a troca de conhecimento no seio de organizações ou entre organizações; e institucional, quando atores enraizados num mesmo contexto institucional têm um quadro estável para a troca de conhecimento (BOSCHMA, 2005). Os tipos de proximidade condicionam a interação dos agentes nas redes, sendo o território o resultado do processo evolucionário determinado por estas interações (BOSCHMA; FRENKEN, 2017). O surgimento de redes que extrapolam o território pode ser explicado pela presença de proximidade organizacional e cognitiva, por exemplo. Além disso, ao longo do tempo a densidade de relações em redes situadas em aglomerações geográficas tende a aumentar. Porém, relações de proximidade muito fortes podem dificultar a renovação da base industrial de uma região, uma vez que o desenvolvimento de redes é um processo que é dependente de sua trajetória (BOSCHMA; FRENKEN, 2017, p. 132).

Em relação à dependência da trajetória, os autores da GEE consideram que o tipo de trajetória afeta os usos do conhecimento regional, portanto este é um conceito que pode ser empregado, desde que sob uma perspectiva evolucionária e não de equilíbrio econômico

(MARTIN; SUNLEY, 2010). Além disso, os autores da GEE desenvolveram conceitos referentes à trajetória regional, complementares ao conceito de dependência da trajetória. Estes autores propõem que a trajetória de uma região evolui de acordo com fatores exógenos e endógenos, e estes mesmos fatores (entre os quais, mas não unicamente, o *lock-in* em determinadas trajetórias tecnológicas) podem levar a uma exaustão da sua trajetória de desenvolvimento (*path exhaustion*) (MARTIN; SUNLEY, 2010, p. 64). Strambach (2010, p. 407) sugere que trajetórias podem ter plasticidade (*path plasticity*), dependendo da flexibilidade do arranjo institucional presente numa determinada região, que pode permitir mudanças incrementais da trajetória condicionadas pelo conhecimento local, por *spillovers* de conhecimento e por efeitos de proximidade. Trippl, Asheim e Miorner (2015) propõem que o estudo da trajetória de desenvolvimento de uma região não deve se limitar ao mapeamento das indústrias que nela se localizam, uma vez que estas trajetórias podem ter diferentes caminhos. Regiões que conseguem se ajustar às mudanças no ambiente competitivo a partir da base de conhecimento já instalada na indústria podem estender sua trajetória de desenvolvimento (*path extension*). Caso a região utilize conhecimentos novos, presentes na base de conhecimento regional, ela está renovando sua trajetória (*path renewal*). Se a trajetória da região for caracterizada pela criação de novas firmas inovadoras, cuja atividade de inovação se afaste da base de conhecimento instalada na região, ela está criando uma nova trajetória (*path creation*)³.

No que se refere à reflexão sobre empreendedorismo, os autores da GEE propõem que tal fenômeno não apenas é espacialmente localizado e desigual (STAM, 2010, 2013, 2015; STAM; SPIGEL, 2016), como também é afetado pela dependência da trajetória, tal como proposta por Martin e Sunley (2010). As condições regionais do empreendedorismo, segundo Stam (2010), necessitam ser levadas em consideração uma vez que a maioria das firmas nascentes é formada por indivíduos que para abrir estas firmas utilizam recursos de suas redes sociais e profissionais, que são espacialmente localizadas. O uso destas

³ Para uma discussão detalhada destes conceitos e de suas implicações, ver Santos (2020)

redes é natural, uma vez que reduz custos de busca de informações e provê recursos, os quais o empreendedor conhece e nos quais confia. A proximidade com amigos e família também pode ser importante nas decisões de localização de firmas.

Como as regiões são desiguais devido a diferentes condições históricas e institucionais, o empreendedorismo também tende a ser um processo desigual. Como observado por Stam (2010, p. 143-144, tradução própria)

Processos históricos produzem padrões econômicos e espaciais desiguais, tanto no que se refere às características dos indivíduos quanto às oportunidades que condicionam mas não determinam o comportamento econômico (Boschma e Frenken, 2006), do qual o empreendedorismo é um tipo especial.

Cabe observar que, ao mesmo tempo que a atividade empreendedora é relacionada à trajetória regional, ela também pode levar a novas trajetórias (*path creation*). Como observado por Martin e Sunley (2010, p. 83, tradução própria):

Enquanto sem dúvida há uma dimensão imprevisível e incerta na criação de trajetórias, isso não deve ser exagerado ao ponto de obscurecer completamente a seleção *ex ante* de ideias empreendedoras e o desenvolvimento criativo de ideias, recursos e relacionamentos existentes.

A reflexão sobre empreendedorismo por parte dos autores da GEE os levou a analisar o conceito de ecossistemas de empreendedorismo, proposto originalmente por autores do campo da administração de empresas como Isenberg (2010) e Feld (2012). Stam (2015) aponta as relações de feedback existentes em ecossistemas de empreendedorismo, onde os ecossistemas de sucesso estimulam empreendedores locais a aumentar suas atividades através de efeitos de demonstração que circulam nas redes pessoais e sociais, atraindo assim mais investimentos, num processo cumulativo que leva determinadas regiões a ser mais empreendedoras do que outras. La Rovere et al. (2020) apontam que o

conceito de ecossistemas de empreendedorismo pode ser utilizado de forma complementar ao conceito de sistemas de inovação, permitindo entender melhor como decisões individuais são afetadas pelo contexto institucional. Wurth, Stam e Spigel (2021) apontam que ecossistemas de empreendedorismo são sistemas abertos e complexos, e sua análise deve ser transdisciplinar e crítica, sendo que o avanço da teoria sobre ecossistemas depende da identificação de metodologias e métricas que expliquem por que ecossistemas com a mesma estrutura podem ter resultados diferentes.

Finalmente, alguns autores da GEE discutem o papel das instituições para a difusão de conhecimento, complementando os estudos sobre sistemas de inovação propostos pelos evolucionários. Malmberg e Maskell (2010) consideram as instituições como incentivos e diretrizes que condicionam a ação dos agentes. As instituições encorajam indivíduos e firmas a processos de experimentação que geram variedade, sendo ao mesmo tempo amplas o suficiente para permitir que indivíduos e firmas interpretem oportunidades de forma diferente, mesmo estando sujeitos às mesmas instituições. Ao mesmo tempo, as instituições, segundo estes mesmos autores, podem limitar ou mesmo evitar a exploração de novas oportunidades, levando a processos de *lock-in* regionais. Por que isso ocorre é ainda uma avenida de pesquisa pouco explorada:

Até hoje, os autores da geografia econômica, bem como seus colegas das ciências econômicas e das ciências sociais, têm sido apenas parcialmente bem-sucedidos quando se trata de identificar – e ainda por cima prever – os pontos de ramificação que levam especializações bem-sucedidas de cidades, regiões ou nações a se tornarem efeitos negativos de *lock-in*. (MALMBERG; MASKELL, 2010, p. 397, tradução própria).

Na visão destes autores, as instituições acabam deixando os agentes, no nível local, “míopes”, no sentido que custam a perceber oportunidades de produção e de inovação fora do contexto institucional da região onde estão situados (MASKELL; MALMBERG, 2007). Esta miopia leva

agentes localizados num território a desenvolver gradualmente rotinas que levam firmas bem-sucedidas a atrair outras firmas locais para aquela atividade econômica, levando ao fenômeno das aglomerações geográficas ou clusters. O território, assim, influencia o surgimento, evolução e declínio de clusters à medida que as condições institucionais locais (como por exemplo cultura empreendedora, existência de instituições de apoio e imagem do local como espaço de empresas bem-sucedidas) lançam as bases para o surgimento de clusters e novas instituições locais surgem à medida que o cluster cresce. Assim, existe um processo de coevolução entre firmas, tecnologias e instituições locais e regionais (SCHAMP, 2010,2017) que também é proposta por institucionalistas como Mantzavinos, North e Shariq. (2004) e está implícita no conceito evolucionário de sistemas de inovação.

4. Uma agenda de pesquisa para aplicações da GEE no Brasil

Os conceitos da Geografia Econômica Evolucionária podem ter diversas aplicações em estudos sobre desenvolvimento regional na realidade brasileira. Num país tão grande quanto o Brasil, entender o fenômeno das aglomerações que se formam a partir de *spillovers* de conhecimento é importante para refletir sobre as condições de crescimento do território e verificar em que medida condições históricas e institucionais moldam as possibilidades dos territórios desenvolverem sistemas produtivos e inovativos locais. Assim, o pressuposto de coevolução entre firmas, tecnologias e instituições locais e regionais trazido pela Geografia Econômica Evolucionária é fundamental para entender os dilemas das políticas de desenvolvimento local. Como observado por Erber (2012, 2008), as convenções de desenvolvimento – entendidas como normas construídas a partir de conhecimento tácito e codificado de uma região – constituem um elemento importante a considerar na trajetória das firmas localizadas num território. Este

entendimento é essencial para evitar o princípio “one size fits all” na definição de políticas de desenvolvimento regional no país.

Já a tipologia de bases de conhecimento é fundamental para realizar diagnósticos da dinâmica de conhecimento dos setores em cada território, contribuindo para identificar potencialidades e lacunas das políticas de apoio. Esses diagnósticos podem, por exemplo, fundamentar políticas de expansão de cursos técnicos e de ensino superior e evitar equívocos como os apontados por Ximenes (2018), que analisou a criação e expansão dos Institutos Federais de Ensino no Brasil entre 2008 e 2017 e para quem:

A oferta do ensino técnico e tecnológico da rede pública federal culminou em uma diversificação de modalidades de ensino e cursos cuja identidade se plasma conforme a vontade política do governo regente e das pressões políticas locais e regionais, **com objetivos e finalidades abrangentes que ultrapassam o significado e o vínculo de formação nas áreas de conhecimento das Ciências Exatas e das Engenharias que deveriam servir, teoricamente, ao desenvolvimento industrial e tecnológico do país.** (XIMENES, 2018, p. 242, grifo nosso).

Os conceitos de variedade relacionada e não relacionada, como mostrado anteriormente, são importantes para analisar a complexidade econômica das regiões e suas possibilidades de desenvolvimento. Importa conhecer tanto as possibilidades de desenvolvimento de atividades relacionadas às já existentes, adensando o tecido produtivo, quanto atividades não relacionadas, diversificando a estrutura produtiva da região. O tema da complexidade é importante para os estudos sobre desenvolvimento e competitividade no Brasil, em particular no cenário de desindustrialização e estagnação econômica presente no país desde 2014.

O entendimento dos tipos de proximidade é essencial num momento em que relações de trabalho estão sendo ressignificadas pela pandemia da Covid-19. O crescimento do teletrabalho trará impactos sobre os mecanismos de geração de empreendimentos inovadores

(incubadoras de firmas, parques tecnológicos, *coworkings*), que se baseiam no princípio da proximidade geográfica para promover empreendedorismo e inovação. Identificar os tipos de proximidade também é importante para entender em que medida um sistema regional de inovação tem capacidade de absorver conhecimentos externos à região e como este se insere nas cadeias globais de valor.

Entender os desafios do *lock-in* regional e se há chances de extensão ou renovação de trajetória é estratégico para propor políticas de desenvolvimento para regiões industriais com arranjos produtivos locais ameaçados pela concorrência global, em particular aquelas com indústrias de baixa intensidade tecnológica como, por exemplo, as indústrias de calçados e de confecções. Além disso, os APLs constituem um grupo muito heterogêneo, com diferentes formas de governança que não podem ser alvo de uma sequência pré-definida de ações de política pública (Erber, 2008). Mesmo assim, o Brasil investiu fortemente nos arranjos produtivos locais nas últimas décadas, porém, como observado por Castro et al. (2017), os apoios aos arranjos produtivos locais foram prejudicados por falta de continuidade das políticas, falta de articulação com as demais políticas de desenvolvimento e limitações inerentes ao quadro macroeconômico.

Por último, a literatura recente sobre ecossistemas de inovação e de empreendedorismo sugere que, apesar do conceito de ecossistemas de inovação estar relacionado com o conceito de sistemas de inovação proposto pelos evolucionários (LA ROVERE et al., 2020; XU; MAAS, 2019), os estudos sobre ecossistemas carecem ainda de métricas mais bem definidas (LA ROVERE; SANTOS; VASCONCELLOS, 2020). O pressuposto da GEE que o empreendedorismo é espacialmente localizado pode contribuir para a reflexão sobre como mensurar os impactos de ecossistemas de empreendedorismo no desenvolvimento local; bem como sobre a dinâmica de exploração (*exploitation*) de oportunidades científicas e tecnológicas por parte dos empreendedores, que contribui para introduzir variedade e inovações na região.

Apesar da expressiva variedade de temas que podem ser trabalhados com as lentes de análise da geografia econômica evolucionária, um

levantamento recente de teses e dissertações neste campo defendidas no Brasil mostrou que este é um campo de pesquisas emergente (La Rovere, 2020). Há assim espaço para diversas contribuições, complementando a reflexão dos autores brasileiros que utilizam o referencial da economia evolucionária.

5. Considerações finais

A geografia econômica evolucionária traz várias contribuições para os estudos sobre a criação e absorção de conhecimento nas firmas, permitindo entender as possibilidades de criação de novos conhecimentos através do conceito de bases de conhecimento, a capacidade de absorção de conhecimento das firmas, o modo pelo qual a criação e a absorção são ligadas a fatores institucionais, à dinâmica das redes de firmas que é moldada pelos tipos de proximidade e ao papel da atividade empreendedora na geração e difusão de conhecimento.

Os estudos sobre países emergentes sugerem que levar em consideração características regionais é essencial para a reflexão sobre os rumos do desenvolvimento destes países. Como observado por Cassiolato et al. (2017), o acesso ao conhecimento em países periféricos é concentrado e desigual. Assim, as diferenças e especificidades das trajetórias regionais podem ser compreendidas através da visão sistêmica da GEE. Este artigo busca contribuir para esta reflexão ao propor uma agenda de pesquisa baseada nos achados da geografia econômica evolucionária. Cabe ressaltar que não se trata aqui de importar conceitos de forma acrítica, e sim chamar atenção para as possibilidades de estudos que complementem a reflexão que vem sendo feita sobre o desenvolvimento regional no Brasil. Como a corrente neo-schumpeteriana, na qual se insere a economia evolucionária, tem convergências e complementaridades com o pensamento estruturalista de Celso Furtado (Guimarães *et al.*, 2007), a GEE tem uma contribuição interessante ao contribuir para as questões em aberto apontadas neste artigo.

A agenda de pesquisa proposta envolve os seguintes temas: coevolução entre firmas situadas num território e instituições regionais e locais; análise das trajetórias destas firmas e de suas possibilidades de extensão e renovação; bases de conhecimento presentes num território e sua relação com concentrações geográficas de firmas; tipos de proximidade presentes nestas concentrações; e papel do empreendedorismo para o desenvolvimento local.

Agradecimentos

A autora agradece a Guilherme de Oliveira Santos e a dois pareceristas anônimos da RBI pelos comentários sobre uma versão anterior deste artigo.

Referências

- AGHION, P.; JARAVEL, X. Knowledge spillovers, innovation and growth. *Economic Journal*, London, v. 125, p. 533-573, 2015.
- AMIN, A.; COHENDET, P. Geographies of knowledge formation in firms. In: *THE DRUID SUMMER CONFERENCE 2003 ON CREATING, SHARING AND TRANSFERRING KNOWLEDGE: THE ROLE OF GEOGRAPHY*, 2003, Copenhagen. Anais... Copenhagen: DRUID, 2003.
- ASHEIM, B.; BOSCHMA, R.; COOKE, P. Constructing regional advantage: platform policies based on related variety and differentiated knowledge bases. Utrecht: University of Utrecht, 2011. (Papers in Evolutionary Economic Geography, 07.09). Disponível em: <<https://ideas.repec.org/p/egu/wpaper/0709.html>>. Acesso em: 6 jul. 2021.
- ASHEIM, B.; GRILLITSCH, M.; TRIPPL, M. Introduction: combinatorial knowledge bases, regional innovation, and development dynamics.

Economic Geography, New York, v. 93, n. 5, p. 429-435, 2017. <http://dx.doi.org/10.1080/00130095.2017.1380775>.

AVANCI, V. L.; RUIZ, A. U. Technology cycles and the evolution of the knowledge base complexity since the 1980s. *Revista Brasileira de Inovação*, Campinas, v. 20, e021001, 2021.

BECKER, M. The concept of routines twenty years after Nelson and Winter (1982): a review of the literature. Odense: Department of Marketing, University of Southern Denmark, 2002. Disponível em: <https://research-api.cbs.dk/ws/portalfiles/portal/59184804/linkwp2003_02.pdf>. Acesso em: 6 jul. 2021.

BOSCHMA, R. A proximity and innovation: a critical assessment. *Regional Studies*, London, v. 39, n. 1, p. 61-74, 2005.

BOSCHMA, R. A.; FRENKEN, K. The emerging empirics of evolutionary economic geography. Utrecht: University of Utrecht, 2011. (Papers in Evolutionary Economic Geography, 11.01). Disponível em: <<https://ideas.repec.org/p/egu/wpaper/1101.html>>. Acesso em: 6 jul. 2021.

BOSCHMA, R. A.; FRENKEN, K. The spatial evolution of innovation networks: a proximity perspective. In: BOSCHMA, R.; MARTIN, R. (Org.). *The handbook of evolutionary economic geography*. Cheltenham: Elgar, 2010. cap. 5.

BOSCHMA, R. A.; FRENKEN, K. Evolutionary economic geography. In: CLARKE, G. et al. (Org.). *New Oxford handbook of economic geography*. Oxford: Oxford University Press, 2017. cap. 11.

BOSCHMA, R. A.; FRENKEN, K. Why is economic geography not an evolutionary science? Towards an evolutionary economic geography. *Journal of Economic Geography*, Oxford, v. 6, p. 273-302, 2006. <http://dx.doi.org/10.1093/jeg/lbi022>.

BOSCHMA, R.; MARTIN, R. The aims and scope of evolutionary economic geography. In: BOSCHMA, R.; MARTIN, R. (Org.). *The handbook of evolutionary economic geography*. Cheltenham: Elgar, 2010. cap. 1.

- BRESCHI, S.; LISSONI, F. Knowledge spillovers and local innovation systems: a critical survey. *Industrial and Corporate Change*, New York, v. 10, n. 1, p. 975-1005, 2001. <http://dx.doi.org/10.1093/icc/10.4.975>.
- BRESCHI, S. et al. The geography of knowledge spillovers: the role of inventors' mobility across firms and in space. In: BOSCHMA, R.; MARTIN, R. (Org.). *The handbook of evolutionary economic geography*. Cheltenham: Elgar, 2010. cap. 16.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Local systems of innovation in Mercosur countries. *Industry and Innovation*, London, v. 7, n. 1, p. 33-53, 2000.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. The framework of 'local productive and innovation systems' and its influence on STI policy in Brazil. *Economics of Innovation and New Technology*, London, v. 29, n. 7, p. 784-798, 2020. <https://doi.org/10.1080/10438599.2020.1719650>.
- CASSIOLATO, J. E. et al. RedeSist 20 Anos: cooperando, criando conceitos, influenciando políticas e acumulando aprendizados. In: MATOS, M. P. et al. (Org.). *Arranjos Produtivos Locais: Referencial, experiências e políticas em 20 anos de RedeSist*. Rio de Janeiro: E-papers, 2017. cap.1.
- CASTRO, S. D. et al. Aprendizados com políticas para APLs e sua conexão com as políticas de desenvolvimento regional, produtivo e inovativo. In: MATOS, M. P. et al. (Org.). *Arranjos produtivos locais: referencial, experiências e políticas em 20 anos de RedeSist*. Rio de Janeiro: E-papers, 2017. p. 391-421. cap. 13.
- COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, Ithaca, v. 35, n. 1, p. 128-152, 1990, <https://doi.org/10.2307/2393553>.
- COOKE, P. et al. *Regional knowledge economies markets, clusters and innovation*. Cheltenham: Edward Elgar, 2007. cap. 2-4.

- COOKE, P.; GOMEZ URANGA, M.; ETXEBARRIA, G. Regional innovation systems: Institutional and organizational dimensions. *Research Policy*, Amsterdam, v. 26, n.4-5, p. 475-491, 1997.
- DAVID, P. Why are institutions the ‘carriers of history’? Path dependence and the evolution of conventions, organizations, and institutions. *Structural Change and Economic Dynamics*, Amsterdam, v. 5, n. 2, p. 205-220, 1994.
- DAVID, P. Clio and the economics of QWERTY. *American Economic Review*, v. 75, n. 2, p. 332-337, 1985.
- DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research Policy*, Amsterdam, v. 11, n. 3, p. 147-162, 1982.
- DOSI, G.; ORSENIGO, L. Coordination and transformation: an overview of structures, behaviours and change in evolutionary environments. In: DOSI, G. et al. *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter, 1988.
- DOSI, G. et al. Information, appropriability, and the generation of innovative knowledge four decades after Arrow and Nelson: an introduction. *Industrial and Corporate Change*, New York, v. 15, n. 6, p. 891-901, 2006.
- ERBER, F. The evolution of development conventions. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE INTERNACIONAL J. A. SCHUMPETER, 12., 2012, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 2012.
- ERBER, F. Eficiência coletiva em arranjos produtivos locais industriais: comentando o conceito. *Nova Economia*, Belo Horizonte, v. 18, n. 1, p. 11-32, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0103-63512008000100001>.
- FELD, B. *Startup Communities: Building an entrepreneurial ecosystem in your city*. Hoboken: Wiley, 2012.
- FRAGA, L. T. F. Inovação, fluxos de conhecimento e externalidades de aglomeração: proposta de políticas públicas para o desenvolvimento

- de regiões metropolitanas brasileiras. Tese (Doutorado) - Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.
- FREEMAN, C. Technology policy and economic performance: lessons from Japan. London: Pinter, 1987.
- FRENKEN, K. A complexity-theoretic perspective on innovation policy: complexity, governance & networks. *Complexity, Innovation and Policy*, Bamberg, v. 3, n. 1, p. 35-47, 2017. <https://doi.org/10.20377/cgn-41>.
- FRENKEN, K.; VAN OORT, F.G.; VERBURG, T. Related variety, unrelated variety and regional economic growth. *Regional Studies*, v. 41, n. 5, p. 685-697, 2007.
- FREEMAN, C.; PEREZ, C. Structural crises of adjustment: business cycles and investment behaviour. In: DOSI, G. et al. *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter, 1988.
- GARCIA, R. Geografia da inovação. In: RAPINI, M.; SILVA, L. A.; ALBUQUERQUE, E. M. (Org.). *Economia da ciência, tecnologia e inovação*. Curitiba: Editora Prismas, 2017.
- GLAESER, E. L. et al. Growth in cities. *Journal of Political Economy*, Chicago, v. 100, n. 6, p. 1126-1152, 1992.
- GILLY, J.; TORRE, A. *Dynamiques de Proximité*. Paris: L'Harmattan, 2000.
- GRØNNING, T.; FOSSTENLØKKEN, S. M. The learning concept within innovation systems theorizing: a narrative review of selected publications on national and regional innovation systems. *Journal of the Knowledge Economy*, New York, v. 6, n. 2, p. 420-436, 2015.
- HASSINK, R.; KLAERDING, C.; MARQUES, P. Advancing evolutionary economic geography by engaged pluralism. *Regional Studies*, v. 48, p. 1295-1307, 2014.
- HELFAT, C. E. The Behavior and Capabilities of Firms. In: NELSON, R. et al. (Org.). *Modern evolutionary economics: an overview*.

- Cambridge: Cambridge University Press, 2018. Disponível em: <<https://www.cambridge.org/core>>. Acesso em: 6 jul. 2021.
- HIDALGO, C. A. et al. The product space and its consequences for economic growth. *Science*, Washington, v. 317, p. 482-487, 2007.
- ISENBERG, D. J. The big idea: How to start an entrepreneurial revolution. *Harvard Business Review*, v. 88, n. 6, p. 41-50, 2010.
- JOHNSON, B. From user-producer relations to the learning economy. *Science & Public Policy*, Guildford, v. 38, n. 9, p. 703-711, 2011.
- KRAFFT, J.; QUATRARO, F.; SAVIOTTI, P. P. The knowledge-base evolution in biotechnology: a social network analysis. *Economics of Innovation and New Technology*, London, v. 20, n. 5, p. 445-475, 2011.
- KRUGMAN, P.R. Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*, v. 99, n. 3, p. 483-499, 1991.
- LA ROVERE, R. L. A contribuição da geografia econômica evolucionária para os estudos sobre conhecimento nas empresas e suas possíveis aplicações para a análise do caso brasileiro. Rio de Janeiro: IE/ UFRJ, 2020. Artigo inédito apresentado como parte dos requisitos para a progressão para professor titular. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29736.29440>
- LA ROVERE, R. L. et al. Bridging the literature on innovation systems and entrepreneurial ecosystems: cross-fertilizations for understanding knowledge-intensive, social and environmental entrepreneurship. In: TSVETKOVA, A.; SCHMUTZLER, J.; PUGH, R. (Org.). *Entrepreneurial ecosystems meet innovation systems: synergies, policy lessons and overlooked dimensions*. 1. ed. Cheltenham: Edward Elgar, 2020. v. 1, p. 10-35.
- LA ROVERE, R. L.; SANTOS, G. O.; VASCONCELLOS, B. L. X. Desafios para a mensuração de ecossistemas de inovação e de empreendedorismo no Brasil. In: ENCONTRO DE ESTUDOS SOBRE EMPREENDEDORISMO E GESTÃO DE PEQUENAS

- EMPRESAS ONLINE, 11., 2020, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: UFMG, 2020. p. 1-19.
- LUNDEVALL, B. Å. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national innovation systems. In: DOSI, G. et al. (Org.). *Technology and economic theory*. London: Pinter, 1988.
- LUNDEVALL, B. Å. *Product innovation and user-producer interaction*. Aalborg: Aalborg Universitetsforlag, 1985.
- LUNDEVALL, B. Å.; JOHNSON, B. The learning economy. *Journal of Industry Studies*, Kensington, v. 1, n. 2, p. 23-42, 1994.
- LUNDEVALL, B. Å.; JOHNSON, B.; ANDERSEN, E. S. et al. National systems of production, innovation and competence building. *Research Policy*, Amsterdam, v. 31, n. 2, p. 213-231, 2002.
- MALERBA, F. Sectoral systems of innovation and production. *Research Policy*, Amsterdam, v. 31, n. 2, p. 247-264, 2002.
- MALERBA, F.; MCKELVEY, M. Knowledge-intensive innovative entrepreneurship integrating Schumpeter, evolutionary economics, and innovation systems. *Small Business Economics*, Dordrecht, v. 3, p. 503-522, 2018. <http://dx.doi.org/10.1007/s11187-018-0060-2>.
- MALERBA, F.; VONORTAS, N. *Innovation networks in industries*. Cheltenham: Edward Elgar, 2009.
- MALMBERG, A.; MASKELL, P. An evolutionary approach to localized learning and spatial clustering. In: BOSCHMA, R.; MARTIN, R. (Org.). *The handbook of evolutionary economic geography*. Cheltenham: Elgar, 2010. cap. 18.
- MANTZAVINOS, C.; NORTH, D. C.; SHARIQ, S. Learning, Institutions and economic performance. *Perspectives on Politics*, New York, v. 2, n. 1, p. 75-84, 2004. <http://dx.doi.org/10.1017/S1537592704000635>.
- MARTIN, R.; SUNLEY, P. The place of path dependence in an evolutionary perspective on the economic landscape. In: BOSCHMA,

- R.; MARTIN, R. (Org.). The handbook of evolutionary economic geography. Cheltenham: Elgar, 2010. cap. 3.
- MARTIN, R. (Re)placing path dependence: a response to the debate. *International Journal of Urban and Regional Research*, Oxford, v. 36, n. 1, p. 179-192, 2012.
- MARTIN, R.; SUNLEY, P. Forms of emergence and the evolution of economic landscapes. *Journal of Economic Behavior & Organization*, Amsterdam, v. 82, n. 2-3, p. 338-351, 2012.
- MASKELL, P.; MALMBERG, A. Myopia, knowledge development and cluster evolution. *Journal of Economic Geography*, Oxford, v. 7, p. 603-618, 2007.
- NELSON, R. Human behavior and cognition in evolutionary economics. *Biological Theory*, Dordrecht, v. 6, p. 293-300, 2011. <http://dx.doi.org/10.1007/s13752-012-0036-4>.
- NELSON, R. Economics from an Evolutionary Perspective. In: NELSON, R. et al. (Org.). *Modern evolutionary economics: an overview*. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. Disponível em: <<https://www.cambridge.org/core>>. Acesso em: 6 jul. 2021.
- NELSON, R. R.; WINTER, S. G. *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge: Harvard University Press, 1982.
- NOOTEBOOM, B. A cognitive theory of the firm: learning, governance and dynamic capabilities. Cheltenham: Edward Elgar, 2009. cap. 5.
- PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, v. 13, n.6, p. 343-373, 1984.
- POLANYI, M. *A dimensão tácita*. Lisboa: Inovatec, 2010. cap. 1.
- ROBERT, V.; YOGUEL, G. Complexity paths in neo-Schumpeterian evolutionary economics, structural change and development policies. *Structural Change and Economic Dynamics*, v. 38, p. 3-14, 2016.
- SANTOS, G. O. Caminhos para a construção de uma nova estratégia de desenvolvimento: uma abordagem evolucionária do sistema

- regional de inovação do Estado do Rio de Janeiro. Tese (Doutorado) - Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.
- SCHAMP, E. W. On the notion of co- evolution in economic geography. In: BOSCHMA, R.; MARTIN, R. (Org.). The handbook of evolutionary economic geography. Cheltenham: Elgar, 2010. cap. 20.
- SCHAMP, E. W. Evolutionary economic geography. In: RICHARDSON, D. et al. (Org.). The International Encyclopedia of Geography, the Earth, Environment and Technology. London: John Wiley & Sons, 2017. p. 1-11.
- SCHERER, F. M. Inter-industry technology flows in the United States. *Research Policy*, Amsterdam, v. 11, n. 4, p. 227-245, 1982.
- SCHERER, F. M. Technology flows matrix estimation revisited. *Economic Systems Research*, Abingdon, v. 15, n. 3, 2003.
- SCHUMPETER, J. A. *Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung*. Leipzig: Verlag von Duncker und Humblot, 1911.
- SCHUMPETER, J. A. *Capitalism, socialism and democracy*. New York: Harper and Brothers, 1942.
- SOETE, L. L. G.; VERSPAGEN, B.; TER WEEL, B. J. *Systems of innovation*. Maastricht: UNU-MERIT, Maastricht Economic and Social Research and Training Centre on Innovation and Technology, 2009. (UNU-MERIT Working Papers, 062).
- STAM, E. Entrepreneurship, evolution and geography. In: BOSCHMA, R.; MARTIN, R. (Org.). The handbook of evolutionary economic geography. Cheltenham: Elgar, 2010. cap. 6.
- STAM, E. Knowledge and entrepreneurial employees: a country-level analysis. *Small Business Economics*, Dordrecht, v. 41, n. 4, p. 887-898, 2013.
- STAM, E. Entrepreneurial ecosystems and regional policy: a sympathetic critique. *European Planning Studies*, Abingdon, v. 23, n. 9, p. 1759-1769, 2015. <http://dx.doi.org/10.1080/09654313.2015.1061484>.

- STAM, E.; SPIGEL, B. *Entrepreneurial Ecosystems*. Utrecht: School of Economics, Utrecht University, 2016. (Discussion Paper Series 16-13)
- STORPER, M. *The regional world: territorial development in a global economy*. New York: Guilford, 1997.
- STRAMBACH, S. Path dependence and path placticity: the co-evolution of institutions and innovation - the German customized business software industry. In: BOSCHMA, R.; MARTIN, R. (Org.). *The Handbook of Evolutionary Economic Geography*, Cheltenham: Elgar, 2010. cap. 19.
- TRIPPL, M.; ASHEIM, B.; MIORNER, J. Identification of regions with less developed research and innovation systems. Lund: Lund University, 2015. (CIRCLE Papers in Innovation Studies, 2015/1).
- VAN DER PANNE, G. Agglomeration externalities: Marshall versus Jacobs. *Journal of Evolutionary Economics*, Heidelberg, v. 14, p. 593-604, 2004. <http://dx.doi.org/10.1007/s00191-004-0232-x>.
- VASCONCELLOS, B. L. X. Oportunidades produtivas para as mesorregiões do estado do Rio de Janeiro: análise em redes sob as perspectivas da Complexidade Econômica e da Geografia Econômica Evolucionária. Tese (Doutorado) - Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.
- WINTER, S. The place of entrepreneurship in “The Economics that Might Have Been”. *Small Business Economics*, Dordrecht, v. 47, p. 15-34, 2016.
- WURTH, B.; STAM, E.; SPIGEL, B. *Toward an Entrepreneurial Ecosystem Research Program*. *Entrepreneurship Theory and Practice*, Hoboken, 2021. No prelo. <https://doi.org/10.1177/1042258721998948>.
- XIMENES, A. C. A. O diálogo entre a oferta de ensino técnico e tecnológico e o desenvolvimento: um estudo multicaso sobre a mudança institucional da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica do Brasil. 2018. Tese (Doutorado) - Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

XU, Z.; MAAS, G. Innovation and entrepreneurial ecosystems as important building blocks. In: MAAS, G.; JONES, P. (Org.). Transformational entrepreneurship practices. London: Palgrave, 2019. p. 15-32.

Conflito de interesse: Não há conflito de interesse

Fonte de financiamento: Não há fonte de financiamento



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.