



# TEXTO PARA DISCUSSÃO

ISSN 0103-9466

402

**Geografia da inovação**

**Renato Garcia**

Janeiro 2021



UNICAMP

**ie** Instituto de  
economia

# Geografia da inovação <sup>1</sup>

Renato Garcia <sup>2</sup>

## Resumo

O tema da geografia da inovação vem ganhando crescente importância no debate nos últimos anos. O principal pressuposto da análise da geografia da inovação é que a concentração espacial dos agentes exerce efeitos positivos sobre os processos de aprendizado interativo e de inovação no nível local. A proximidade geográfica entre as firmas e instituições de apoio é capaz de facilitar o processo de intercâmbio de informações e de compartilhamento dos conhecimentos, especialmente dos conhecimentos tácitos. Esses conhecimentos tácitos são compartilhados por meio dos mecanismos típicos da concentração geográfica dos agentes, como os contatos face-a-face e as interações frequentes. Inserido neste contexto, este trabalho tem o objetivo principal de discutir as principais abordagens que tratam das vantagens da co-localização e da concentração geográfica dos agentes econômicos. São apontadas as principais características dessas abordagens e as críticas mais importantes, de modo a apresentar o “estado da arte” da literatura sobre o tema da geografia da inovação. Além disso, é apresentada ainda uma agenda de pesquisa sobre o tema, apontando quais são os principais temas emergentes no campo da geografia da inovação. Essa agenda de pesquisa tem o intuito de abrir novas oportunidades de pesquisa, assim como de estimular a realização de novos trabalhos de investigação sobre o tema da geografia da inovação no Brasil.

**Palavras-chave:** Geografia da inovação, Aglomerações de empresas, Arranjos Produtivos Locais – APL, Externalidades locais, Transbordamentos locais de conhecimento.

## Abstract

### *Geography of innovation*

The geography of innovation is a subject that has been increasing its importance in the debate in last years. The main assumption of the analysis of the geography of innovation is that the geographical proximity among actors can generate positive effects on interactive learning and innovation at the local level. Spatial proximity among firms and support institutions can facilitate the information exchange and knowledge sharing, especially the tacit knowledge. Tacit knowledge is shared through the typical mechanisms of geographical proximity, such as face-to-face contacts and frequent interactions. Based on these assumptions, this paper aims to discuss the main approaches that deal with the advantages of co-location and geographical clustering of firms and local support institutions. The main characteristics of these approaches and the most important criticisms are pointed out, in order to present the “state of the art” of the literature on the subject of the geography of innovation. In addition, it is presented a research agenda on the subject, pointing out which are the main emerging themes in the field of the geography of innovation. This research agenda aims to open up new research opportunities, as well as to stimulate novel research projects on the subject of the geography of innovation in Brazil.

**Keywords:** Geography of innovation, Industrial clusters, Local Production Systems, Local externalities, Local knowledge spillovers.

JEL O18, R11.

---

(1) Este Texto para Discussão corresponde a uma reprodução do capítulo de mesmo título, publicado no livro “Economia da Ciência, da Tecnologia e da Inovação”. Favor citar como: Garcia, R. Geografia da inovação. In: Rapini, M.; Ruffoni J.; Silva L.; Albuquerque E. (Org.). *Economia da ciência, tecnologia e inovação – Fundamentos teóricos e a economia global*. Belo Horizonte: Cedeplar/UFMG, 2020. (Coleção População e Economia).

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

## **1 Introdução**

A geografia da inovação tem se tornado um tema crescentemente importante para os estudos na área da economia da inovação e da ciência e tecnologia. Diversas abordagens, que utilizam os pressupostos da geografia da inovação, vêm sendo desenvolvidas nas últimas décadas. A importância da análise da geografia nos estudos da inovação vincula-se ao fato de que a concentração geográfica e espacial dos agentes econômicos e a proximidade geográfica dela decorrente são capazes de gerar um conjunto de benefícios que estimulam os processos de aprendizado interativo e a inovação. Esses benefícios já tinham sido pioneiramente apontados no trabalho de Marshall no século XIX, mas ganharam, nas últimas décadas, novas roupagens, abordagens e formas de análise. Além disso, houve uma proliferação de estudos empíricos que buscaram demonstrar a existência desses benefícios ligados à concentração e à proximidade geográfica.

Involucrado nesse contexto, este capítulo tem o intuito principal de discutir essas abordagens, de modo a apontar suas características mais importantes, as críticas que elas receberam e os principais avanços da literatura sobre o tema. Para isso, o capítulo está organizado em quatro grandes seções, além dessa introdução. A seção 2 apresenta os fundamentos conceituais da geografia da inovação, de modo a invocar as principais abordagens que justificam a importância da geografia para os estudos da inovação, além de apresentar uma breve recuperação do debate sobre os benefícios da especialização e da diversificação. A seção 3 se dedica à análise dos sistemas locais de produção, desde as suas contribuições pioneiras até os desdobramentos mais recentes da análise dos benefícios da aglomeração de produtores especializados. A seção 4 apresenta uma recuperação do debate acerca do papel do conhecimento para justificar a importância da geografia nos estudos da inovação. A seção 5 se dedica a apresentar e discutir alguns dos principais temas emergentes no campo da geografia da inovação, com o audacioso intuito de apresentar uma agenda de pesquisa sobre o tema. Por fim, breves considerações finais são apresentadas.

Antes de adentrar a discussão do capítulo propriamente dito, é preciso apontar alguns temas e discussões que este capítulo não se propôs realizar. Primeiro, não se tem o intuito de apresentar a evolução histórica do pensamento e das contribuições que se vinculam com a geografia da inovação, nem de apresentar uma cobertura completa dos autores que trataram do tema. Deve-se reconhecer desde logo que há algumas contribuições importantes que não estão contempladas na discussão aqui apresentada. Segundo, e esta é talvez a maior insuficiência deste capítulo, não se apresenta uma discussão sobre as implicações de políticas. Em parte, essa ausência é justificada por problemas de espaço. Porém, essa insuficiência se torna particularmente importante neste contexto porque muitas das contribuições discutidas neste capítulo tiveram como importante motivação o estabelecimento de implicações de políticas. Essa discussão, no entanto, terá de ser realizada em outro espaço e em outro contexto.

## **2 Fundamentos conceituais da geografia da inovação**

### **2.1 Proximidade geográfica e inovação**

O principal pressuposto que sustenta a importância da geografia da inovação está relacionado com as possibilidades e os benefícios gerados a partir da concentração espacial e da proximidade geográfica dos agentes econômicos. A proximidade geográfica tem o papel de facilitar a interação entre os agentes, tanto produtores como instituições de apoio em geral, o que estimula o intercâmbio

de informações e o compartilhamento do conhecimento, com efeitos positivos sobre o processo de aprendizado interativo dos agentes econômicos. Essas possibilidades de interação exercem efeitos importantes sobre o aprendizado nas empresas e afetam positivamente suas estratégias inovativas e os resultados dos seus esforços de inovação.

A relação entre proximidade geográfica e as possibilidades de compartilhamento de conhecimentos tácitos entre os agentes parte do pressuposto de que o conhecimento possui dois componentes distintos. O primeiro é conhecimento codificado, que pode ser transferido entre os agentes por meio de manuais (*blueprints*). O segundo é o conhecimento tácito, que não pode ser tocado, articulado ou codificado e, portanto, está enraizado nos indivíduos e nas rotinas das empresas (Gertler, 2003; Nelson; Winter, 1982; Polanyi, 1966; Scur; Garcia, 2015). Devido a essas características intrínsecas, o compartilhamento do conhecimento tácito envolve necessariamente a interação entre os agentes, o que dificulta sua transferência, ou melhor, seu compartilhamento, a longas distâncias. Nesse sentido, o conhecimento tácito é reconhecido como o principal determinante da geografia da inovação, uma vez que o seu papel central no processo de aprendizado interativo tende a reforçar os efeitos positivos da localização, da proximidade geográfica e da concentração espacial dos agentes econômicos (Gertler, 2003).

Para um número crescente de estudiosos, o incremento da importância do conhecimento tácito nas últimas décadas é o principal determinante da perpetuação e do aprofundamento da concentração geográfica das atividades inovativas em um mundo de mercados em expansão, em que as fronteiras são crescentemente enfraquecidas e as tecnologias de informação e comunicação são cada vez mais baratas e mais difundidas (Gertler, 2003). Alguns autores afirmam que a proximidade geográfica é uma condição importante para o compartilhamento do conhecimento, a transferência de capacitações e a aquisição de novas tecnologias (Gertler, 2003; Huber, 2012; Knoblen; Oerlemans, 2006).

Entretanto, o compartilhamento de conhecimento tácito requer a existência de vínculos prévios entre os agentes econômicos e é melhor acumulado por meio da experiência. Assim, destaca-se a existência de uma relação reflexiva entre conhecimento tácito e o contexto, uma vez que o conhecimento tácito, ao mesmo tempo, define e é definido pelo contexto social. O conhecimento tácito pode ser compartilhado com maior êxito entre dois ou mais agentes quando eles também compartilham um contexto social comum. O conhecimento tácito é um dos principais determinantes da geografia da inovação e a natureza específica do contexto o torna “espacialmente pegajoso” (*spatially sticky*) (Gertler, 2003; Scur; Garcia, 2015).

Do ponto de vista da análise empírica, um número crescente de trabalhos nas últimas décadas tem apontado a importância da proximidade geográfica para o estímulo à inovação nas empresas. Desde o trabalho pioneiro de Jaffe (1989), diversos autores foram capazes de comprovar empiricamente a existência de uma correlação positiva entre os fluxos locais de conhecimento e a inovação nas empresas, configurando os chamados transbordamentos locais de conhecimento. Alguns desses trabalhos utilizam a função de produção de conhecimento para, por meio de indicadores relacionados aos insumos inovativos e aos resultados da inovação, identificar a existência dos transbordamentos locais de conhecimento (Audretsch; Feldman, 1996; Jaffe, 1989). No Brasil, alguns autores também mostraram a concentração espacial da atividade inovativa e identificaram a

importância da proximidade geográfica (Albuquerque et al., 2002; Araújo; Garcia, 2013; Garcia; Araújo; Mascarini, 2013; Gonçalves; Almeida, 2009; Simões et al., 2005; Suzigan et al., 2006).

A proximidade geográfica é comumente definida como a proximidade territorial, espacial, local ou física entre dois agentes econômicos. A concentração espacial dos agentes facilita a interação frequente e os contatos face a face, planejados ou casuais (*serendipitous*), o que estimula o aprendizado interativo e as inovações nas empresas. A proximidade geográfica facilita o intercâmbio de conhecimento tácito entre os agentes e o compartilhamento, planejado ou casual, do conhecimento (Gertler, 2003; Gilly; Torre, 2000). Quanto maior for a distância geográfica entre dois atores, mais difícil se torna a transferência de conhecimento tácito (Knoben; Oerlemans, 2006).

Isso pode parecer paradoxal na era das tecnologias de informação e comunicação, mas é importante não confundir conhecimento com informação. O custo marginal de transmitir a informação não varia com a distância, mas o custo de transmitir conhecimento, especialmente conhecimento tácito, aumenta com a distância geográfica (Audretsch; Feldman, 1996; Suzigan et al., 2005). Esse tipo de conhecimento é mais bem transmitido por meio de contatos interpessoais face a face, interações frequentes entre os agentes e pela mobilidade de trabalhadores entre empresas. Essa é a razão pela qual a presença geograficamente concentrada de produtores e de agentes ligados às atividades produtivas e inovativas locais apresentam vantagens competitivas bastante relevantes.

Muito embora seja possível identificar alguns fundamentos comuns, nota-se a existência de mecanismos complementares de transmissão de conhecimento entre os agentes locais. Alguns desses mecanismos ocorrem a partir de empresas inovadoras ou de instituições de pesquisa que são capazes de gerar e difundir novos conhecimentos. Outros decorrem de um conjunto de diferentes fatores-chave que contribuem para a transmissão de conhecimentos e a criação de novas capacitações. Os pontos centrais desses enfoques são: 1) aprendizado por meio da operação em redes e da interação, incluindo relações produtor-usuário, colaborações formais e informais, mobilidade de trabalhadores qualificados entre empresas, e *spin-offs* que resultam em novas firmas a partir de empresas existentes, universidades e instituições de pesquisas; 2) elevado grau de imersão (*embeddedness*) das empresas locais numa densa rede de intercâmbio de conhecimentos, que se baseia em intensas interações dos agentes, facilitadas por normas, convenções e códigos de domínio comum, e em instituições que constroem confiança e estimulam relações informais entre agentes, em um processo de aprendizado coletivo; e 3) disponibilidade de um conjunto de recursos de uso comum, tais como universidades, instituições de pesquisa, centros tecnológicos e ampla oferta de trabalhadores qualificados e especializados, que contribuem para reduzir os custos e as incertezas associados às atividades inovativas (Suzigan et al., 2005).

Um dos mais importantes argumentos em favor da importância da concentração espacial e da proximidade geográfica é que os contatos face a face permanecem exercendo um papel central na coordenação da economia, a despeito das importantes reduções nos custos de transporte e das notáveis melhorias nos sistemas de comunicação (Storper; Venables, 2004). Assim, podem ser identificados três fatores que justificam a persistência da importância da localização. Primeiro, os vínculos a montante e a jusante estabelecidos pelas empresas (*backward and forward linkages*), o que inclui o acesso a mercados. A concentração espacial desses vínculos produtivos raramente se deve a menores custos de transporte e de logística, mas estão relacionados à disponibilidade de um conjunto específico de informações cujo acesso depende do contato face a face. Segundo, a concentração de

trabalhadores é outro importante fator que sustenta a importância da localização, dada a existência de uma ampla gama de competências especializadas, que são ofertadas aos produtores. Ainda, os trabalhadores especializados possuem uma ampla gama de opções de emprego, o que lhes permite reduzir as incertezas em períodos de crise e enseja a existência de elevadas oportunidades de progressão de carreira. Subjacente a essas dinâmicas do mercado de trabalho, existem processos de recrutamento e seleção que ocorrem em grande parte por meio do contato face a face, assim como no seio das redes de relacionamento formadas a partir dos contatos face a face. O terceiro ponto diz respeito aos efeitos das interações locais sobre a inovação. A proximidade geográfica dos agentes tem o efeito de aprimorar os fluxos de informação e conhecimento entre os agentes, mediados pelos contatos face a face, o que é capaz de gerar novos transbordamentos (*spillovers*) tecnológicos. A noção de *buzz cities* emerge a partir do reconhecimento da importância dos contatos face a face, uma vez que o lócus da interação entre os agentes se dá sobretudo nas cidades (Storper; Venables, 2004).

## 2.2 Especialização e diversificação

O crescente reconhecimento da importância da concentração espacial para os processos de aprendizado interativo nas últimas décadas trouxe consigo uma discussão associada relativa às características das estruturas produtivas localizadas. De fato, em adição ao papel dos transbordamentos locais de conhecimento e das tradicionais forças da aglomeração, diversos estudos dedicaram-se a analisar como as características das estruturas produtivas localizadas podem representar estímulos à inovação nas empresas (Beaudry; Schiffauerova, 2009; Glaeser et al., 1992).

A partir desse debate, emergiram dois tipos de externalidades positivas locais que são usualmente reconhecidas e que exercem papel importante no processo de criação e disseminação de novos conhecimentos. Por um lado, aponta-se a importância das externalidades de especialização, que operam especialmente quando a estrutura produtiva de uma região é caracterizada pela forte especialização em uma determinada indústria. De outro lado, as externalidades que emergem da diversificação, verificadas em estruturas produtivas complexas e diversificadas.

O principal autor que apontou a importância das economias de especialização foi Marshall (1920). Marshall assinalou que a especialização geográfica e setorial das estruturas produtivas é gerada porque a proximidade favorece a transmissão de conhecimento no nível intrasetorial, reduz o custo de transporte dos insumos e dos produtos e permite que as empresas se beneficiem de um mercado de trabalho mais eficiente. A partir dos trabalhos de Marshall, Arrow e Romer, Glaeser *et al.* (1992) formalizaram o modelo que ficou conhecido como MAR (Marshall-Arrow-Romer), que preconiza que a concentração setorial em uma certa região é capaz de promover transbordamentos de conhecimento entre os produtores, o que estimula a inovação dentro daquela indústria naquela região. Assim, a especialização tem o importante efeito de estimular a circulação de informações, de ideias e o compartilhamento do conhecimento tácito e codificado, por meio de processos de imitação, de interação entre os agentes e pela mobilidade dos trabalhadores (Beaudry; Schiffauerova, 2009; Saxenian, 1996). Desse modo, externalidades de conhecimento ocorrem somente entre empresas da mesma indústria, ou de indústria correlatas, calcadas na concentração geográfica e setorial dos agentes econômicos. Em consequência, essa abordagem assume que não ocorrem transbordamentos interssetoriais (Beaudry; Schiffauerova, 2009). Importante apontar que Marshall também menciona outros dois benefícios da concentração geográfica e setorial dos agentes econômicos. O primeiro é a redução dos custos de transporte, que se configura como uma força centrípeta importante para o

crescimento econômico local (Garcia, 2006; Krugman, 1991). O segundo é a formação de um mercado de trabalho composto por uma gama de trabalhadores especializados, que se aproveitam das amplas oportunidades de emprego na estrutura produtiva local. Além disso, a mobilidade dos trabalhadores é outro fator que contribui para a geração de transbordamentos de conhecimento.

Por outro lado, a diversidade da estrutura produtiva de uma região, ou de uma cidade, pode ser o principal motor da inovação (Glaeser et al., 1992; Jacobs, 1969). Nesse caso, as principais fontes de transbordamentos de conhecimento são externas à indústria em que a firma atua, e advêm da diversidade das fontes de conhecimento que podem ser encontradas nessas estruturas produtivas localizadas, com efeitos positivos sobre a inovação e sobre o crescimento econômico. Nesse sentido, um tecido industrial mais diversificado apresenta maiores possibilidades de imitação, compartilhamento e recombinação de ideias e práticas interssetoriais, o que promove um processo de fertilização cruzada (*cross-fertilization*) entre as ideias existentes e a geração de novas ideias entre indústrias díspares ou complementares, que acabam utilizando recursos comuns (Araújo; Garcia, 2019; Glaeser et al., 1992; Jacobs, 1969). O intercâmbio de conhecimentos complementares entre empresas de diferentes indústrias estimula processos de busca e de experimentação nas empresas, com efeitos positivos sobre seus esforços de inovação. Além disso, estruturas produtivas diversificadas são conducentes para o intercâmbio de habilidades necessário para a emergência de novos setores e de novas atividades produtivas, uma vez que essas habilidades podem ser recombinadas para a produção de novas mercadorias e o atendimento a novos mercados (Beaudry; Schiffauerova, 2009; Mascarini; Garcia; Roselino, 2019). Ademais, a existência de uma adequada infraestrutura de transportes e de comunicação, a proximidade aos mercados e o acesso privilegiado a serviços especializados são fontes adicionais de externalidades de diversificação, bastante associadas à urbanização, muitas vezes chamadas de externalidades jacobianas.

Nesse sentido, as externalidades decorrentes da aglomeração são reconhecidas tanto pelo modelo das externalidades MAR quanto das externalidades jacobianas. Todavia, as externalidades MAR privilegiam os efeitos dos transbordamentos de conhecimento que ocorrem dentro da mesma indústria, enquanto nas externalidades jacobianas a diversidade das indústrias da região é que são capazes de gerar mais poderosos transbordamentos de conhecimentos. Todavia, está aberto o debate sobre qual o tipo de externalidade local, MAR ou Jacobs, exerce efeitos mais poderosos sobre a inovação e sobre o crescimento econômico. Do ponto de vista empírico, parece não haver dúvidas de que os transbordamentos de conhecimento envolvem tanto externalidades marshallianas como jacobianas. Contudo, podem ser encontradas evidências conflitantes acerca de qual dos dois tipos de externalidade exerce efeitos mais potentes sobre a inovação e sobre o crescimento econômico<sup>3</sup> (Beaudry; Schiffauerova, 2009).

### **3 Sistemas Locais de Produção, *clusters* industriais, APL**

#### **3.1 Importância e benefícios dos sistemas locais de produção**

A competitividade e o desenvolvimento de sistemas locais de produção são temas que ganharam destaque entre os estudiosos de áreas como organização industrial, economia regional e

---

(3) Em grande parte, a dificuldade de definir qual dos dois tipos de externalidade é o mais importante decorre das dificuldades de mensuração dos transbordamentos de conhecimento, uma vez que depende de como é mensurado, onde é mensurado, em que indústria e qual nível de agregação.

geografia econômica. O trabalho pioneiro de Marshall sobre os distritos industriais ingleses do final do século XIX já apontava para a importância da aglomeração dos produtores para geração de externalidades positivas locais, cujo papel era decisivo para a competitividade das empresas (Marshall, 1920). A partir de algumas experiências bem-sucedidas de aglomerações de produtores nos anos de 1980, como os distritos industriais da Terceira Itália e o Vale do Silício nos Estados Unidos, diversos estudos conceituais e, sobretudo, empíricos, foram realizados com o intuito de analisar com maior ênfase a competitividade dos produtores em sistemas locais de produção (Becattini, 1990; Garcia, 2006; Krugman, 1991; Porter, 1998). Além disso, os sistemas locais passaram a ser crescentemente objeto de políticas públicas voltadas à promoção do desenvolvimento industrial e regional e ao incremento da competitividade.

As vantagens competitivas dos produtores em sistemas locais são, basicamente, de duas naturezas. Primeiro, em virtude do processo de divisão do trabalho e da especialização dos produtores verificados nas aglomerações, a concentração geográfica é capaz de proporcionar economias externas à firma que são apropriadas pelo conjunto dos produtores, mesmo que de forma assimétrica. Segundo, as interações frequentes entre os agentes econômicos são capazes de gerar formas de circulação e de difusão de informações e de novos conhecimentos que têm papel importante no processo de solução de problemas dentro das empresas.

Diversos autores, de diferentes tradições, procuraram destacar a importância das externalidades positivas para os produtores localizados em configurações produtivas geograficamente concentradas (Krugman, 1991; Lombardi, 2003; Maskell, 2001; Parrilli; Garcia, 2009; Rabelotti; Carabelli; Hirsch, 2009; Schmitz, 1999). A recuperação dos pressupostos do trabalho pioneiro de Marshall é tarefa realizada por diversos autores que trataram das vantagens da aglomeração dos produtores. Isso significa que é amplamente reconhecida a importância da contribuição de Marshall para a compreensão desses fenômenos.

Assim, o ponto de partida de diversos desses autores é o trabalho de Marshall (1920), que foi o pioneiro a observar, a partir da análise dos distritos industriais na Inglaterra no final do século XIX, que a presença concentrada de firmas em uma mesma região pode prover ao conjunto dos produtores vantagens competitivas que não seriam verificadas se eles estivessem atuando isoladamente. É a partir da recuperação desses pressupostos que os autores, mesmo sob diferentes perspectivas, justificaram a importância das economias externas locais para a geração de vantagens concorrenciais para o conjunto dos produtores. Por causa da existência dessas externalidades positivas, os produtores locais tenderiam a apresentar um desempenho competitivo superior, já que tais vantagens são específicas ao âmbito local.

Os retornos crescentes de escala emergem das condições de especialização dos agentes participantes do processo de divisão social do trabalho, proporcionando às unidades envolvidas ganhos de escala que são externos à firma. A possibilidade de geração e apropriação dos retornos crescentes de escala pela presença de firmas geográfica e setorialmente concentradas está vinculada exatamente com o estímulo à presença de produtores especializados nessas aglomerações.

Entre as causas originais para essa aglomeração, o autor aponta a existência de condições naturais, como a disponibilidade de matéria-prima e de fontes de energia ou facilidades nos transportes, e a existência prévia de demanda na região. É por isso que a concentração geográfica e setorial de produtores é capaz de atrair outras empresas, que atuam no mesmo setor ou segmento

industrial ou em indústrias correlatas e de apoio. A capacidade de atração de novas empresas resulta na configuração de uma organização produtiva em que se destaca a presença de produtores especializados, o que contribui para a intensificação do processo de divisão do trabalho entre eles. A partir desse extenso processo de divisão do trabalho, as economias externas são geradas e ampliadas, reforçando as possibilidades de incremento da capacidade competitiva dos produtores locais.

Para Marshall, as vantagens derivadas da concentração geográfica estão associadas não apenas ao aumento do volume de produção, mas também aos ganhos de organização e desenvolvimento decorrentes da maior integração entre os agentes. Utilizando os termos do autor, a concentração de produtores especializados estimula a promoção de formas de integração entre os agentes o que faz com que os segredos da indústria deixem de ser secretos e “pirem no ar”, de modo que “até as crianças são capazes de absorvê-los”.

A partir daí, configuram-se três tipos básicos, apontados por Marshall (1920), de economias oriundas da especialização dos agentes produtivos localizados. Primeiro, verifica-se a existência concentrada de mão de obra qualificada e com habilidades específicas ao setor ou segmento industrial em que as empresas locais são especializadas. Nesse sentido, algumas tarefas, como qualificação e treinamento de mão de obra, apresentam custos reduzidos para as empresas locais, que se apropriam de processos de aprendizado que são exógenos à firma, porém endógenos ao conjunto local de produtores. Nesse sentido, deve-se destacar a existência de organismos especializados no treinamento e na qualificação da mão de obra, muitas vezes voltados para a indústria ou para o segmento em que as empresas locais são especializadas.

O segundo fator é a presença de fornecedores especializados de bens e serviços aos produtores locais. Essas empresas são atraídas a estabelecer unidades, produtivas, comerciais ou de prestação de serviços, nos sistemas locais. Essas empresas especializadas contribuem para geração de economias externas aos produtores locais, já que eles conseguem ter acesso a esses produtos e serviços diferenciados e a custos relativamente mais reduzidos. Destaque especial deve ser dado à existência de agentes voltados à prestação de serviços especializados aos produtores, tanto nas áreas organizacional como tecnológica. Pela presença desses agentes, as empresas locais têm acesso a custos reduzidos a alguns serviços fundamentais para a manutenção da atividade produtiva e para o incremento da competitividade. Entre essas tarefas, pode-se destacar a provisão de informações técnicas e de mercado, certificação da qualidade, assessoria técnica e organizacional, serviços que não são mantidos internamente nas empresas, mas são prestados por fornecedores especializados. Muitas vezes ainda a aglomeração é capaz de atrair produtores de insumos ou serviços diferenciados, que podem representar um elemento importante para o processo de geração de vantagens concorrenciais para os produtores localizados.

O terceiro e último elemento que justifica a presença de economias externas locais são os transbordamentos (*spillovers*) tecnológicos e de conhecimento. São bastante frequentes os casos em que a formação e o desenvolvimento de aglomerações são resultados de processos de transbordamento de empresas locais, pioneiras, que acabam exercendo o importante papel de formar um contingente de capacitações entre os agentes. Existe um amplo debate na literatura sobre as formas pelas quais os transbordamentos locais de conhecimento se manifestam, mas ainda restam lacunas na compreensão de quais condições e quais processos conduzem ao melhor aproveitamento dos transbordamentos locais de conhecimento em estruturas produtivas localizadas (Audretsch; Feldman,

2004; Breschi; Lissoni, 2001; Crescenzi; Rodríguez-Pose; Storper, 2007; Rodríguez-Pose, 2011). Os transbordamentos locais de conhecimento, gerados pela aglomeração dos agentes em determinada região, podem advir de estruturas produtivas especializadas, como os sistemas locais de produção, ou de aglomerações industriais e urbanas, que apresentam elevada diversificação.

### **3.2 Distritos industriais: noção socioeconômica e eficiência coletiva**

Após a reemergência dos sistemas locais de produção como forma de organização produtiva, uma abordagem que ganhou elevada importância foi a noção socioeconômica dos distritos industriais, bastante calcada na experiência dos distritos industriais italianos. Essa abordagem, comumente chamada de “distritos industriais marshallianos”, tem como contribuições mais proeminentes os estudos de Becattini, Brusco e Garofoli e é fortemente calcada na experiência dos distritos industriais da região da Terceira Itália. Para essa abordagem, um distrito industrial marshalliano é definido como uma entidade socioterritorial caracterizada pela presença ativa de uma comunidade de pessoas e de uma população de firmas em uma área histórica e naturalmente delimitada (Becattini, 1990; Brusco, 1982; Garofoli, 1994).

Essa abordagem pode ser sintetizada em duas definições conceituais mais importantes para os distritos industriais. Primeiro, o distrito industrial configura-se como um conjunto de empresas localizadas em uma região geográfica delimitada, cujos produtores formam uma rede e mantêm fortes relações produtivas entre si. Assim, essas empresas são capazes de estabelecer uma rede de produtores verticalmente desintegrados, normalmente de pequeno e médio porte. Nesse sentido, um dos fatores que explica a competitividade dos produtores localizados são as poderosas externalidades positivas locais que emergem de um amplo e complexo tecido industrial e econômico, em que predomina a especialização produtiva decorrente das formas de divisão do trabalho entre os agentes econômicos. A geração e a difusão de inovações tecnológicas e organizacionais também decorrem da especialização dos agentes e do aprofundamento da divisão do trabalho entre eles, o que inclui a participação importante de centros de tecnologia e de prestação de serviços aos produtores locais. Destaca-se, também, a importância da mão de obra especializada, cujas capacitações são forjadas a partir da concentração geográfica e setorial dos produtores e da presença das instituições locais. Ainda, a mobilidade da mão de obra qualificada entre as empresas locais é capaz de promover um forte mecanismo de disseminação de novos conhecimentos, de modo a formar um conjunto de trabalhadores com habilidades específicas ao distrito industrial.

Segundo, a definição socioeconômica do distrito industrial, a partir do pressuposto do enraizamento (*embeddedness*) da rede de empresas no sistema social local, vincula-se à necessidade de considerar as características socioeconômicas e territoriais na análise da organização produtiva do sistema local. Essas características socioeconômicas marcam a emergência do distrito industrial e determinam a forma e a direção das transformações que ele atravessa. Assim, essa abordagem preconiza que a evolução do sistema local de produção não reside exclusivamente em fatores econômicos, uma vez que fatores sociais e territoriais também afetam as formas de organização produtiva do sistema local. As relações de cooperação mantidas pelos agentes econômicos são capazes de criar a chamada “atmosfera industrial”, que caracteriza as relações socioeconômicas dentro de um distrito industrial. Essas formas de aprendizado, a despeito do seu caráter informal, são capazes de promover um processo permanente de acumulação das habilidades, com efeitos positivos sobre a geração e a difusão de inovações tecnológicas e organizacionais entre os agentes. A razão que

faz com que os produtores locais mantenham relações de cooperação entre si está ligada ao fato de que os agentes têm a percepção de que fazem parte de um mesmo organismo, definido social e historicamente. Assim, a atmosfera industrial é representada por um conjunto de ativos intangíveis que pertencem ao sistema de produção como um todo, a partir da existência de uma comunidade local responsável pela disseminação de um sistema relativamente homogêneo de valores e visões, expressos por instituições como a firma, a família, a escola, as associações de classe, a igreja e as autoridades locais.

Ainda nesse contexto da recuperação dos pressupostos da análise marshalliana dos distritos industriais, é preciso assinalar a noção de eficiência coletiva, que se alinha à abordagem dos distritos industriais italianos (Schmitz, 1995; 1999). De acordo com a noção de eficiência coletiva, um fator importante que reforça a competitividade dos produtores em sistemas locais de produção é a elevada possibilidade de estabelecimento de ações conjuntas entre eles. Nesse sentido, em um diálogo com Krugman, Schmitz (1999) reconhece que a existência de retornos crescentes de escala no nível dos sistemas locais, que emergem das três forças que compõem as vantagens competitivas apontadas por Marshall, tem papel fundamental para explicar a competitividade dos produtores em sistemas locais. Contudo, os retornos crescentes de escala são apenas parte da explicação das vantagens competitivas dos sistemas locais, uma vez que a aglomeração espacial e setorial dos produtores é capaz de criar um amplo espectro para o estabelecimento de ações conjuntas entre os agentes.

A noção de eficiência coletiva é definida como a vantagem competitiva dos produtores locais derivada das economias externas locais e da ação conjunta dos agentes (Schmitz, 1999). A eficiência coletiva responde à insuficiência da análise dos *clusters* industriais, e das explicações da concentração geográfica dos produtores, baseada apenas na possibilidade de apropriação de economias externas locais. Nesse sentido, incorpora-se a noção de que, em aglomerações de empresas, a ação conjunta deliberada dos agentes também exerce papel fundamental na análise. Essa abordagem foi amplamente utilizada em estudos empíricos sobre sistemas locais de produção no Brasil (Cassiolo; Lastres, 2001; Hasenclever; Zissimos, 2006; Suzigan et al., 2004; Suzigan; Furtado; Garcia, 2007; Tironi, 2001) e no exterior (Belussi, 1999; Rabellotti, 1995; Schmitz, 1995), com um importante foco sobre as implicações de políticas.

No período recente, alguns estudos procuraram proceder a uma releitura dos pressupostos e das características da abordagem dos distritos industriais italianos (Becattini; Bellandi; De Propis, 2009; Belussi; De Propis, 2013; Sforzi; Boix, 2015). As mudanças nas formas de organização industrial e a conseqüente expansão das cadeias globais de produção impuseram diversos desafios à dinâmica dos distritos industriais, o que ensejou uma tentativa de releitura dessa abordagem. No entanto, os estudos ligados a essa abordagem, que ainda permaneceram fortemente ligados às experiências europeias e, sobretudo, italianas dos distritos industriais, tiveram pequena repercussão na literatura internacional.

### **3.3 Principais críticas à abordagem dos distritos industriais marshallianos**

A abordagem dos distritos industriais marshallianos foi alvo de diversas críticas, que podem ser sumarizadas em três conjuntos principais. Primeiro, alguns estudos apontaram que essa abordagem confere pouca importância aos fatores externos ao sistema local que afetam sua dinâmica evolutiva (Breschi; Malerba, 2001; Lissoni, 2001; Morrison, 2008). De fato, a abordagem dos

distritos industriais marshallianos privilegia a análise dos fatores e das relações que ocorrem dentro do distrito industrial, o que fez com que fossem subestimadas as relações dos agentes locais com agentes externos aos distritos industriais.

Tal crítica gerou duas reações mais importantes de autores ligados a essa abordagem. Primeiro, vale mencionar uma reação importante advinda de autores ligados à abordagem dos distritos industriais marshallianos, que incorporaram a essa abordagem a noção de cadeias produtivas globais, ou cadeias globais de valor (Gereffi; Humphrey; Sturgeon, 2005; Giuliani; Bell, 2005; Humphrey; Schmitz, 2002). A noção de cadeias globais de valor advoga que existe uma organização global das cadeias produtivas coordenadas por grandes empresas multinacionais produtoras de bens finais ou detentoras de grandes marcas internacionalizadas. Nesse sentido, os produtores locais estão interconectados a cadeias globais de valor, por meio de relações, sobretudo comerciais, voltadas ao suprimento de mercadorias. Essas ligações, segundo essa abordagem, são capazes de fomentar processos de aprendizado interativo, que se traduzem em importantes oportunidades para o desenvolvimento de novas capacitações. Dessa forma, configura-se um processo de *upgrading* a partir dessas ligações externas, uma vez que os vínculos externos globais são capazes de fomentar processos de aprendizado interativo entre os agentes (Humphrey; Schmitz, 2002).

A outra reação importante foi a incorporação do papel dos chamados *technological gatekeepers*, que são agentes locais, ou não locais, responsáveis por fazer a interlocução entre os produtores locais e os agentes externos. Os vínculos entre os produtores e os *technological gatekeepers* representam uma importante fonte de novidade para os agentes locais, o que lhes permite incorporar novas informações e novos conhecimentos, de modo a fomentar processos de aprendizado interativo entre as empresas (Bathelt; Malmberg; Maskell, 2004; Morrison, 2008).

A excessiva importância conferida às relações locais ensejou ainda um segundo conjunto de críticas à abordagem, uma vez que foi assinalada a possibilidade de que os produtores locais adentrem em um processo de trancamento (*lock-in*) das suas capacitações (Martin; Sunley, 2006). De fato, a experiência dos distritos industriais italianos, e também de outros países europeus, mostra que o processo de trancamento em um conjunto específico de capacitações era um real problema da forma de organização industrial local, que acabava por privilegiar as relações endógenas ao sistema local, em detrimento das relações externas ao sistema local. Frente a essa insuficiência, alguns estudos desenvolveram uma nova abordagem que analisa a evolução dos sistemas locais, por meio da definição de um ciclo de vida do *cluster* (Boschma; Fornahl, 2011; Martin; Sunley, 2011; Menzel; Fornahl, 2009).

O terceiro conjunto de críticas foi relativo ao papel do conhecimento nessas estruturas produtivas localizadas (Giuliani; Bell, 2005; Lissoni, 2001). Aliás, deve-se mencionar que essa crítica é bastante sensível no contexto da geografia da inovação, uma vez que o principal argumento em favor das relações entre a concentração geográfica e a inovação diz respeito à possibilidade de compartilhamento de conhecimentos tácitos entre os agentes econômicos. Essa crítica diz respeito ao caráter do conhecimento como um “bem coletivo”.

#### **4 Proximidade geográfica e as características do conhecimento**

Um interessante debate tem ocorrido no campo da geografia da inovação referente ao papel e ao caráter do conhecimento. A formulação pioneira de Marshall e as abordagens ligadas aos distritos

industriais marshallianos apontavam que o conhecimento era uma espécie de bem coletivo dos agentes econômicos. Uma excelente ilustração da forma como o conhecimento foi tratado por essa abordagem é a famosa, e extensamente utilizada pelos autores alinhados a essa perspectiva, frase de Marshall de que, nos distritos industriais os segredos da indústria “pairam pelo ar” e “até as crianças podem apreendê-los”. Ou seja, a ampla disponibilidade do conhecimento gerado pelos agentes locais representava um dos mais importantes benefícios da aglomeração industrial. Às empresas bastava pertencer ao contexto socioeconômico para se apropriar do conhecimento gerado localmente.

#### 4.1 Conhecimento não é um bem coletivo

Algumas críticas importantes apontaram que o conhecimento não pode ser considerado um bem livre (Giuliani; Bell, 2005; Lissoni, 2001). Mesmo que o conhecimento gerado no seio das estruturas produtivas localizadas fosse mais facilmente disseminado entre os agentes locais, do ponto de vista da firma individual, a absorção do conhecimento local depende da existência de um conjunto de capacitações internas à empresa, acumuladas ao longo de sua trajetória. Ou seja, a presença de capacitações internas à empresa define sua capacidade de absorção de novos conhecimentos (Cohen; Levinthal, 1990). Na ausência dessas capacitações próprias, os produtores locais se tornam incapazes de se apropriar dos benefícios da aglomeração industrial, uma vez que não estão aptos a incorporar o conhecimento gerado pelos agentes locais aos seus produtos e processos produtivos. As formas de circulação do conhecimento dentro das estruturas produtivas localizadas dependem fundamentalmente da criação de canais específicos de comunicação, construídos a partir da existência de códigos comuns de comunicação e de confiança mútua entre os agentes (Garcia et al., 2015a).

A existência de contatos face a face entre os agentes econômicos pode facilitar a criação desses mecanismos próprios de comunicação, mas não garante *per se* a disseminação do conhecimento gerado no seio das estruturas produtivas localizadas. Uma vez criados esses canais específicos de comunicação, a localização deixa de ser importante para a circulação das informações e para o compartilhamento de conhecimentos. Isso faz com que o conhecimento gerado nessas estruturas produtivas localizadas, de caráter tácito, específico e complexo, possa ser transmitido a longas distâncias – desde que os agentes compartilhem os mesmos códigos de comunicação e possuam confiança mútua. Alguns autores chamaram essas redes de conhecimento de “comunidades de prática” ou “comunidades epistêmicas” (Araújo; Garcia, 2013; Dahl; Pedersen, 2004; Gertler, 2003).

Esse ponto se reveste de elevada importância para análise das experiências recentes de conformação de sistemas locais de produção, especialmente em setores de alta tecnologia. Estudos sobre o Vale do Silício mostram a importância dos fatores ligados à concentração geográfica de um conjunto específico de capacitações (Kenney, 2000; Saxenian, 1996). Mesmo que possam ser identificados diversos fatores que contribuíram para o sucesso do Vale do Silício e das empresas locais, o principal fator que conduziu o sistema local à posição de liderança tecnológica concentra-se na sua capacidade de fomentar a difusão do conhecimento e os processos de aprendizado interativo no âmbito local, de modo a formar um elevado conjunto de capacitações diferenciadas entre os agentes locais. Assim, fatores como a presença de empresas pioneiras, a elevada taxa de *spin-off* entre as empresas locais e a existência de um ambiente institucional que favorece o intercâmbio de informações e o compartilhamento do conhecimento são, entre outros, elementos que vieram a fortalecer o conjunto local de capacitações diferenciadas.

Também em países em desenvolvimento, é possível identificar a importância do estabelecimento de redes não locais de intercâmbio de informações e de compartilhamento do conhecimento. Estudos sobre o *cluster* de Bangalore, na Índia, mostram que a presença de diversos estudantes e profissionais indianos nos Estados Unidos, e mais precisamente no Vale do Silício, proporcionou a formação de um elevado contingente de profissionais de elevada qualificação que, ao retornarem a seu país de origem, assumiram posições importantes nas empresas locais ou estabeleceram seus próprios empreendimentos (Saxenian, 2002; Saxenian; Hsu, 2001).

Esses profissionais foram capazes não apenas de aproveitar as oportunidades associadas ao crescimento das indústrias eletrônica e de software em Bangalore, como também foram responsáveis pela formação de densas redes de conhecimento entre os profissionais, aproveitando ainda os contatos com cientistas e engenheiros indianos que permaneceram nos Estados Unidos. No Brasil, o caso de Santa Rita do Sapucaí também mostra a importância das redes não locais de conhecimento, surgidas a partir de formas de proximidade social e cognitiva entre os agentes econômicos (Garcia et al., 2015a).

Dessa maneira, processos de diáspora e de “fuga de cérebros” (*brain drain*), que muitas vezes recebem pelos analistas uma conotação negativa, podem exercer papel fundamental na formação de uma ampla rede internacional de circulação de informações e de compartilhamento de conhecimentos. Esses profissionais são agentes ativos que proporcionam benefícios como a transferência de tecnologia, de capacitações e de know-how dentro dessa complexa rede de conhecimentos. Esse exemplo mostra que é possível criar mecanismos de intercâmbio de conhecimentos e inovação que prescindem da proximidade geográfica.

De fato, a formação de comunidades de profissionais especializados, as “comunidades de prática”, pode exercer papel-chave para o compartilhamento do conhecimento e o aprendizado interativo (Bathelt; Malmberg; Maskell, 2004; Gertler, 2003). São comumente definidas como grupos de trabalhadores informalmente ligados em razão de compartilhada experiência, competência e compromisso de uma empresa mista. Ademais, são normalmente auto-organizadas com a finalidade de colaborar na solução de problemas práticos enfrentados pelas empresas, por meio do compartilhamento do conhecimento tácito (Brown; Duguid, 1991; Gertler, 2003). Nessas comunidades, a proximidade organizacional ou relacional entre os profissionais pode ocorrer ou não no âmbito local.

#### **4.2 Dimensões da proximidade**

Os benefícios da proximidade geográfica são reconhecidos por diversas abordagens e autores que tratam do tema da geografia da inovação. Porém, resultados de estudos recentes mostram que a proximidade geográfica entre os agentes não é condição suficiente para a ocorrência de processos de aprendizado interativo. Alguns autores apontaram que o processo de aprendizado depende da capacidade de absorção dos agentes econômicos, uma vez que requer um conjunto de capacitações para que os agentes sejam capazes de adquirir o conhecimento compartilhado (Cohen; Levinthal, 1990; Giuliani; Bell, 2005; Lissoni, 2001).

Em linha com essa abordagem, foram apresentadas diferentes dimensões da proximidade, que complementam, ou substituem, a proximidade geográfica (Boschma, 2005; Knobens; Oerlemans, 2006; Villamil-Ramirez; Garcia, 2015). A principal suposição é a de que a proximidade geográfica

não é capaz de, sozinha, gerar sinergias e complementaridades entre os agentes econômicos, necessárias para o compartilhamento de conhecimento e o fomento de processos de aprendizado interativo (Broekel, 2015; Gilly; Torre, 2000). De fato, a dimensão espacial pode ser suplementada por outras formas de proximidade, conformadas por aspectos organizacionais, sociais, institucionais e por ligações tecnológicas (Paci; Marrocu; Usai, 2014).

Nesse contexto, foram apresentadas diferentes dimensões da proximidade (Knoben; Oerlemans, 2006; Torre; Wallet, 2014), como geográfica, organizacional, social, institucional e cognitiva (Boschma, 2005). Essa formulação resume de maneira bastante funcional as principais dimensões da proximidade que se relacionam com a proximidade geográfica. A partir dessa formulação, diversos estudos empíricos foram realizados no sentido de definir o papel e a importância dessas dimensões da proximidade e a forma como elas se relacionam com a proximidade geográfica (Capello; Caragliu, 2018; Garcia et al., 2018; Paci; Marrocu; Usai, 2014). Pela análise dessas cinco dimensões, é possível examinar qual a importância da proximidade geográfica para o processo de aprendizado interativo dos agentes econômicos, uma vez que as outras dimensões da proximidade podem preencher esse papel (Boschma, 2005). De todo modo, é importante apresentar a definição dessas principais dimensões da proximidade. De início, a definição de proximidade geográfica se apropria de toda a discussão em torno da abordagem da geografia econômica e da geografia da inovação. Assim, proximidade geográfica é definida como a proximidade territorial, espacial, local ou física entre dois ou mais agentes econômicos (Boschma, 2005; Knoben; Oerlemans, 2006). A importância da proximidade geográfica reside no fato de que pequenas distâncias geográficas facilitam e estimulam as interações face a face, planejadas e casuais (*serendipitous*) dos agentes econômicos e, por conseguinte, facilitam o compartilhamento do conhecimento e a inovação. Assim, a proximidade geográfica facilita a transferência de conhecimentos tácitos entre os agentes econômicos (Gertler, 2003; Gilly; Torre, 2000). Quanto maior for a distância geográfica entre dois agentes, mais difícil é a transmissão e o compartilhamento de conhecimentos tácitos entre eles (Knoben; Oerlemans, 2006).

Outra dimensão é a proximidade organizacional, definida como a extensão pela qual as relações entre os agentes são compartilhadas dentro de um arranjo organizacional específico – ou entre dois ou mais arranjos organizacionais. Assim, a proximidade organizacional pode ser um poderoso mecanismo de coordenação dos processos de aprendizado interativo, mesmo a largas distâncias geográficas (Boschma, 2005; Gilly; Torre, 2000; Knoben; Oerlemans, 2006). A existência de proximidade organizacional facilita a interação entre os agentes porque é capaz de prover regras (explícitas ou implícitas) e rotinas de procedimentos para os agentes, além de proporcionar o compartilhamento do mesmo sistema de incentivos e crenças (Torre; Rallet, 2005).

A proximidade social é oriunda do pressuposto de que as relações econômicas estão enraizadas (*embeddedness*) em um contexto social específico (Gertler, 2003; Granovetter, 1985), e pode representar um importante instrumento de aprendizado. As relações sociais são capazes não apenas de criar um mecanismo de coordenação das transações econômicas, como também constituem um veículo que permite o compartilhamento do conhecimento entre os agentes, mediado pela existência de confiança mútua, afinidade e experiência (Autant-Bernard et al., 2007; Boschma, 2005). Na verdade, a existência de proximidade social sempre se refere a atores que pertencem ao mesmo espaço de relações, fora do âmbito estritamente econômico (Knoben; Oerlemans, 2006).

Já a proximidade institucional é normalmente associada ao arcabouço institucional no nível macro e definida nos termos apresentados por North (1990), ou seja, é definida como restrições e limites implícitos ou explicitamente concebidos para estruturar as interações entre os agentes. Por essa razão, a proximidade institucional pode facilitar o aprendizado coletivo, uma vez que ela permite a livre circulação de informações e o compartilhamento do conhecimento em um espaço comum de representações, modelos, normas, procedimentos, regras aplicadas e ações (BOSCHMA, 2005; KNOBEN; OERLEMANS, 2006).

Por fim, o papel da proximidade cognitiva está principalmente relacionado com o pressuposto de que a geração e a acumulação de novos conhecimentos dependem da capacidade da firma em absorver esse novo conhecimento. Portanto, requer a capacidade de absorção para identificar, interpretar e explorar novos conhecimentos (BOSCHMA, 2005; COHEN; LEVINTHAL, 1990; GARCIA *et al.*, 2018; NOOTEBOOM, 2000). Para cada nova tecnologia, a firma deve ser capaz de dominar um conjunto mínimo de conhecimentos, de modo a preencher a lacuna de conhecimento (*knowledge gap*). A colaboração entre dois ou mais agentes exige um nível mínimo de proximidade entre eles. A noção de proximidade cognitiva implica que agentes que compartilham a mesma base de conhecimento e habilidades semelhantes são capazes de estabelecer processos de aprendizado interativo entre eles (BOSCHMA, 2005; NOOTEBOOM, 2000). Assim, a proximidade cognitiva é comumente definida como as similaridades nas formas em que os agentes percebem, interpretam e avaliam o novo conhecimento (KNOBEN; OERLEMANS, 2006); ou o grau de sobreposição de suas respectivas bases de conhecimento (BROEKEL, 2015; GARCIA *et al.*, 2018). Os agentes necessitam de capacidade de absorção complementares para identificar, interpretar e explorar o conhecimento de seus parceiros, e as sobreposições entre as bases de conhecimento são essenciais para o estabelecimento de comunicação eficiente entre eles. A distância cognitiva entre a base de conhecimento corrente de uma empresa e o conhecimento externo também pode afetar seus processos de busca e seleção de novos conhecimentos (KRAFFT; QUATRARO; SAVIOTTI, 2014; NELSON; WINTER, 1982).

Existem importantes relações entre as diferentes dimensões de proximidade. Por exemplo, considerando a relação entre proximidade geográfica e cognitiva, é possível identificar que essas duas dimensões podem ser bastante complementares, uma vez que as interações baseadas nos preceitos da proximidade geográfica e na proximidade cognitiva podem ocorrer com mais frequência do que quando se verifica apenas proximidade geográfica (BROEKEL; BOSCHMA, 2011; GARCIA *et al.*, 2018). A conjugação de proximidade geográfica e cognitiva pode induzir a um importante processo de aprendizado interativo e de difusão de novos conhecimentos, muitas vezes às expensas de uma decisão deliberada dos agentes envolvidos (PACI; MARROCU; USAI, 2014).

#### 4.3 PARADOXO DA PROXIMIDADE E PROXIMIDADE GEOGRÁFICA TEMPORÁRIA

O paradoxo da proximidade e a proximidade geográfica temporária são dois temas que têm aparecido com certa frequência nas discussões sobre as diferentes dimensões da proximidade. Essas duas noções podem complementar a compreensão das dimensões da proximidade.

O chamado paradoxo da proximidade tem o objetivo de chamar a atenção para os potenciais efeitos deletérios do excesso de proximidade em suas diferentes dimensões. A excessiva proximidade entre os agentes econômicos pode afetar negativamente os processos locais de aprendizado interativo e de inovação, uma vez que pode resultar na redução expressiva da heterogeneidade dos agentes e na ausência de fontes de novidades para os produtores. Nesse sentido, são prejudicadas as formas de compartilhamento do conhecimento entre os agentes, em virtude da ausência de abertura e de flexibilidade, o que pode levar a um processo de trancamento (*lock-in*) dos agentes em um determinado conjunto de capacitações (BOSCHMA, 2005; BOSCHMA; FRENKEN, 2010; CASSI; PLUNKET, 2014).

O paradoxo da proximidade pode ser verificado em diversas dimensões. Por exemplo, por um lado, a proximidade cognitiva pode possibilitar e facilitar a comunicação entre os agentes e, assim, estimular o processo de aprendizado interativo. No entanto, por outro lado, demasiada proximidade cognitiva pode ser prejudicial para o aprendizado e para a inovação, uma vez que ela pode não apenas reduzir o potencial para o aprendizado, como também incrementar o risco de manifestação de um processo de trancamento dos agentes em dada trajetória, e até produzir indesejados transbordamentos de conhecimentos aos rivais locais (BOSCHMA, 2005). Assim, proximidade cognitiva muito baixa entre os agentes enseja problemas de comunicação entre eles; porém, demasiada proximidade cognitiva traz consigo ausência de fontes de novidades e de novos conhecimentos, com efeitos deletérios para a inovação local (CASSI; PLUNKET, 2014; NOOTEBOOM, 2000).

Da mesma forma, a proximidade e o enraizamento social podem afetar positivamente a conformação de redes de conhecimentos entre os agentes econômicos, de modo a estimular o compartilhamento do conhecimento e o aprendizado interativo (AUTANT-BERNARD *et al.*, 2007; BRESCHI; LISSONI, 2009; CASSI; PLUNKET, 2014). Porém, a proximidade social entre os agentes pode não ser benéfica para a inovação e para o aprendizado, uma vez que o excessivo enraizamento em relações sociais pode levar os agentes a subestimar novas oportunidades de negócios e promover o aprisionamento dos produtores em determinadas formas de fazer as coisas, de modo a desestimular a mudança técnica e organizacional (BOSCHMA; FRENKEN, 2010; CASSI; PLUNKET, 2014).

Nesse contexto, é possível expressar o paradoxo da proximidade por meio da figura de um “U” invertido (BOSCHMA, 2005). Pouca proximidade, nas dimensões organizacional, social, institucional e cognitiva, pode ser prejudicial ao processo de aprendizado inovativo e à inovação, uma vez que podem ser reduzidos os estímulos à interação entre os agentes. Por outro lado, a excessiva proximidade pode levar os agentes ao trancamento em determinadas práticas, de modo a desestimular a mudança técnica e organizacional e impedir o acesso a fontes de novas práticas produtivas, comerciais e tecnológicas.

Por fim, em adição à discussão das dimensões da proximidade, um tema que apareceu nos debates foi a importância da “proximidade geográfica temporária” (BATHELT; MALMBERG; MASKELL, 2004; TORRE, 2008; TORRE; RALLET, 2005). Nas últimas décadas, a crescente mobilidade das pessoas, da informação e dos bens teve o efeito de reduzir as restrições associadas a colaborações a distâncias geográficas mais largas. As interações entre os agentes geograficamente distantes podem ser cumpridas temporariamente a partir de viagens e reuniões *on-line* com o uso de tecnologias de informação e comunicação (TORRE; RALLET, 2005).

Nesse sentido, a noção de proximidade geográfica temporária implica que os agentes não precisam estar em constante proximidade física para estabelecer relações de colaboração entre eles. Reuniões periódicas, visitas de curta duração e colocação temporária podem ser suficientes para que os agentes sejam capazes de construir outras formas de proximidade, cognitiva por exemplo, que em consequência podem permitir a colaboração e o aprendizado interativo mesmo a grandes distâncias geográficas (KNOBEN; OERLEMANS, 2006). Essa colaboração a elevadas distâncias pode ser reforçada por meio da emergência de comunidades de prática, comunidades epistêmicas ou fóruns de profissionais, que permitem aos participantes realizar o intercâmbio de informações e o compartilhamento de conhecimentos mesmo a longas distâncias geográficas (BATHELT; MALMBERG; MASKELL, 2004; TORRE, 2008; 2014).

Dessa maneira, a proximidade geográfica temporária também pode ser uma importante ferramenta para estimular o aprendizado interativo entre dois ou mais agentes econômicos. Além disso, a proximidade geográfica temporária pode ser um substituto, mesmo que imperfeito, dos mecanismos adjacentes aos benefícios da proximidade geográfica, além de fortalecer outras dimensões da proximidade entre os agentes, como a cognitiva e a social.

## 5 TEMAS EMERGENTES EM GEOGRAFIA DA INOVAÇÃO

Inseridos na discussão sobre geografia da inovação, alguns temas emergentes podem ser relacionados. Porém, como ocorre em todas as tentativas de estabelecer uma lista de temas que têm emergido em qualquer campo do conhecimento, há ao menos dois problemas em que se pode incorrer. Primeiro, alguns desses temas podem já estar recebendo na literatura internacional relevante atenção nos últimos anos. Segundo, certamente há omissões de temas que já aparecem com certa importância no debate nos últimos anos.

Mesmo ciente desses riscos, esta seção apresenta uma tentativa de reunir temas emergentes no campo da geografia da inovação, que podem ser direcionadores, e talvez até servir de estímulo, para novos projetos de pesquisa, especialmente de jovens pesquisadores. No entanto, ressalta-se que esses temas serão aqui tratados de forma bastante breve, mas serão apresentadas algumas das principais referências, para os pesquisadores que pretendem aprofundar os temas aqui relacionados. De todo modo, deve-se ressaltar que os temas têm recebido reduzida, porém crescente, atenção de autores brasileiros, o que abre interessantes oportunidades para novas contribuições.

### 5.1 GEOGRAFIA ECONÔMICA EVOLUCIONÁRIA

Um desses temas diz respeito ao que foi chamado de geografia econômica evolucionária.<sup>4</sup> Essa abordagem parte do pressuposto principal de que há uma lacuna importante na compreensão dos

---

<sup>4</sup> Um marco importante para o tema da geografia econômica evolucionária foi a publicação de um livro em 2010, organizado por Ron Boschma e Ron Martin, intitulado *The Handbook of Evolutionary Economic Geography*, que reúne

vínculos entre a mudança técnica e os fenômenos ligados ao território e ao espaço econômico. Em parte, a emergência dessa abordagem foi uma resposta ao que foi chamado por Paul Krugman de Nova Geografia Econômica, que conferiu renovada importância aos temas relacionados à geografia, ao território e ao desenvolvimento das economias regionais (KRUGMAN, 1991). Porém, a análise de Krugman confere, segundo esse autor, demasiada importância a uma abordagem formal e matemática e subestima a relevância dos processos de evolução dinâmica do território e das relações sociais nele inseridas (BOSCHMA; FRENKEN, 2006; BOSCHMA; MARTIN, 2010; FRENKEN; BOSCHMA, 2007; MARTIN; SUNLEY, 2007).

Em contraste, o desenvolvimento de uma perspectiva baseada nos elementos dinâmicos que envolvem a geografia e o território tem exatamente o intuito de preencher esta lacuna, por meio da busca de uma melhor compreensão de temas como a geografia do progresso tecnológico, as vantagens competitivas dinâmicas do território, a reestruturação das economias regionais e o crescimento econômico das regiões. Diversos pesquisadores já vinham trabalhando com essa abordagem, por meio da utilização dos conceitos de inovação e de dinâmica econômica para analisar o desenvolvimento regional e urbano, o que lançou as bases para criação da perspectiva da geografia econômica evolucionária (FRENKEN; BOSCHMA, 2007; HENNING, 2019; MARTIN; SUNLEY, 2007; STORPER, 1997).

A perspectiva da geografia econômica evolucionária tem como objetivo fornecer uma abordagem que permite analisar a criação e a difusão do conhecimento tecnológico dentro dos diferentes contextos regionais, em que os agentes econômicos e as instituições desempenham papel crítico nos seus processos evolutivos. Nesse contexto, a dinâmica econômica regional é entendida como o resultado das inovações, ensejadas pelas novas rotinas e pela sua transmissão seletiva entre os agentes e as instituições. É possível observar na literatura internacional um crescente número de estudos em que se aplicam muitos dos pressupostos da geografia econômica evolucionária. Todavia, ressalta-se que há um amplo campo para o desenvolvimento de trabalhos de pesquisa nesse contexto (KOGLER, 2015; MARTIN; SUNLEY, 2015; PYKE; LUND-THOMSEN, 2016).

## 5.2 DIVERSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES LOCAIS E A NOÇÃO DE *RELATEDNESS*

Outro tema emergente importante no campo da geografia da inovação diz respeito à abordagem de variedade relacionada (*related variety*), também chamada de *relatedness*. Esse tema vem sendo objeto de diversos estudos que tratam do tema da evolução das estruturas produtivas localizadas e se apropriam de diversos conceitos relacionados à dinâmica das economias regionais (ASHEIM; BOSCHMA; COOKE, 2011; BOSCHMA, 2015; BOSCHMA; IAMMARINO, 2009; CONTENT; FRENKEN, 2016; FRENKEN; VAN OORT; VERBURG, 2007).

A noção de variedade relacionada (*related variety*) se insere no debate sobre qual estrutura produtiva, especializada ou diversificada, a aglomeração das empresas é capaz de prover maiores vantagens em termos do aprendizado interativo. No caso das aglomerações especializadas, as

---

uma coletânea de artigos sobre o tema. O objetivo do livro foi apresentar as principais contribuições conceituais e empíricas sobre o tema e propor uma agenda de pesquisa. Ver resenha publicada na Revista Brasileira de Inovação (GARCIA, 2012).

vantagens marshallianas (ou MAR) predominam. No caso das aglomerações diversificadas, os benefícios jacobianos são mais profícuos na geração de transbordamentos locais de conhecimento. Porém, de acordo com a abordagem de variedade relacionada (*related variety*), é possível observar problemas em ambas estruturas. As aglomerações especializadas podem levar os produtores ao aprisionamento em determinada trajetória de aprendizado; nas aglomerações diversificadas, os transbordamentos de conhecimento ocorrem mais comumente em setores não relacionados, o que faz com que eles não sejam plenamente aproveitados pelos agentes (BOSCHMA; IAMMARINO, 2009). Por essa razão, nessa abordagem, a colocalização geográfica dos agentes não é condição suficiente para estimular o processo de aprendizado interativo.

Nesse contexto, a noção de variedade relacionada (*related variety*) é apresentada como uma solução para a dicotomia especialização e diversificação. Assim, variedade relacionada (*related variety*) é definida como uma configuração produtiva em que se verifica a existência de setores cujas competências podem ser compartilhadas ou complementares, o que permite a ocorrência de transbordamentos locais e intersetoriais de conhecimento. No entanto, o compartilhamento de conhecimentos e competências requer proximidade cognitiva entre os agentes econômicos (BOSCHMA; IAMMARINO, 2009; FRENKEN; VAN OORT; VERBURG, 2007). Em estruturas diversificadas, no entanto, verifica-se excessiva distância cognitiva; e em estruturas especializadas, há excessiva proximidade cognitiva.

A partir da noção de variedade relacionada, diversos estudos empíricos foram realizados com o intuito de examinar e identificar alguns dos movimentos dinâmicos de diversificação de estruturas produtivas localizadas ou regionais (BOSCHMA; HEIMERIKS; BALLAND, 2014; BOSCHMA; MINONDO; NAVARRO, 2013; NEFFKE; HENNING; BOSCHMA, 2011; XIAO; BOSCHMA; ANDERSSON, 2018). Alguns deles foram realizados utilizando informações que permitissem a análise da diversificação da estrutura produtiva e de conhecimento local a partir de longos períodos históricos (BALLAND *et al.*, 2019; BALLAND; BOSCHMA; FRENKEN, 2015). Vale notar por fim alguns trabalhos mais recentes que incorporaram a noção de complexidade à análise da diversificação sobretudo produtiva, das regiões, especialmente por meio do uso da ferramenta de espaço-produto (BALLAND; RIGBY, 2017; CONTENT; FRENKEN, 2016; HIDALGO *et al.*, 2007).

### 5.3 CICLO DE VIDA DOS SISTEMAS LOCAIS

Outro tema que ganhou importância no debate recente sobre geografia da inovação é a análise do ciclo de vida dos *clusters*. Essa abordagem se caracteriza pela investigação dos principais fatores que afetam a evolução dessas estruturas produtivas localizadas, assim como as características da evolução dos sistemas locais ao longo do tempo e as principais forças que afetam sua trajetória. Nesse contexto, busca-se analisar em que condições as empresas entram e saem da estrutura produtiva, assim como as formas pelas quais as capacitações dos agentes econômicos são desenvolvidas e, por diversas vezes, convergem em direção a uma determinada trajetória.

A abordagem do ciclo de vida também permite analisar como são estabelecidos os vínculos interorganizacionais endógenos e exógenos aos sistemas locais, e como eles podem se reforçar, ou desaparecer, ao longo de sua trajetória (MARTIN; SUNLEY, 2011; MENZEL; FORNAHL, 2009).

A descrição e as principais características dos diferentes estágios do ciclo de vida dos sistemas locais variam levemente entre os principais autores e abordagens. Mas há um relativo consenso de que podem ser distinguidas as fases de emergência, crescimento, maturidade e declínio, e que existem diversas formas de renovar a trajetória de evolução dos sistemas locais (HERVAS-OLIVER; ALBORS-GARRIGOS, 2014).

De fato, análises recentes da dinâmica dos sistemas locais têm-se dedicado à compreensão dos principais fatores direcionadores da evolução dos sistemas locais. Diversos estudos apresentaram evidências empíricas sobre como os sistemas locais emergem e crescem ao longo do tempo (BELUSSI; SEDITA, 2009; ELOLA *et al.*, 2017); o que faz com que eles entrem em decadência (ØSTERGAARD; PARK, 2015); e quais os fatores que permitem o rejuvenescimento do sistema local (HERVAS-OLIVER; ALBORS-GARRIGOS, 2014; VALE; CALDEIRA, 2007). Essa abordagem indica para o reconhecimento de que a existência e a estrutura dos sistemas locais só podem ser compreendidas quando se analisa a sua trajetória ao longo do tempo (BELUSSI; HERVÁS-OLIVER, 2016; GARCIA; SCUR, 2016; MARTIN; SUNLEY, 2006; TRIPPL *et al.*, 2015).

A análise recente dos sistemas locais de produção mostrou que a evolução desses sistemas locais está associada a um processo dependente da trajetória (*path-dependent*) (MARTIN; SUNLEY, 2006), em que as capacitações das empresas locais podem evoluir ao longo do tempo e afetam decisivamente a evolução do sistema local (BELUSSI; HERVÁS-OLIVER, 2016). Em geral, a evolução dos *clusters* industriais está relacionada à evolução das capacitações das empresas locais e à forma como os agentes acumulam novos conhecimentos (HERVÁS-OLIVER; ALBORS-GARRIGOS, 2014; SCUR; GARCIA, 2019). O surgimento dos sistemas locais está associado à criação e à acumulação de novas capacitações técnicas, tecnológicas e organizacionais das empresas. Por outro lado, a ausência de capacitações entre os agentes locais para enfrentar os desafios colocados por mudanças tecnológicas, e no padrão de concorrência, é questão-chave para compreender o declínio de um sistema local (ØSTERGAARD; PARK, 2015).

Neste cenário, é importante observar o papel dos *technological gatekeepers*, uma vez que esses agentes podem representar um importante canal de acesso a conhecimentos externos e a fontes de novidades. Esses agentes podem exercer papel fundamental na difusão desses novos conhecimentos entre os produtores locais, o que pode contrabalançar o aprisionamento setorial no nível regional (HERVÁS-OLIVER; ALBORS-GARRIGOS, 2014; MORRISON, 2008; OLIVEIRA; GARCIA; BACIC, 2018). Entre as principais formas que os *technological gatekeepers* podem assumir estão as estruturas de comercialização internacional das empresas locais, o investimento externo (*inward* ou *outward*), a participação em cadeias globais de suprimentos, a realização de alianças tecnológicas com agentes externos e a participação em redes globais de conhecimento (BOSCHMA; IAMMARINO, 2009).

#### 5.4 DIMENSÃO LOCAL DA INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA

Os mesmos pressupostos relativos ao papel e aos benefícios da proximidade geográfica no estímulo à inovação e ao aprendizado interativo se aplicam à análise da dimensão local da interação

universidade-empresa. No geral, a universidade vem exercendo papel crescente no apoio à inovação, uma vez que a pesquisa acadêmica representa uma importante fonte de novos conhecimentos para as empresas (COHEN; NELSON; WALSH, 2002; GARCIA *et al.*, 2018; SUZIGAN *et al.*, 2009).

Nas últimas décadas, houve um crescente interesse na literatura sobre o papel da proximidade geográfica entre a pesquisa acadêmica realizada na universidade e os laboratórios de P&D das empresas. Evidências empíricas mostraram os benefícios da colocalização entre universidades e empresas, uma vez que foram capazes de identificar a existência de transbordamentos locais de conhecimento (*geographically bounded spillovers*) da pesquisa acadêmica para a inovação industrial (ANSELIN; VARGA; ACS, 1997; ARUNDEL; GEUNA, 2004; DE FUENTES; DUTRÉNIT, 2016; GARCIA; ARAÚJO; MASCARINI, 2013; JAFFE, 1989; MANSFIELD; LEE, 1996; VALLANCE, 2016). A existência de transbordamentos locais de conhecimento da universidade para as empresas se soma às maiores possibilidades de interação associada à proximidade geográfica. A proximidade geográfica entre empresas e universidades facilita a interação entre os pesquisadores acadêmicos e os cientistas industriais, uma vez que permite interações frequentes, contatos pessoais e interação face a face, mecanismos que favorecem os processos de aprendizado interativo entre os agentes.

Por essas razões, as empresas em geral preferem interagir com universidades geograficamente próximas. Contudo, estudos empíricos recentes mostraram que existem alguns fatores que podem induzir as empresas a colaborar com universidades geograficamente mais distantes (CALIARI; RAPINI, 2017; D'ESTE; IAMMARINO, 2010; DE FUENTES; DUTRÉNIT, 2016; FITJAR; HUBER; RODRÍGUEZ-POSE, 2015; GARCIA *et al.*, 2015b; LAURSEN; REICHSTEIN; SALTER, 2011; MUSCIO, 2013). Do ponto de vista da firma, se seus processos inovativos exigem conhecimentos tácitos, específicos e complexos, a empresa vai procurar uma universidade em que esses conhecimentos possam ser encontrados, de modo a colaborar com a solução dos problemas inovativos, independentemente da localização geográfica da universidade. Assim, o principal fator que influencia a colaboração das firmas com universidades geograficamente distantes é a capacidade de absorção das empresas. Empresas com mais elevada capacidade de absorção apresentam maior capacidade de procurar, e encontrar, parceiros acadêmicos localizados a distâncias geográficas mais largas (GARCIA *et al.*, 2015b; LAURSEN; REICHSTEIN; SALTER, 2011). Do ponto de vista da universidade, a qualidade da pesquisa acadêmica é um dos fatores que afetam a distância geográfica das interações universidade-empresa. Universidades que apresentam bom desempenho acadêmico são capazes de atrair firmas geograficamente distantes para colaborar, uma vez que essas possuem um conjunto de capacitações diversificadas e complexas que podem ser muito importantes para colaborar na solução de problemas inovativos das empresas, especialmente quando esses problemas estão próximos à fronteira do conhecimento (D'ESTE; IAMMARINO, 2010; GARCIA *et al.*, 2015b; MUSCIO, 2013).

Estudos mais recentes apontaram ainda que outras dimensões, não espaciais, da proximidade podem substituir a proximidade geográfica e, dessa forma, influenciar a colaboração universidade-empresa (CAPALDO; PETRUZZELLI, 2014; CAPELLO; CARAGLIU, 2018; FITJAR; HUBER; RODRÍGUEZ-POSE, 2015; GARCIA *et al.*, 2018; MATTES, 2012). Isso significa que maior proximidade cognitiva entre os parceiros pode estimular formas de interação mais distantes, uma vez que a existência de uma base de conhecimento comuns e de capacitações e experiências compartilhadas pode ser um fator de estímulo à colaboração entre os parceiros, mesmo a distâncias geográficas mais amplas.

Por último, outro tema associado a estudos da interação universidade-empresa diz respeito aos *spin-offs* acadêmicos, que têm sido amplamente utilizados como forma de impulsionar a inovação e o desenvolvimento regional (AUDRETSCH; FELDMAN, 2004; GARCIA *et al.*, 2018; KENNEY, 2000; SAXENIAN, 1996; VALLANCE, 2016). Os novos conhecimentos gerados pela pesquisa acadêmica são capazes de propiciar oportunidades para a criação de novas empresas, especialmente nas indústrias de alta tecnologia. A proximidade geográfica com essas fontes de novos conhecimentos configura-se como uma vantagem, se não um prerequisite, para esses novos empreendimentos, em razão sobretudo do acesso privilegiado a fontes de novidades e da maior facilidade de absorção dos transbordamentos locais de conhecimentos da universidade e de centros de pesquisa para as empresas (AUDRETSCH; KEILBACH, 2005; FISCHER; QUEIROZ; VONORTAS, 2018; OLIVEIRA; GARCIA; BACIC, 2018; STAM; WENNBERG, 2009).

## 5.5 MOBILIDADE DOS TRABALHADORES QUALIFICADOS

Outro eixo de análise que se desenvolveu de modo importante nos últimos anos na área da geografia da inovação foi a investigação dos efeitos da mobilidade de trabalhadores qualificados sobre a inovação nas empresas. A mobilidade dos trabalhadores qualificados, dentro da mesma região ou entre regiões diferentes, representa uma das importantes formas de transbordamentos de conhecimentos, uma vez que os trabalhadores carregam consigo um conjunto de capacitações previamente acumuladas, que são compartilhadas com os agentes no novo contexto em que se localizam (BRESCHI; LISSONI, 2009; CRESCENZI; GAGLIARDI, 2015; MARÉ; FABLING; STILLMAN, 2014; TRIPPL, 2013).

Esse conjunto de estudos, em grande parte, volta-se para a análise de como o fluxo de talentos para uma determinada região pode exercer efeitos positivos sobre a inovação das empresas locais. Esse efeito é causado por dois fatores mais importantes. Primeiro, o fluxo de trabalhadores qualificados tem o efeito de incrementar o conjunto das capacitações locais, o que eleva a capacidade de absorção dos produtores e aumenta o estoque de conhecimento local. Segundo, trabalhadores qualificados podem injetar novas ideias no tecido local e, desse modo, estimular a criação de novos conhecimentos (CRESCENZI; GAGLIARDI, 2015; GAGLIARDI, 2015; MIGUÉLEZ; MORENO, 2015; TRIPPL, 2013). Além disso, a mobilidade dos trabalhadores qualificados pode estabelecer vínculos entre as comunidades nos locais de origem e de destino, promovendo um importante canal para o compartilhamento dos conhecimentos (MIGUÉLEZ; MORENO, 2013).

Parte dos estudos sobre o tema concentrou-se na análise da mobilidade dos cientistas e inventores, em virtude de sua capacidade de impulsionar o desenvolvimento regional de alta tecnologia e a inovação baseada na ciência (CAPELLO; LENZI, 2018; TRIPPL, 2013), além da maior disponibilidade de dados para essa categoria de trabalhadores (BRESCHI; LISSONI, 2009; MIGUÉLEZ; MORENO, 2013; TRIPPL, 2013). Outro conjunto de estudos focalizou a análise sobre o tema dos efeitos da migração sobre a inovação das regiões, ressaltando o papel dos vínculos sociais entre os agentes e o caráter tácito do conhecimento que torna a mobilidade dos trabalhadores qualificados um elemento essencial para a difusão de novos conhecimentos (BRESCHI; LISSONI; TEMGOUA, 2016; KERR, 2010; LISSONI, 2018).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tema da geografia da inovação vem ganhando crescente importância no debate nos últimos anos. Diversos estudos vêm se dedicando ao tema, cujo pressuposto principal é que a proximidade geográfica entre os agentes econômicos facilita e estimula o processo de aprendizado interativo e a inovação. Esse debate remonta a estudos que tratam das vantagens da localização, como no caso dos sistemas locais de produção, em que a concentração geográfica e setorial dos agentes é capaz de prover importantes vantagens competitivas aos produtores. Desse tema geral emana uma ampla agenda de pesquisa que, em linhas gerais e de modo não exaustivo, foi tratada neste capítulo.

Uma advertência, por fim, deve ser feita ao leitor. Este capítulo não trata de um tema bastante caro a esta literatura, que são as implicações de políticas. Parte importante das preocupações de diversos estudos sobre geografia da inovação reside nas implicações de políticas para a competitividade e para a inovação. Porém, essa discussão terá de ser realizada em outro trabalho e em outro contexto.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, E. et al. A distribuição espacial da produção científica e tecnológica brasileira: uma descrição de estatísticas de produção local de patentes e artigos científicos. **Revista Brasileira de Inovação**, p. 225–251, 2002.
- ANSELIN, L.; VARGA, A.; ACS, Z. Local Geographic Spillovers between University Research and High Technology Innovations. **Journal of Urban Economics**, v. 42, n. 3, p. 422–448, 1997.
- ARAÚJO, V. C.; GARCIA, R. Transbordamentos locais de conhecimento por meio de contatos informais: uma análise a partir do sistema local de indústrias TIC de Campinas. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 12, n. 1, p. 105, 6 fev. 2013.
- ARAÚJO, V. C.; GARCIA, R. Determinants and spatial dependence of innovation in Brazilian regions: evidence from a Spatial Tobit Model. **Nova Economia**, v. 29, n. 2, p. 375–400, ago. 2019.
- ARUNDEL, A.; GEUNA, A. Proximity and the use of public science by innovative European firms. **Economics of Innovation and New Technology**, v. 13, n. 6, p. 559–580, 2004.
- ASHEIM, B. T.; BOSCHMA, R.; COOKE, P. Constructing Regional Advantage: Platform Policies Based on Related Variety and Differentiated Knowledge Bases. **Regional Studies**, v. 45, n. 7, p. 893–904, jul. 2011.
- AUDRETSCH, D. B.; KEILBACH, M. Entrepreneurship capital and regional growth. **The Annals of Regional Science**, v. 39, n. 3, p. 457–469, set. 2005.
- AUDRETSCH, D.; FELDMAN, M. R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production. **American Economic Review**, v. 86, n. 3, p. 630–640, 1996.
- AUDRETSCH, D.; FELDMAN, M. Knowledge spillovers and the geography of innovation, in

Handbook of Regional and Urban Economics. **Handbook of Regional and Urban Economics**, v. 4, n. December 2002, p. 2713–2739, 2004.

AUTANT-BERNARD, C. et al. Social distance versus spatial distance in R&D cooperation: Empirical evidence from European collaboration choices in micro and nanotechnologies. **Papers in Regional Science**, v. 86, n. 3, p. 495–519, 2007.

BALLAND, P.-A. et al. Smart specialization policy in the European Union: relatedness, knowledge complexity and regional diversification. **Regional Studies**, v. 53, n. 9, p. 1252–1268, 2 set. 2019.

BALLAND, P.-A.; BOSCHMA, R.; FRENKEN, K. Proximity and Innovation: From Statics to Dynamics. **Regional Studies**, v. 49, n. 6, p. 907–920, 3 jun. 2015.

BALLAND, P.-A.; RIGBY, D. The Geography of Complex Knowledge. **Economic Geography**, v. 93, n. 1, p. 1–23, 28 jan. 2017.

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.

BEAUDRY, C.; SCHIFFAUEROVA, A. Who's right, Marshall or Jacobs? The localization versus urbanization debate. **Research Policy**, v. 38, n. 2, p. 318–337, 2009.

BECATTINI, G. The Marshallian industrial district as a socioeconomic notion. In: PYKE, F.; BECATTINI, G.; SENGENBERGER, W. (Eds.). **Industrial districts and inter-firm co-operation in Italy**. Geneva: ILO - International Institute for Labor Studies, 1990. p. 37–51.

BECATTINI, G.; BELLANDI, M.; DE PROPIS, L. **A Handbook of Industrial Districts**. Cheltenham: Edward Elgar, 2009.

BELUSSI, F. Policies for the development of knowledge-intensive local production systems. **Cambridge Journal of Economics**, v. 23, p. 729–747, 1999.

BELUSSI, F.; DE PROPIS, L. They are industrial districts, but not as we know them! **Handbook of industry studies and economic geography**, p. 479, 2013.

BELUSSI, F.; HERVÁS-OLIVER, J. L. **Unfolding cluster evolution**. London: Routledge, 2016.

BELUSSI, F.; SEDITA, S. R. Life cycle vs. multiple path dependency in industrial districts. **European Planning Studies**, 2009.

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

BOSCHMA, R. Towards an Evolutionary Perspective on Regional Resilience. **Regional Studies**, v. 49, n. 5, p. 733–751, 4 maio 2015.

BOSCHMA, R. A.; FRENKEN, K. Why is economic geography not an evolutionary science? Towards an evolutionary economic geography. **Journal of Economic Geography**, v. 6, n. 3, p. 273–302, 1 jun. 2006.

BOSCHMA, R.; FORNAHL, D. Cluster Evolution and a Roadmap for Future Research. **Regional Studies**, v. 45, n. 10, p. 1295–1298, 2011.

- BOSCHMA, R.; FRENKEN, K. The spatial evolution of innovation networks: An evolutionary perspective. In: BOSCHMA, R. A.; MARTIN, R. (Eds.). . **The Handbook of Evolutionary Economic Geography**. Cheltenham: Edward Elgar, 2010. p. 120–139.
- BOSCHMA, R.; HEIMERIKS, G.; BALLAND, P.-A. Scientific knowledge dynamics and relatedness in biotech cities. **Research Policy**, v. 43, n. 1, p. 107–114, fev. 2014.
- BOSCHMA, R.; IAMMARINO, S. Related Variety, Trade Linkages, and Regional Growth in Italy. **Economic Geography**, v. 85, n. 3, p. 289–311, 2009.
- BOSCHMA, R.; MARTIN, R. **The handbook of evolutionary economic geography**. London: Edward Elgar Publishing, 2010.
- BOSCHMA, R.; MINONDO, A.; NAVARRO, M. The Emergence of New Industries at the Regional Level in Spain: A Proximity Approach Based on Product Relatedness. **Economic Geography**, v. 89, n. 1, p. 29–51, jan. 2013.
- BRESCHI, S.; LISSONI, F. Knowledge Spillovers and Local Innovation Systems: A Critical Survey. **Industrial and Corporate Change**, v. 10, n. 4, p. 975–1005, 2001.
- BRESCHI, S.; LISSONI, F. Mobility of skilled workers and co-invention networks: an anatomy of localized knowledge flows. **Journal of Economic Geography**, v. 9, n. 4, p. 439–468, 1 jul. 2009.
- BRESCHI, S.; LISSONI, F.; TEMGOUA, C. N. Migration and innovation: a survey of recent studies. In: SHEARMUR, R.; CARRINCAZEUX, C.; DOLOREUX, D. (Eds.). . **Handbook on the Geographies of Innovation**. London: Edward Elgar Publishing, 2016. p. 382.
- BRESCHI, S.; MALERBA, F. The geography of innovation and economic clustering: some introductory notes. **Industrial and Corporate Change**, v. 10, n. 4, p. 817, 2001.
- BROEKEL, T. The Co-evolution of Proximities – A Network Level Study. **Regional Studies**, v. 49, n. 6, p. 921–935, 2015.
- BROEKEL, T.; BOSCHMA, R. Knowledge networks in the Dutch aviation industry: the proximity paradox. **Journal of Economic Geography**, v. 12, n. 2, p. 409–433, 2011.
- BROWN, J. S.; DUGUID, P. Organizational Learning and Communities-of-Practice: Toward a Unified View of Working, Learning, and Innovation. **Organization Science**, 1991.
- BRUSCO, S. The Emilian model: productive decentralisation and social integration. **Cambridge journal of economics**, v. 6, n. 2, p. 167–184, 1982.
- CALIARI, T.; RAPINI, M. S. Diferenciais da distância geográfica na interação universidade-empresa no Brasil: Um foco sobre as características dos agentes e das interações. **Nova Economia**, v. 27, n. 1, p. 271–302, 2017.
- CAPALDO, A.; PETRUZZELLI, A. M. Partner geographic and organizational proximity and the innovative performance of knowledge-creating alliances. **European Management Review**, v. 11, n. 1, p. 63–84, 2014.
- CAPELLO, R.; CARAGLIU, A. Proximities and the Intensity of Scientific Relations. **International Regional Science Review**, v. 41, n. 1, p. 7–44, 5 jan. 2018.

- CAPELLO, R.; LENZI, C. Regional innovation patterns from an evolutionary perspective. **Regional Studies**, v. 52, n. 2, p. 159–171, 2018.
- CASSI, L.; PLUNKET, A. Proximity, network formation and inventive performance: in search of the proximity paradox. **The Annals of Regional Science**, p. 395–422, 2014.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Arranjos e sistemas produtivos locais na indústria brasileira. **Revista de economia contemporânea**, v. 5, n. especial, 2001.
- COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. **Administrative Science Quarterly**, v. 35, n. 1, p. 128, 1990.
- COHEN, W. M.; NELSON, R. R.; WALSH, J. P. Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D. **Management Science**, v. 48, n. 1, p. 1–23, 2002.
- CONTENT, J.; FRENKEN, K. Related variety and economic development: a literature review. **European Planning Studies**, v. 24, n. 12, p. 2097–2112, 24 dez. 2016.
- CRESCENZI, R.; GAGLIARDI, L. Moving People with Ideas Innovation , inter-regional mobility and firm heterogeneity by Innovation , inter-regional mobility and firm heterogeneity. **Working Paper**, 2015.
- CRESCENZI, R.; RODRÍGUEZ-POSE, A.; STORPER, M. The territorial dynamics of innovation: A Europe-United States comparative analysis. **Journal of Economic Geography**, v. 7, n. 6, p. 673–709, 2007.
- D'ESTE, P.; IAMMARINO, S. The spatial profile of university-business research partnerships. **Papers in Regional Science**, v. 89, n. 2, p. 335–350, 2010.
- DAHL, M. S.; PEDERSEN, C. Ø. R. Knowledge flows through informal contacts in industrial clusters: Myth or reality? **Research Policy**, v. 33, n. 10, p. 1673–1686, 2004.
- DE FUENTES, C.; DUTRÉNIT, G. Geographic proximity and university–industry interaction: the case of Mexico. **The Journal of Technology Transfer**, v. 41, n. 2, p. 329–348, 15 abr. 2016.
- ELOLA, A. et al. Public policies and cluster life cycles: insights from the Basque Country experience. **European Planning Studies**, v. 25, n. 3, p. 539–556, 4 mar. 2017.
- FISCHER, B. B.; QUEIROZ, S.; VONORTAS, N. S. On the location of knowledge-intensive entrepreneurship in developing countries: lessons from São Paulo, Brazil. **Entrepreneurship & Regional Development**, v. 30, n. 5–6, p. 612–638, 2018.
- FITJAR, R. D.; HUBER, F.; RODRÍGUEZ-POSE, A. Not too close, not too far. Towards an Empirical Test of the Goldilocks Principle of Non-Geographical Distance in Collaboration Networks for Innovation. v. 2015, 2015.
- FRENKEN, K.; BOSCHMA, R. A. A theoretical framework for evolutionary economic geography: industrial dynamics and urban growth as a branching process. **Journal of Economic Geography**, v. 7, n. 5, p. 635–649, 13 jun. 2007.
- FRENKEN, K.; VAN OORT, F.; VERBURG, T. Related Variety, Unrelated Variety and Regional Economic Growth. **Regional Studies**, v. 41, n. 5, p. 685–697, 2007.

- GAGLIARDI, L. Does skilled migration foster innovative performance? Evidence from British local areas. **Papers in Regional Science**, v. 94, n. 4, p. 773–794, nov. 2015.
- GARCIA, R. Economias externas e vantagens competitivas dos produtores em sistemas locais de produção: as visões de Marshall, Krugman e Porter. **Ensaio FEE**, v. 27, n. 2, p. 301–324, 2006.
- GARCIA, R. Resenha - Ron Boschma e Ron Martin-The Handbook of Evolutionary Economic Geography. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 11, n. 1, p. 233–240, 2012.
- GARCIA, R. et al. Desenvolvimento local e desconcentração industrial: uma análise da dinâmica do sistema local de empresas de eletrônica de Santa Rita do Sapucaí e suas implicações de políticas. **Nova Economia**, v. 25, n. 1, p. 105–122, 2015a.
- GARCIA, R. et al. Looking at both sides: how specific characteristics of academic research groups and firms affect the geographical distance of university-industry linkages. **Regional Studies, Regional Science**, v. 2, n. 1, p. 518–534, 2015b.
- GARCIA, R. et al. Efeitos da interação universidade-empresa sobre a inovação e o desenvolvimento regional. In: SERRA, M.; ROLIM, C.; BASTOS, A. P. (Eds.). **Universidades e Desenvolvimento regional: as bases para a inovação competitiva**. Rio de Janeiro: IdeaD, 2018a. p. 412.
- GARCIA, R. et al. Is cognitive proximity a driver of geographical distance of university–industry collaboration? **Area Development and Policy**, v. 3, n. 3, p. 349–367, 2 set. 2018b.
- GARCIA, R.; ARAUJO, V.; MASCARINI, S. The role of geographic proximity for university-industry linkages in Brazil: An empirical analysis. **Australasian Journal of Regional Studies**, v. 19, n. 3, p. 433, 2013.
- GARCIA, R.; SCUR, G. Experiences of cluster evolution in the Brazilian ceramic tile industry. In: HERVAS-OLIVER, J.-L.; BELUSSI, F. (Eds.). **Unfolding Cluster Evolution**. London: Routledge, 2016. v. 104.
- GAROFOLI, G. New firm formation and regional development: the Italian case. **Regional studies**, v. 28, n. 4, p. 381–393, 1994.
- GEREFFI, G.; HUMPHREY, J.; STURGEON, T. The governance of global value chains. **Review of international political economy**, v. 12, n. 1, p. 78–104, 2005.
- GERTLER, M. S. Tacit knowledge and the economic geography of context, or The undefinable tacitness of being (there). **Journal of Economic Geography**, v. 3, n. 1, p. 75–99, 2003.
- GILLY, J.-P.; TORRE, A. Proximity Relations : Elements for an Analytical Framework. **Industrial Networks and Proximity**, p. 1–17, 2000.
- GIULIANI, E.; BELL, M. The micro-determinants of meso-level learning and innovation: Evidence from a Chilean wine cluster. **Research Policy**, v. 34, n. 1, p. 47–68, 2005.
- GLAESER, E. L. et al. Growth in Cities. **Journal of Political Economy**, v. 100, n. 6, p. 1126–1152, 1992.
- GONÇALVES, E.; ALMEIDA, E. Innovation and Spatial Knowledge Spillovers: Evidence from Brazilian Patent Data. **Regional Studies**, v. 43, n. 4, p. 513–528, 2009.

- GRANOVETTER, M. Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness. **American Journal of Sociology**, v. 91, n. 3, p. 481–510, 1985.
- HASENCLEVER, L.; ZISSIMOS, I. A evolução das configurações produtivas locais no Brasil: uma revisão da literatura. **Estudos Econômicos**, v. 36, n. 3, p. 407–433, 2006.
- HENNING, M. Time should tell (more): evolutionary economic geography and the challenge of history. **Regional Studies**, v. 53, n. 4, p. 602–613, 3 abr. 2019.
- HERVAS-OLIVER, J.-L.; ALBORS-GARRIGOS, J. Are technology gatekeepers renewing clusters? Understanding gatekeepers and their dynamics across cluster life cycles. **Entrepreneurship & Regional Development**, v. 26, n. 5–6, p. 431–452, 2014.
- HIDALGO, C. A. et al. The Product Space Conditions the Development of Nations. **Science**, v. 317, n. 5837, p. 482–487, 27 jul. 2007.
- HUBER, F. On the Role and Interrelationship of Spatial, Social and Cognitive Proximity: Personal Knowledge Relationships of R&D Workers in the Cambridge Information Technology Cluster. **Regional Studies**, v. 46, n. September 2015, p. 1169–1182, 2012.
- HUMPHREY, J.; SCHMITZ, H. How does insertion in global value chains affect upgrading in industrial clusters? **Regional studies**, v. 36, n. 9, p. 1017–1027, 2002.
- JACOBS, J. The Economy of Cities. **The New York Times**, p. 2003, 1969.
- JAFFE, A. B. Real Effects of Academic Research. **The American Economic Review**, v. 79, n. 5, p. 957–970, 1989.
- KENNEY, M. **Understanding Silicon Valley: The anatomy of an entrepreneurial region**. Stanford: Stanford University Press, 2000.
- KERR, W. R. Breakthrough inventions and migrating clusters of innovation. **Journal of Urban Economics**, v. 67, n. 1, p. 46–60, jan. 2010.
- KNOBEN, J.; OERLEMANS, L. A. G. Proximity and inter-organizational collaboration: a literature review. **International Journal of Management Reviews**, v. 8, n. 2, p. 71–89, 2006.
- KOGLER, D. F. Editorial: Evolutionary Economic Geography – Theoretical and Empirical Progress. **Regional Studies**, v. 49, n. 5, p. 705–711, 4 maio 2015.
- KRAFFT, J.; QUATRARO, F.; SAVIOTTI, P. P. The Dynamics of Knowledge-intensive Sectors' Knowledge Base: Evidence from Biotechnology and Telecommunications. **Industry & Innovation**, v. 21, n. 3, p. 215–242, 2014.
- KRUGMAN, P. R. **Geography and trade**. Boston: MIT press, 1991.
- LAURSEN, K.; REICHSTEIN, T.; SALTER, A. Exploring the Effect of Geographical Proximity and University Quality on University–Industry Collaboration in the United Kingdom. **Regional Studies**, v. 45, n. 4, p. 507–523, 2011.
- LISSONI, F. Knowledge codification and the geography of innovation: The case of Brescia mechanical cluster. **Research Policy**, v. 30, n. 9, p. 1479–1500, 2001.
- LISSONI, F. International migration and innovation diffusion: an eclectic survey. **Regional Studies**,

v. 52, n. 5, p. 702–714, 4 maio 2018.

LOMBARDI, M. The evolution of local production systems: the emergence of the “invisible mind” and the evolutionary pressures towards more visible “minds”. **Research Policy**, v. 32, n. 8, p. 1443–1462, set. 2003.

MANSFIELD, E.; LEE, J.-Y. The modern university: contributor to industrial innovation and recipient of industrial R&D support. **Research Policy**, v. 25, n. 7, p. 1047–1058, out. 1996.

MARÉ, D. C.; FABLING, R.; STILLMAN, S. Innovation and the local workforce. **Papers in Regional Science**, v. 93, n. 1, p. 183–201, mar. 2014.

MARSHALL, A. Industry and Trade. **Journal of the Royal Statistical Society**, v. 83, p. 292, 1920.

MARTIN, R.; SUNLEY, P. Path dependence and regional economic evolution. **Journal of economic geography**, v. 6, n. 4, p. 395–437, 2006.

MARTIN, R.; SUNLEY, P. Complexity thinking and evolutionary economic geography. **Journal of Economic Geography**, v. 7, n. 5, p. 573–601, 13 jun. 2007.

MARTIN, R.; SUNLEY, P. Conceptualizing cluster evolution: beyond the life cycle model? **Regional Studies**, v. 45, n. 10, p. 1299–1318, 2011.

MARTIN, R.; SUNLEY, P. On the notion of regional economic resilience: conceptualization and explanation. **Journal of Economic Geography**, v. 15, n. 1, p. 1–42, jan. 2015.

MASCARINI, S.; GARCIA, R.; ROSELINO, J. E. Analysis of the effect of territorial factors on regional innovation in the state of São Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 13, n. 2, p. 183–200, 2019.

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

MATTES, J. Dimensions of Proximity and Knowledge Bases: Innovation between Spatial and Non-spatial Factors. **Regional Studies**, v. 46, n. 8, p. 1085–1099, 2012.

MENZEL, M. P.; FORNAHL, D. Cluster life cycles-dimensions and rationales of cluster evolution. **Industrial and Corporate Change**, v. 19, n. 1, p. 205–238, 2009.

MIGUÉLEZ, E.; MORENO, R. Research Networks and Inventors’ Mobility as Drivers of Innovation: Evidence from Europe. **Regional Studies**, v. 47, n. 10, p. 1668–1685, nov. 2013.

MIGUÉLEZ, E.; MORENO, R. Knowledge flows and the absorptive capacity of regions. **Research Policy**, v. 44, n. 4, p. 833–848, 2015.

MORRISON, A. Gatekeepers of knowledge within industrial districts: Who they are, how they interact. **Regional Studies**, v. 42, n. 6, p. 817–835, 2008.

MUSCIO, A. University-industry linkages: What are the determinants of distance in collaborations? **Papers in Regional Science**, v. 92, n. 4, p. 715–739, 2013.

NEFFKE, F.; HENNING, M.; BOSCHMA, R. How Do Regions Diversify over Time? Industry Relatedness and the Development of New Growth Paths in Regions. **Economic Geography**, v. 87, n. 3, p. 237–265, jul. 2011.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge: Belknap Press, 1982. v. 93

NOOTEBOOM, B. Learning by interaction: Absorptive capacity, cognitive distance and governance. **Journal of Management and Governance**, n. 1988, p. 69–92, 2000.

OLIVEIRA, V. P.; GARCIA, R.; BACIC, M. J. Fatores direcionadores da cooperação de pequenas e médias empresas com a universidade: evidências a partir de quatro estudos de caso. **Revista Econômica**, v. 20, n. 2, 2018.

ØSTERGAARD, C. R.; PARK, E. What makes clusters decline? A study on disruption and evolution of a high-tech cluster in Denmark. **Regional Studies**, v. 49, n. 5, p. 834–849, 2015.

PACI, R.; MARROCU, E.; USAI, S. The Complementary Effects of Proximity Dimensions on Knowledge Spillovers. **Spatial Economic Analysis**, v. 9, n. 1, p. 9–30, 2014.

PARRILLI, M. D.; GARCIA, R. Industrial districts in Latin America: The role of local learning for endogenous development. In: BELLANDI, M.; BECATTINI, G.; DE PROPIS, L. (Eds.). . **A Handbook of Industrial Districts**. London: Edward Elgar Publishing, 2009.

POLANYI, M. **The Tacit Dimension**. Chicago: University of Chicago Press, 1966.

PORTER, M. E. Clusters and the new economics of competition. **Harvard Business Review**, v. 76, n. 6, 1998.

PYKE, F.; LUND-THOMSEN, P. Social upgrading in developing country industrial clusters: A reflection on the literature. **Competition & Change**, v. 20, n. 1, p. 53–68, 28 fev. 2016.

RABELLOTTI, R. Is there an “industrial district model”? Footwear districts in Italy and Mexico compared. **World Development**, 1995.

RABELLOTTI, R.; CARABELLI, A.; HIRSCH, G. Italian Industrial Districts on the Move: Where Are They Going? **European Planning Studies**, v. 17, n. 1, p. 19–41, jan. 2009.

RODRÍGUEZ-POSE, A. Economists as geographers and geographers as something else: On the changing conception of distance in geography and economics. **Journal of Economic Geography**, v. 11, n. 2, p. 347–356, 2011.

SAXENIAN, A. **Regional advantage**. Boston: Harvard University Press, 1996.

SAXENIAN, A. **Local and Global Networks of Immigrant Professionals in Silicon Valley**. Los Angeles: Public Policy Institute of California, 2002.

SAXENIAN, A.; HSU, J.-Y. The Silicon Valley--Hsinchu connection: technical communities and industrial upgrading. **Industrial and corporate change**, v. 10, n. 4, p. 893–920, 2001.

SCHMITZ, H. Small shoemakers and Fordist giants: tale of a supercluster. **World development**, v. 23, n. 1, p. 9–28, 1995.

SCHMITZ, H. Collective efficiency and increasing returns. **Cambridge Journal of Economics**, v. 23, p. 465–483, 1999.

SCUR, G.; GARCIA, R. Elementos para a análise das formas de geração e difusão de conhecimento em âmbito local e da importância da proximidade geográfica. **Ensaio FEE**, v. 36, n. 3, p. 569–592,

2015.

SCUR, G.; GARCIA, R. The impact of actors, networks and institutions in the cluster's evolution. **Competitiveness Review**, v. 29, n. 3, p. 267–286, 20 maio 2019.

SFORZI, F.; BOIX, R. What about industrial district (s) in regional science? **Investigaciones Regionales-Journal of Regional Research**, n. 32, p. 61–73, 2015.

SIMÕES, R. et al. A geografia da inovação: uma metodologia de regionalização das informações de gastos em P&D no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 4, n. 1, p. 157–185, 2005.

STAM, E.; WENNERBERG, K. The roles of R&D in new firm growth. **Small Business Economics**, v. 33, n. 1, p. 77–89, 1 jun. 2009.

STORPER, M. **The regional world: territorial development in a global economy**. New York: Guilford press, 1997.

STORPER, M.; VENABLES, A. J. Buzz: Face-to-face contact and the urban economy. **Journal of Economic Geography**, v. 4, n. 4, p. 351–370, 2004.

SUZIGAN, W. et al. Clusters ou sistemas locais de produção: mapeamento, tipologia e sugestões de políticas. **Revista de Economia Política**, v. 24, n. 96, p. 543–562, 2004.

SUZIGAN, W. et al. A dimensão regional das atividades de CT&I no Estado de São Paulo. **Indicadores de Ciência Tecnologia e Inovação em São Paulo**, 2005.

SUZIGAN, W. et al. Inovação e conhecimento: indicadores regionalizados e aplicação a São Paulo. **Revista de Economia Contemporânea**, p. 323–356, 2006.

SUZIGAN, W. et al. University and Industry Linkages in Brazil: Some Preliminary and Descriptive Results. **Seoul Journal of Economics**, v. 22, n. 4, p. 591–611, 2009.

SUZIGAN, W.; FURTADO, J.; GARCIA, R. Policymaking for local production systems in Brazil. In: SCOTT, A.; GAROFOLI, G. (Eds.). **Development on the Ground**. London: Routledge, 2007. p. 253–277.

TIRONI, L. F. **Industrialização descentralizada: sistemas industriais locais**. Brasília: Ipea, 2001.

TORRE, A. On the role played by temporary geographical proximity in knowledge transmission. **Regional Studies**, v. 42, n. 6, p. 869–889, 2008.

TORRE, A. Proximity relations at the heart of territorial development processes: From clusters, spatial conflicts and temporary geographical proximity to territorial governance. **Regional Development and Proximity Relations**, p. 94–134, 2014.

TORRE, A.; RALLET, A. Proximity and Localization. **Regional Studies**, v. 39, n. 1, p. 47–59, 2005.

TORRE, A.; WALLET, F. **Regional development and proximity relations**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2014.

TRIPPL, M. Scientific Mobility and Knowledge Transfer at the Interregional and Intraregional Level. **Regional Studies**, v. 47, n. 10, p. 1653–1667, nov. 2013.

TRIPPL, M. et al. Perspectives on Cluster Evolution: Critical Review and Future Research Issues.

**European Planning Studies**, v. 23, n. 10, p. 2028–2044, 3 out. 2015.

VALE, M.; CALDEIRA, J. Proximity and Knowledge Governance in Localized Production Systems: The Footwear Industry in the North Region of Portugal. **European Planning Studies**, v. 15, n. 4, p. 531–548, 2007.

VALLANCE, P. Universities, Public Research, and Evolutionary Economic Geography. **Economic Geography**, v. 92, n. 4, p. 355–377, 5 out. 2016.

VILLAMIL-RAMIREZ, B. A.; GARCIA, R. D. C. Formas de proximidade entre empresas e universidades e a promoção do aprendizado interativo em aglomerações produtivas locais. **Revista Eletrônica Gestão e Saúde**, n. 2, p. 1027–1042, 2015.

XIAO, J.; BOSCHMA, R.; ANDERSSON, M. Industrial Diversification in Europe: The Differentiated Role of Relatedness. **Economic Geography**, v. 94, n. 5, p. 514–549, 20 out. 2018.