

# GEOGRAFIA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

*geography and technological innovation*

Savio Raeder \*

## Resumo

Busca-se neste artigo debater a importância da inovação tecnológica para a Geografia, especialmente a partir da formação de uma vertente reconhecida como Geografia Econômica Evolucionária. A formação desta corrente tem raízes na Economia, sendo esta o objeto de atenção na primeira seção deste trabalho. Desta forma, aborda-se inicialmente a inovação tecnológica a partir da evolução da temática no pensamento econômico, considerando-se também algumas contribuições de Milton Santos acerca da dimensão técnica. Traçado este cenário, na seção seguinte se avança na discussão dos Sistemas Nacionais de Inovação, tema caro aos geógrafos e que se apresenta como uma das abordagens mais atuais acerca da importância do progresso tecnológico para as nações. Na última seção a Geografia Econômica Evolucionária é tratada em detalhe a partir dos fundamentos teóricos da subdisciplina em processo de consolidação. Algumas contribuições da Geografia brasileira são indicadas ao final do artigo.

**Palavras chave:** Geografia Econômica Evolucionária; Inovação tecnológica; Sistemas Nacionais de Inovação.

## Abstract

This paper discusses the importance of technological innovation to Geography, especially since the formation of an approach recognized as Evolutionary Economic Geography. The formation of this approach has roots in economics, which is the object of attention in the first section. Thus, initially discusses technological innovation from the evolution of the theme in economic thought, considering also some contributions from Milton Santos about the technical dimension. The next section is about of National Innovation Systems, a theme dear to geographers and one of the most current approaches on the importance of technological progress for nations. In the last section the Evolutionary Economic Geography is treated in detail from the theoretical foundations of the sub discipline in the consolidation process. Some contributions of the Brazilian Geography are indicated at the end of this paper.

**Key words:** Evolutionary Economic Geography; Technological innovation; National Innovation Systems.

## Resumen

En este trabajo se discute la importancia de la innovación tecnológica en la Geografía, sobre todo después de la formación de una corriente reconocida como Geografía Económica Evolutiva. La formación de esta corriente tiene raíces en la Economía, que es el objeto de la atención en la primera sección. Por lo tanto, en principio se analiza la innovación tecnológica en el pensamiento económico, teniendo en cuenta también algunas aportaciones de Milton Santos sobre la dimensión técnica. En la siguiente sección se avanza en la discusión de los Sistemas Nacionales de Innovación, un tema de atención de los geógrafos y uno de los enfoques más actuales sobre la importancia de los avances tecnológicos para las naciones. En la última sección se trata en detalle la Geografía Económica Evolutiva, los fundamentos teóricos de la especialidad y el proceso de consolidación de la corriente. Algunas aportaciones de la Geografía brasileña se indican al final de este trabajo.

**Palabras clave:** Geografía Económica Evolutiva; innovación tecnológica; Sistemas Nacionales de Innovación.

(\*) Dr. Pela Universidade Federal do Rio de Janeiro - Esplanada dos Ministérios – Bloco E, sala 218, CEP: 70.067-900, Brasília (DF), Brasil. Tel: (+55 61) 20338754 - savio.raeder@mcti.gov.br

## INTRODUÇÃO

O conceito de inovação foi proposto por Schumpeter há mais de cem anos atrás, contudo os estudos dedicados à temática ganhou força apenas nas últimas décadas. Esta valorização da inovação tecnológica surge a partir da superação de uma abordagem linear, na qual a inovação ocorre de forma sequencial com início na pesquisa científica, para a adoção de uma perspectiva sistêmica do fenômeno. Nesta abordagem sistêmica se destaca a perspectiva dos Sistemas Nacionais de Inovação, com contribuições de economistas que se inspiraram não apenas em Schumpeter, mas também em outros campos do conhecimento para construir uma subdisciplina conhecida como Economia Evolucionária. A vertente serviria de inspiração para que geógrafos buscassem uma abordagem que valorizasse a dimensão territorial nos processos inovativos a partir de novas categorias. Neste cenário, surge então a Geografia Econômica Evolucionária, que aborda a inovação tecnológica com base em contribuições teóricas não adotadas até então. Esta é a trajetória discutida neste artigo, que busca contribuir com o debate na Geografia brasileira acerca da importância da realização de estudos focados na relação entre território e inovação.

Sendo assim, destaca-se inicialmente neste artigo, a importância dos estudos sobre a inovação, em uma conjuntura nacional de valorização da temática por acadêmicos, gestores públicos e agentes privados. Tal valorização pode ser constatada, por exemplo, a partir dos diversos estudos econômicos sobre a temática, em especial aqueles publicados pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). No âmbito da gestão pública, os recentes planos industriais do governo federal (PITCE, PDP e Brasil Maior) deixam clara a crescente preocupação do governo em promover o desenvolvimento autônomo do País com base na incorporação do progresso tecnológico pelos setores produtivos. Reforça esta tese, a incorporação do termo inovação ao Ministério da Ciência e Tecnologia, em 2011. (A crítica que poderia ser feita é que os planos expressam mais uma estratégia discursiva dos governantes de plantão, do que ações efetivas no campo da política científica, tecnológica e de inovação.) Em relação ao empresariado nacional, a despeito dos insuficientes avanços inovativos quando se compara o Brasil com a realidade dos países centrais, há um consenso de que o progresso tecnológico é elemento fundamental para se avançar em níveis de competitividade mais elevados. Desta forma, verifica-se um amplo consenso sobre a importância da inovação para o desenvolvimento nacional e a Geografia brasileira pode contribuir neste campo a partir de estudos mais direcionados à temática.

Este escrito está dividido em três seções. Na primeira se aborda a questão da mudança técnica e da inovação tecnológica a partir da perspectiva da teoria econômica, considerando-se também algumas contribuições de Milton Santos sobre o tema. Em seguida se apresentará a perspectiva do Sistema Nacional de Inovação, considerada aqui como a mais apropriada para tratar os fenômenos relacionados à inovação. Na última seção se reconhece as bases teóricas os geógrafos têm buscado para estudar mais recentemente o tema, com destaque para a Geografia Econômica Evolucionária. Ao final desta seção, são apresentados, sucintamente, alguns trabalhos de geógrafos brasileiros que valorizam a relação entre território e inovação tecnológica.

## ABORDAGENS ACERCA DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

A perspectiva teórica sobre o fenômeno da inovação tem sido um debate eminentemente situado no campo da teoria econômica, mas que pode ser encontrado em outras disciplinas científicas, cabendo destaque aqui aos autores da Geografia Econômica Evolucionária. O primeiro ponto a ser enfatizado acerca da inovação tecnológica é a importância da mudança técnica para o desenvolvimento. Sobretudo se concorda aqui com a perspectiva de que a diferença na produtividade do trabalho explica, em grande medida, a diferença de rendas entre as nações, e o progresso técnico é um dos fatores de maior relevância, quiçá o maior, para o aumento dos índices de produtividade. Cabe o alerta de que nenhuma teoria econômica é aplicada integralmente por governos em suas



políticas, sendo a teoria tanto reveladora da percepção das práticas em curso em territórios e tempos específicos, quanto inspiradora para as práticas de governos e empresários.

Viotti (1997, p. 9) defende que tanto Adam Smith quanto Karl Marx consideraram relevante o processo de mudança técnica no estudo da economia. Smith apontava o progresso técnico, viabilizado pela divisão do trabalho, como elemento fundamental no crescimento da produtividade, sendo esta o fator determinante para o desenvolvimento econômico. Tal assertiva é amparada pela análise que Smith faz sobre a produção em uma fábrica de alfinetes em sua principal obra: “A riqueza das nações”, de 1776. Já no Manifesto Comunista, publicado em 1848 por Marx e Engels, encontra-se a assertiva dos autores sobre o papel revolucionário da burguesia quando esta transformou a ciência em um instrumento essencial para o modo de produção capitalista. Por outro lado, o papel do progresso técnico no desenvolvimento econômico não foi igualmente reconhecido pelos autores da Escola Neoclássica ou Marginalista. De fato, há uma mudança do próprio objeto da economia, que deixa de ser a determinação das condições que potencializam o crescimento da riqueza das nações, preocupação da Economia Clássica, e passa a ser a determinação das quantidades e dos respectivos preços que equilibram os mercados de bens e serviços, objeto da Economia Neoclássica. Neste novo modelo teórico, que tem como precursores Jevons, Walras e Menger, a mudança técnica é uma variável exógena, uma vez que a existência de equilíbrio depende da estabilidade das funções de produção. Desta forma, o estado da técnica é descartado do modelo teórico e incluído no conjunto de variáveis que devem ser tomadas como constantes, trata-se de recurso metodológico usualmente explicitado por meio da expressão “coeteris paribus”.

Políticas ativas são apontadas pela Escola Neoclássica como necessárias apenas quando ocorrem “falhas de mercado”, sendo aconselhável, desta forma, que o Estado se mantenha distante da economia. Neste cenário, o Estado deveria agir apenas quando da ocorrência de condutas não competitivas (monopólios ou oligopólios), na regulação da oferta de bens públicos e na defesa de direitos de propriedade. A liberalização comercial seria a estratégia mais adequada para as nações, que se especializariam na produção de bens e serviços segundo condições de concorrência perfeita. Após a crise dos anos 1930, há uma retomada da centralidade da mudança técnica com a teoria keynesiana. A Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal), ligada à Organização das Nações Unidas (ONU), foi a responsável por concepções teóricas de cunho keynesiano, que influenciaram fortemente o Brasil. No diagnóstico cepalino, o surgimento de nações desenvolvidas e subdesenvolvidas é atribuído a diferentes processos de apropriação do aumento da produtividade advindo com o progresso técnico. Toma-se a Revolução Industrial como marco para a distinção entre os países do centro, de industrialização originária, e os da periferia, de industrialização tardia. No centro, o progresso técnico foi disseminado de forma rápida e relativamente homogênea, enquanto que, na periferia, ocorreu uma especialização na produção de alimentos e matérias-primas por meio de uma heterogênea absorção do progresso técnico.

Partindo do diagnóstico acima, os cepalinos passaram a contestar os pressupostos da teoria Neoclássica, que defendia a tese de que o comércio internacional seria igualmente benéfico a compradores e vendedores, independente do progresso técnico. Enquanto que os ganhos de produtividade nos países centrais resultam em preços mais elevados das mercadorias exportadas, nos países periféricos os ganhos de produtividade promovem reduções nos preços dos produtos destinados a outros mercados. A relação desigual não é explicada apenas pelos ganhos de produtividade, mas também pela existência de oligopólios e sindicatos fortes no centro, enquanto que na periferia a concorrência mais acirrada e o desemprego estrutural são a tônica. Além disso, a demanda por produtos industrializados cresce mais que proporcionalmente ao aumento da renda do consumidor, enquanto que esta relação é inversa no caso dos alimentos. Desta forma, o diagnóstico cepalino indica uma perversidade estrutural na divisão internacional do trabalho, que contribuiria para o aumento das desigualdades entre centro e periferia.



Raul Prebisch, principal referência no pensamento cepalino, defende então que o rompimento com o círculo vicioso diagnosticado acima deveria ser a industrialização dos países periféricos. Esta industrialização ocorreria por meio da intervenção do Estado na economia, a partir de mecanismos como o investimento direto do Estado em setores estratégicos, que não seriam de interesse dos agentes privados. Além disso, deveria ser feito o controle cambial, promovida a atração de capitais externos e estimulada a iniciativa privada por meio mecanismos diversos. As propostas cepalinas coincidiam com as demais teorias de desenvolvimento no sentido de valorizar a industrialização como o melhor caminho na promoção do desenvolvimento.

A partir da crise dos anos 1980, as estratégias de desenvolvimento ancoradas no keynesianismo perdem força e cedem espaço para o avanço da doutrina neoliberal. Neste contexto, entrou em cena os discursos de modernização com a defesa do livre mercado e a redução do Estado em medidas protecionistas, regulatórias ou de subsídios. A doutrina neoliberal não era respaldada em nenhuma teoria de desenvolvimento existente, não traçando qualquer distinção entre países desenvolvidos e aqueles em desenvolvimento. No entanto, identifica-se um conjunto articulado de políticas sintetizadas no chamado Consenso de Washington: orçamento equilibrado, correções de preços relativos, desregulamentação de mercados internos, privatização e liberalização do comércio e dos investimentos. Para os neoliberais, a superação do subdesenvolvimento seria uma decorrência natural do livre comércio proporcionado pelas políticas indicadas pelo Consenso. Isso se deve à crença de que, por meio do livre comércio, as nações poderiam então especializar-se nos setores em que apresentam as melhores vantagens comparativas. No que tange ao acesso às tecnologias, para a doutrina neoliberal, este estaria igualmente disponível a todas as nações, independentemente do nível de desenvolvimento em que elas se encontrassem. (Viotti, 1997, p. 17)

Considerar a mudança técnica e a inovação como fundamentais para o progresso econômico é o ponto central da obra de Schumpeter. Na Teoria do Desenvolvimento Econômico, Schumpeter (1985[1911], p. 48) estabelece cinco tipos de inovação que definem o ato empreendedor: (1) a introdução de um novo bem ou uma nova qualidade de um bem; (2) a introdução de um novo método de produção; (3) a abertura de um novo mercado; (4) a conquista de uma nova fonte de abastecimento de matérias-primas ou produtos semimanufaturados; (5) a promoção de uma nova organização de uma indústria qualquer. A definição de inovação proposta por Schumpeter, há mais de cem anos, é bastante abrangente, tratando tanto de criações de novos produtos e processos, como de mudanças organizacionais, passando por outras questões. Auxilia a compreensão do fenômeno, uma distinção básica entre três etapas do processo inovativo, proposta pelo próprio Schumpeter. A primeira é a invenção, que resulta de um processo de descoberta, de princípios técnicos novos, mas que não necessariamente são aplicados comercialmente. A segunda é a própria inovação, tomada como o processo de desenvolvimento de uma invenção com aplicação comercial concretizada. Por último a difusão, que é a expansão de uma inovação em uso comercial, com novos produtos e processos. Além disso, deve-se considerar que a inovação pode ser radical ou incremental. No primeiro caso são verificadas mudanças significativas nos produtos ou processos, enquanto que no segundo as alterações são apenas marginais. Schumpeter estava mais preocupado em analisar as radicais do que as incrementais, contudo as duas devem ser consideradas segundo o contexto de análise.

Schumpeter está no rol de economistas que considera a centralidade da mudança técnica, e do empreendedorismo, no crescimento econômico. O foco do economista é o empreendedor e o papel da inovação no desenvolvimento econômico, bem como na regularidade dos ciclos que o sistema econômico apresenta. Por outro lado, Pérez (2010) reconhece uma lacuna no pensamento schumpeteriano, que é a de encarar a tecnologia como exógena e fora do domínio da teoria econômica. Sendo assim, coube aos seguidores de Schumpeter, os neo-schumpeterianos evolucionários, o trabalho de avançar neste tema, considerando também as instituições e as organizações sociais no processo de evolução da mudança técnica.



O surgimento da Economia Evolucionária ocorre em meio a uma crise no pensamento econômico, conforme Hugo Cerqueira (2002). Desta forma, a corrente seria uma das respostas ao esgotamento de um modelo mecanicista, que seria superado por abordagens mais sistêmicas. A dificuldade em analisar os processos de mudanças, pelas teorias até então estabelecidas na Economia, motivou os pesquisadores da área a buscar novas categorias para interpretar, por exemplo, as mudanças tecnológicas no comportamento das firmas e dos consumidores. As críticas às limitações das teorias econômicas vigentes são orientadas não apenas para a vertente neoclássica, mas também à escola austríaca e correntes marxistas. No campo do pensamento econômico, são tomadas como principais referências para a construção de uma abordagem que incorpore a evolução dos processos: Schumpeter, como foi pontuado acima, e Veblen, acompanhado pelos institucionalistas americanos. Essletzbichler e Rigby (2010, p. 43) defendem que os economistas evolucionários avançaram em campos que a economia neoclássica não foi capaz de oferecer respostas satisfatórias, a saber: o crescimento econômico, a mudança tecnológica, a evolução industrial, a natureza da competição e o papel das instituições no direcionamento do comportamento individual. Por outro lado, ainda que a crítica à informação completa e racionalidade perfeita encontradas da escola neoclássica seja uma crítica comum entre os evolucionários, este grupo ainda estaria longe de formular um paradigma de pesquisa em comum, acordado em princípios básicos.

Contribuição importante na temática tratada aqui é a de Milton Santos (2004[1996]), que confere destaque à relação entre o estado das técnicas e as características da sociedade e do espaço geográfico. Segundo o geógrafo, o conhecimento dos sistemas técnicos sucessivos é fundamental para a compreensão das formas históricas de estruturação dos territórios. A partir desta discussão, Santos assevera que uma técnica nunca surge, ou mesmo funciona, de forma isolada. Seria então mais adequado, tratar o tema por meio da perspectiva dos sistemas técnicos, no qual as técnicas constitutivas do sistema devem ser tomadas como integradas funcionalmente. Neste ponto, pode-se reconhecer uma convergência entre as propostas de Pérez (2010) e Santos (2004): ambos analisam a dimensão técnica a partir de uma perspectiva integrada e abrangente, não se buscando interpretar os fenômenos a partir de avanços técnicos isolados.

Sistemas técnicos devem ser entendidos então como formas de produzir não apenas bens, serviço ou energia, mas também como formas de relacionar os homens entre si, formas de informação e de discurso. Santos defende que o sistema técnico atual é caracterizado pelo casamento da técnica e da ciência. Neste contexto, a tecnociência compõe a base material e ideológica na qual estão calcados o discurso e a prática da globalização. O autor também chama atenção para a rapidez do sistema técnico atual, tanto na difusão espacial dele, como no próprio desenvolvimento tecnológico. Santos destaca também o caráter praticamente irreversível da tecnologia atual: uma vez implantada a inovação, não se pode viver sem ela. Por outro lado, o geógrafo ressalta que, a despeito da unicidade técnica atual, é possível reconhecer que há famílias técnicas do passado convivendo com as mais modernas. Isto significa que o passado não é completamente varrido e que a herança material permanece. (Santos, 2004, p. 193)

Em obra posterior, Milton Santos (2006[2000]) volta a debater a unicidade da técnica, retomando os argumentos acerca da presença planetária do atual conjunto de técnicas como nunca antes observada na história. E partindo de uma perspectiva histórica para analisar a relação entre progresso técnico e globalização, é que Santos afirma que (2006, p. 64):

É irônico recordar que o progresso técnico aparecia, desde os séculos anteriores, como uma condição para realizar essa sonhada globalização com a mais completa humanização da vida no planeta. Finalmente, quando esse progresso técnico alcança um nível superior, a globalização se realiza, mas não a serviço da humanidade.

A globalização então, para o autor, assume uma condição perversa, que afasta as noções de solidariedade e de moralidade pública. A tecnociência tampouco está a salvo de críticas, já que é



produzida seletivamente e orientada para o mercado. Escrito em um contexto de avanço neoliberal, o texto de Santos discute também o papel do Estado em um cenário em que, informação e dinheiro fluem livre e aceleradamente. Neste mundo fluido, o território deixa de ter fronteiras rígidas, o que acarreta tanto a fragilização como a mudança de natureza do Estado. As privatizações seriam então uma expressão desta condição, com um Estado que reduz a atuação nas políticas sociais, mas que se torna mais competente quando a serviço da economia dominante. (Santos, 2006:66)

Buscou-se, a partir do debate acima, apresentar algumas das principais questões que permeiam os estudos acerca da mudança técnica e da inovação. Trata-se de uma preocupação com grande tradição no âmbito da Economia, tendo Schumpeter como principal expoente, mas com posicionamentos de autores clássicos da disciplina sobre o tema. Além desta trajetória na Economia, buscou-se introduzir alguns elementos da temática da mudança técnica a partir da perspectiva de Milton Santos, sinalizando que a Geografia tem contribuições a oferecer no tratamento da questão. Como se abordará adiante, esta contribuição ocorre de forma mais focada no em trabalhos desenvolvidos pela corrente intitulada Geografia Econômica Evolucionária. A seguir será debatida a abordagem do Sistema Nacional de Inovação, que tem recebido algum destaque dentre os estudos geográficos sobre o tema da inovação tecnológica.

## SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO

A partir do fim da Segunda Grande Guerra Mundial, passou a imperar uma compreensão da mudança técnica calcada no modelo linear de inovação, no qual as empresas são consideradas como entidades externas ao sistema. Neste modelo, as empresas são meras usuárias dos produtos e serviços ofertados pelas instituições de P&D. Nesta perspectiva linear há uma relação direta entre o esforço de P&D e a inovação tecnológica, sendo tal relação composta por etapas sucessivas iniciadas pela pesquisa básica. Após diversas críticas às bases deste modelo, uma nova abordagem surge a partir dos anos 1990, em meio aos avanços da globalização e dos preceitos da liberalização. Surgiram então outros modelos explicativos da relação entre ciência, tecnologia e sociedade.

Dentre os modelos que sucederam a abordagem linear, destaca-se aqui o do Sistema Nacional de Inovação. Fagerberg e Sapprasert (2011) reconhecem uma crescente produção científica voltada para o tema da inovação, especialmente a partir dos anos 1990. Segundo os autores, até o final dos anos 1980 e início da década seguinte, a literatura sobre inovação se preocupou majoritariamente com o nível da firma e ou da indústria. Após este período surgiu uma nova safra de trabalhos pautados por uma abordagem mais holística, enfatizando as interdependências entre atores, organizações e instituições que influenciam a inovação e, acima de tudo, muito mais focada na política.

A interação entre diferentes instituições para a promoção do desenvolvimento tecnológico no âmbito do território nacional é o que então caracteriza a categoria Sistema Nacional de Inovação. A necessidade de tratar destas interações, sob um novo olhar, foi a motivação para diversos autores ao propor este novo olhar acerca do processo inovativo, em um contexto de crescente importância da inovação para o desenvolvimento das nações. Inúmeras instituições voltadas para a temática já atuavam no território nacional, o desafio então seria como articular estes atores de modo a se aproveitar as potencialidades que um sistema coordenado poderia oferecer. Estratégias governamentais e empresariais voltadas para o fortalecimento deste sistema passaram a ser adotadas, e os pesquisadores mais atentos buscaram formular categorias que pudessem contribuir para a compreensão do fenômeno.

No que se refere ao interesse dos geógrafos pelo tema, o trabalho de Fagerberg e Sapprasert (2011 p. 676) oferece uma visão sobre a importância que o tema Sistema Nacional de Inovação tem para os pesquisadores deste campo. Considerando apenas artigos publicados tendo a inovação como objeto de estudo de diferentes áreas, os autores levantaram o enfoque dado ao Sistema Nacional de Inovação. Trata-se de um esforço para reconhecer em que medida o tema é relevante para dife-



rentes áreas do conhecimento, dentre elas a Geografia e Meio Ambiente, agrupadas em uma única classificação. Segundo a metodologia adotada pelos autores, Geografia e Meio Ambiente aparecem como a segunda área, entre dez selecionadas, com maior interesse nos estudos, ficando atrás apenas da área classificada como planejamento e desenvolvimento. Apesar deste reconhecimento dos autores, a Geografia da Inovação ainda encontra dificuldades para se firmar enquanto subdisciplina, como se constatará na seção a seguir.

Como desdobramento dos debates acerca do Sistema Nacional de Inovação, outras duas abordagens sobre o tema devem ser mencionadas: (a) a do sistema regional de inovação (com diversos trabalhos desde os anos 1990) e (b) a do sistema setorial de inovação (capitaneada por Franco Malerba). Dentre os autores que iniciaram a discussão sobre os sistemas regionais de inovação, Philip Cooke é um dos que se destaca por uma ampla produção desde os anos 1990. Em trabalho de 1997 publicado em parceria com Uranga e Etzebarria, Cooke trata das dimensões institucionais e organizacionais dos sistemas regionais de inovação. Os autores abordam três elementos cruciais para o desenvolvimento dos Sistemas Regionais: as finanças, as culturas produtivas e o aprendizado. Em relação às finanças, são inicialmente sublinhadas as diferenças no acesso às fontes de financiamento da inovação que podem ser ligadas a atores privados ou governamentais. Em geral, os financiamentos governamentais são realizados por bancos nacionais, sendo pouco comum a presença de instituições financeiras regionais com boa capacidade de investimentos focados em inovação.

Além do tema do financiamento, Cooke et alii (1997, p. 485) dissertam também sobre a importância do aprendizado na conformação dos Sistemas Regionais. Os autores tomam como premissas: (1) que o aprendizado está ligado a determinadas estruturas institucionais e (2) que o aprendizado requer recursos, incentivos e habilidades para que indivíduos ou sistemas adquiram este conhecimento. Neste contexto, o papel dos governos seria contribuir tanto na dotação destas estruturas, como no provimento dos recursos e incentivos que favoreçam o aprendizado contínuo das empresas. Trata-se de medidas que não cabem apenas a governos regionais, mas também a governos nacionais preocupados com a difusão da inovação. Por fim os autores tratam das culturas produtivas como elementos importantes nos sistemas regionais, destacando a relação das empresas com instituições de ensino e pesquisa presentes nas áreas em que atuam.

Assim como Cooke et alii (1997), Viotti (1997, 2002 e 2004) oferece uma contribuição analítica em relação à importância do aprendizado para o desenvolvimento tecnológico, especialmente em países de industrialização tardia como o Brasil. O autor defende que seria mais apropriado para estes países, a perspectiva de um Sistema Nacional de Aprendizado, do que propriamente um de inovação. Este argumento está baseado no esforço neste campo, que o país deve empreender, para se avançar de forma autônoma no processo de inovação. Para defender a tese proposta, Viotti recorre à comparação entre as trajetórias de desenvolvimento empreendidas pela Coreia do Sul e pelo Brasil. No primeiro caso, houve iniciativas consideráveis para que a absorção da tecnologia oriunda do exterior fosse acompanhada por um aprendizado ativo das técnicas de produção. Este posicionamento ativo contribuiu para que a Coreia do Sul avançasse de forma vigorosa no campo da inovação, como se pode verificar pela competitividade alcançada por empresas coreanas em setores como a eletrônica e o automobilístico. Por outro lado, a absorção tecnológica no Brasil foi pautada por um caráter mais passivo, sem a preocupação em tomar o aprendizado como um caminho para se avançar de forma autóctone no campo da inovação. Ainda que a lição pareça bastante clara, até hoje o Brasil tem dificuldades em adotar medidas que promovam um aprendizado ativo.

Nesta seção foi apresentada a categoria Sistema Nacional de Inovação e a variação regional dela, o Sistema Regional de Inovação. Esta última tem sido o enfoque mais utilizado nos estudos que valorizam a relação entre território e inovação, em virtude da tradição dos geógrafos em debater a temática do desenvolvimento regional. Destacou-se também a importância do aprendizado tecnológico para o desenvolvimento das nações, apresentando-se a defesa de Viotti acerca da necessidade de se estudar os países de industrialização tardia a partir dos Sistemas Nacionais de Aprendizado.



Com as duas primeiras seções foi traçado um panorama geral acerca dos estudos sobre a inovação, cabe agora avançar na perspectiva mais especificamente adotada pela Geografia sobre o tema.

## A GEOGRAFIA ECONÔMICA EVOLUCIONÁRIA

Nesta seção se busca discutir algumas das formas que a inovação tem sido tratada no âmbito da Geografia. Longe de esgotar o tema, uma vez que o progresso tecnológico se relaciona com o território de diversas formas, sendo encarado pelos geógrafos das mais distintas maneiras, busca-se aqui apresentar os estudos que tomam a inovação como uma dimensão central nas análises geográficas. Desta forma, ainda que a subdisciplina Geografia da Inovação não conte com tanta atenção por parte dos geógrafos, são inúmeros os trabalhos que valorizam a dimensão tecnológica nos impactos territoriais. Considerando a escassez de autores e trabalhos que se identificam como ligados à Geografia da Inovação, a temática será tratada aqui no âmbito de outra subdisciplina, a Geografia Econômica Evolucionária.

Torsten Hägerstrand é corriqueiramente citado como um dos pioneiros nos estudos acerca da relação entre mudança técnica e território. Hägerstrand (1962, 1967) tratou o tema sob uma perspectiva quantitativa, concentrando esforços na análise de padrões espaciais da difusão da inovação. Conforme Paul Claval (2011, p. 201), com as pesquisas iniciadas no final dos anos 1940, Hägerstrand buscava compreender o processo de modernização da agricultura em Småland, situado ao Sul da Suécia. Com enfoque nos fluxos de informações, e não nos fluxos de bens, o geógrafo sueco se afastou das análises calcadas nas despesas de transporte que limitariam as possibilidades oferecidas aos agricultores, para se aproximar de uma perspectiva dos dispêndios relacionados aos custos de informações. Hägerstrand se afastou também dos modelos econômicos clássicos, ao não supor um meio isotrópico na teoria da difusão que propôs. De caráter mais recente, *Geography of Innovation* (1994), de Maryann Feldman, é uma das poucas publicações encontradas, até o momento, que se propõe a discutir o tema enquanto subdisciplina da Geografia. Da mesma autora, em parceria com Nadine Massard, foi publicado, em 2002, o *Institutions and systems in the geography of innovation*. Predomina nestes trabalhos a perspectiva econômica sobre o tema, tal como a dos trabalhos que serão abordados a seguir.

Diversos autores têm defendido a perspectiva econômica evolucionária, apresentada acima, considerando que esta seria fundamental para uma compreensão mais ampla sobre temas como: a geografia do progresso tecnológico, vantagens competitivas dinâmicas, reestruturação econômica e crescimento econômico. A partir desta abordagem é que, recentemente, diversos geógrafos e economistas, especialmente europeus, iniciaram uma nova perspectiva na Geografia Evolucionária. Um seminário ocorrido em 2006 é tomado como marco na constituição da Geografia Econômica Evolucionária (GEE), enquanto um distinto e promissor paradigma. De fato, logo após o seminário foi lançada uma edição especial no *Journal of Economic Geography* sobre a GEE (volume 7, número 5, setembro de 2007). Além disso, a publicação em 2010 do manual *The Handbook of Evolutionary Economic Geography*, coletânea organizada por Boschma e Martin, é também um desdobramento do debate iniciado no seminário de 2006, que consolida diversas contribuições inseridas na GEE.

Segundo Boschma e Frenken (2007), a GEE aparece como uma abordagem alternativa à Geografia Econômica Institucionalista e à Nova Geografia Econômica. A primeira se pauta pelo método indutivo, negando a modelagem formal e focando as pesquisas em estudos de caso que valorizam as especificidades locais. Já a segunda se orienta pelo método dedutivo, servindo-se da modelagem formal baseado na “neutralidade do espaço”, além de buscar os agentes representativos e analisar os fenômenos com base na noção de equilíbrio. A Nova Geografia Econômica, como se abordará a seguir, serve-se da Teoria da Complexidade, fonte também utilizada por autores da GEE.

A coletânea organizada por Boschma e Martin (2010) é tomado nesta seção como a principal referência no reconhecimento das bases teóricas da GEE. Ainda foi dada pouca atenção pelos geó-



grafos brasileiros ao tema, fato que se comprova pela única resenha do livro no País ter sido realizada pelo economista Renato Garcia (2012), na Revista Brasileira de Inovação (RBI). Garcia questiona o fato da GEE ser um novo paradigma, reconhecendo trabalhos anteriores como o de Marshall sobre os distritos industriais ingleses do final do século XIX. Além deste, Garcia também menciona estudos ligados aos distritos industriais, clusters, e a já citada aqui Maryann Feldmann. Contudo, a crítica realizada pelo economista desconsidera a própria a formação da vertente da Economia Evolucionária, tratada na seção anterior. É a partir desta vertente que surge a GEE, com um arcabouço teórico novo, ainda que os objetos empíricos tenham sido objeto de análises anteriores, tal como bem reconhece Garcia. Apesar da crítica, o economista reconhece a importância da coletânea para os estudos acerca dos impactos territoriais ligados ao desenvolvimento tecnológico. Além de Garcia (2012), outro trabalho publicado na RBI denota a atenção conferida pelos economistas à temática abordada aqui: A Geografia da Inovação: uma Metodologia de Regionalização das Informações de Gastos em P&D no Brasil (Simões; Cunha; Cruz, 2005). O interesse dos economistas brasileiros pelo tema parece suplantar o dos geógrafos, ainda pouco atentos à importância dos impactos territoriais da dinâmica tecnológica, especialmente a partir das perspectivas metodológicas da GEE.

Boschma e Martin (2010, p. 5) consideram como requisitos básicos da economia evolucionária: o dinamismo (no sentido de que se deve conferir atenção às mudanças), os processos irreversíveis e a inovação. Além disso, os autores reconhecem que a Economia Evolucionária recebe contribuições teóricas de diversas vertentes, inclusive da Biologia. Isso implica em múltiplas possibilidades para a GEE, mas também em riscos em migrações conceituais inapropriadas, que podem levar à construção de categorias analíticas que não contribuem para a compreensão dos fenômenos. Ainda cabe mencionar a baixa preocupação da Economia Evolucionária com o espaço, fato indicativo dos amplos desafios colocados para a GEE. É neste contexto que os autores defendem que a GEE deve, não apenas se apropriar dos conceitos da Economia Evolucionária na compreensão dos fenômenos, como também contribuir para revelar o papel do espaço nos processos que conduzem a evolução da economia. Desta forma, o papel da GEE seria o de demonstrar de que modo a Geografia importa para a determinação da natureza e da trajetória da evolução do sistema econômico.

Em publicação destinada à discussão da Economia Evolucionária (*Journal of Evolutionary Economics*), Dosi e Nelson (1994, p. 154) defendem que a teoria evolucionária é marcada por: (i) explicar o movimento de algo ao longo do tempo, ou explicar por que determinada coisa é o que é em um determinado momento, enfatizando o percurso que a levou até ali, isto é, a análise é expressamente dinâmica; (ii) as explicações envolvem tanto elementos aleatórios, com os quais se gera ou se renova alguma alteração nas variáveis em questão, quanto os mecanismos que sistematicamente expõem uma variação existente. Os autores avançam na análise da teoria evolucionária a partir das contribuições da Biologia, sendo o Darwinismo Generalizado a influência mais clara nas formulações propostas.

Os estudos evolucionários apresentariam três possíveis abordagens, conforme Boschma e Martin (2010, p. 7): o Darwinismo Generalizado, a Teoria da Trajetória Dependente (*path dependence*) e a Teoria da Complexidade. Enquanto as duas primeiras apresentam maior penetração nos estudos da GEE, a terceira ainda é pouco utilizada pelos geógrafos. As três abordagens são amplamente discutidas por diferentes autores na obra organizada pelos autores, dentre os quais, Essletzbichler e Rigby (2010, p. 43) oferecem uma sucinta análise sobre as três perspectivas teóricas em tela:

Each of these approaches emphasizes diferente moments of the evolutionary process. Complexity theory focuses on the creation of variety, path-dependence stress the retention of existing information and knowledge, and generalized Darwinism examines how a population of heterogeneous entities evolves through interaction among themselves and with the environment that they help shape.

Acerca do Darwinismo Generalizado, o trabalho publicado em 2002 por Geoffrey Hodgson, “Darwinism in economics: from analogy to ontology”, é tomado como marco inicial da influência



do darwinismo na Economia Evolucionária. Hogdson, assim como muitos outros autores em diferentes campos do conhecimento, foi influenciado pelos trabalhos do zoólogo Richard Dawkins, que retomou o debate sobre as abordagens darwinianas como ferramenta explicativa para os processos evolucionários a partir da publicação de “Universal Darwinism”, em 1983. Ainda que tenha grande sucesso dentre os evolucionários, geógrafos ou economistas, algumas ressalvas devem ser feitas em relação às influências do neo-darwinismo, conforme alerta feito por Martin e Sunley (2010a, p. 93). Os autores relatam problemas no uso indiscriminado de categorias desenvolvidas no seio da Biologia em análises socioeconômicas. Os autores esboçam então a preocupação nos casos de transposição de terminologias e conceitos de um campo de conhecimento para outro, precaução válida também para as influências da Teoria da Complexidade na Geografia Evolucionária.

Em relação à Teoria da Complexidade, Boschma e Martin (2010, p. 9) reconhecem que a abordagem é a que recebe a menor atenção dentre as 3 identificadas, ainda que o uso dela esteja em crescimento. A abordagem está enraizada nos princípios do não equilíbrio termodinâmico, oriundos da Física. Diferentemente do Darwinismo Generalizado, a Teoria da Complexidade não se serve de analogias ou metáforas, contando sim com a estruturação de processos ao longo de todas as etapas de investigação, inclusive a socioeconômica. A Teoria da Complexidade lida com sistemas abertos, sujeitos a constantes interações com os ambientes deles, que são dinâmicos, tipicamente distantes do equilíbrio, ainda que apresentem ordem interna e a emergência de estruturas (auto-organização).

Segundo Martin e Sunley (2010a, p. 94), a Teoria da Complexidade vem ganhando espaço em diversas disciplinas, sendo que na Geografia Humana este avanço é mais recente e limitado. Em trabalhos da década de 1990, Paul Krugman buscou contribuir com a formação de uma “Nova Geografia Econômica” calcada em princípios da Teoria da Complexidade. Nestes trabalhos, Krugman defendeu a importância da modelagem matemática para a compreensão do comportamento da paisagem econômica. Caminho encarado com resistência por muitos geógrafos, tendo em vista que a evolução dos processos socioeconômicos nem sempre são redutíveis à modelagem formal. Uma crítica mais abrangente, feita por Martin e Sunley (2010a, p. 112), assinala que a Teoria da Complexidade não é capaz, ao menos por enquanto, de subsidiar o desenvolvimento de uma teoria geral da economia evolucionária. Os autores reconhecem que as noções de auto-organização, emergência e adaptação contribuem com a discussão de questões sobre como a estrutura espacial de uma economia emerge e se transforma. Admitem também outro ponto de contribuição da teoria, que seria o de identificar como algumas economias regionais e urbanas parecem mais adaptáveis que outras, ao longo do tempo, a mudanças tecnológicas, de mercado ou a medidas políticas. Ou ainda, sobre por que determinadas indústrias e tecnologias se desenvolvem em áreas geográficas específicas, mas não em outras. Ou sobre como as diversas redes espaciais de fluxos e relacionamentos econômicos se formam e se desenvolvem. É nestas questões que os autores acreditam que as contribuições da Teoria da Complexidade poderiam ser úteis à Geografia Econômica Evolucionária.

Além da Teoria da Complexidade, Martin e Sunley (2010b) abordam os fundamentos da Trajetória Dependente, discussão iniciada nos anos 1980 por Paul David e Brian Arthur. Trata-se de uma abordagem que confere grande destaque à dimensão temporal dos processos socioespaciais em análise. Defende-se, nesta perspectiva, que as condições socioespaciais de um dado período deixam sementes que irão condicionar o desenvolvimento de processos e relações vindouros que conformarão a sociedade. Hoff (2011, p. 14), em trabalho de revisão da literatura e proposição de uma estrutura analítica baseada na Trajetória Dependente, chega às seguintes considerações com base nos diversos autores que trataram do tema:

...há uma convergência da ideia central sobre path-dependence entre todos os autores abordados, mas a forma de classificar essa ideia diverge um pouco de um autor para outro. David (1998) ora fala que path-dependence é propriedade de um processo, ora fala que é uma propriedade dinâmica. Goldstone (1998) classifica-a como uma propriedade de um sistema e como um modelo de pesquisa histórica. Para

Mahonei (2000), path-dependence é característica de um processo histórico ou ainda é uma estrutura analítica para o estudo de questões históricas específicas. Por fim, para Hansen (2002), é o efeito de uma decisão.

Martin e Sunley (2010b) lembram que o reconhecimento da importância da história por geógrafos não é recente. Os autores citam, por exemplo, a Geografia Marxista e a preocupação desta em explicar o desenvolvimento geográfico desigual como um processo histórico. No entanto, a recente “virada evolucionária” na Geografia Econômica, distingue-se das orientações pautadas pela política econômica marxista na análise dos fenômenos. Apesar do entusiasmo de Martin e Sunley com a corrente em tela, eles reconhecem que diversos geógrafos assumem de forma apressada os pressupostos da Trajetória Dependente (2010b, p. 63): “In fact, economic geographers have tended to apply the concept of path dependence as if it is self-evident and wholly unproblematic”. Além disso, os autores são enfáticos na recusa em aceitar que pressupostos baseados na noção de equilíbrio sejam utilizados na construção de uma teoria evolucionária. Desta forma, eles se opõem à Paul David e Brian Arthur, precursores da corrente, e preferem propor a Trajetória Dependente em outros termos. A seguir serão brevemente apresentadas algumas contribuições da Geografia brasileira acerca da relação entre a dimensão territorial e a inovação tecnológica.

Uma busca realizada em junho de 2013 no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq com as palavras-chave Geografia e Inovação, retorna apenas um total de 6 grupos de pesquisa. Destes apenas 2 podem ser enquadrados como Geografia, e apenas 1 de fato atuando integralmente com a temática: o Grupo de Pesquisa em Inovação, Tecnologia e Território (GRITT). Formado em 2004 por Ana Cristina Fernandes, o grupo é radicado no Departamento de Ciências Geográficas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). O GRITT foi o responsável pela organização do I Simpósio Internacional de Geografia do Conhecimento e da Inovação, em junho de 2011, em Recife. Fernandes, por meio do GRITT, tem realizado com análises sobre o desenvolvimento científico e tecnológico na Região Nordeste, em uma iniciativa que contribui para a construção de soluções voltadas para a desconcentração regional dos recursos no setor. Exemplo desta iniciativa pode ser verificado em Lima e Fernandes (2009), no qual os autores ressaltam a importância dos investimentos do Estado na dotação de infraestruturas intangíveis voltadas para o fortalecimento do sistema regional de inovação.

O tema da inovação foi tangenciado em diferentes frentes na Geografia brasileira. São indicadas brevemente a seguir, as abordagens de dois dos mais proeminentes geógrafos brasileiros: Milton Santos e Bertha Becker. Milton Santos se debruça sobre a questão ao menos desde 1977, quando escreve “Difusão de inovações ou estratégia de vendas?”, capítulo do livro “Economia espacial: críticas e alternativas”. Neste trabalho, Santos dedica especial atenção à obra de Hägerstrand. Em relação a outras contribuições de Santos ao debate da mudança técnica, além da abordagem acerca dos sistemas técnicos tratada na seção anterior, vale um breve olhar, com base no trabalho Tartaruga (2011), acerca das reflexões de Santos que tangenciam o tema. Tomando a técnica como uma de suas preocupações mais centrais, Santos destacou o problema da propagação desigual das técnicas no espaço e a forma como sistemas técnicos com temporalidades distintas coexistiriam em um dado espaço. As inovações tecnológicas se instalariam então em espaços com densidades técnicas e informacionais mais significativas, conformando o que Santos chamou de espaços luminosos – em oposição aos espaços opacos. Contudo, as tecnologias da informação teriam um caráter flexível que abriria oportunidades para grupos menos abastados se aproveitarem dos ganhos da inovação, especialmente por meio das diversas trocas possibilitadas pelas aglomerações urbanas, na abordagem de Santos.

Bertha Becker debate em dois estudos as possibilidades de políticas de desenvolvimento científico e tecnológico voltadas para a Amazônia. O primeiro foi publicado pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), em 2004, e o segundo é um dos textos para discussão da IV



Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, ocorrida em 2010, sendo este apenas mencionado aqui a título reforçar a inserção da geógrafa nos debates acerca das políticas para o setor. No primeiro estudo Becker destaca que a Amazônia requer não mais uma política de ocupação, mas outra focada na consolidação do desenvolvimento. Dentre as principais proposições do estudo, destaca-se aquela em que a autora afirma que (CGEE, 2004, p. 4):

Só uma revolução científico-tecnológica para a Amazônia poderá promover a valorização do patrimônio natural da região em benefício da sociedade regional e nacional, atribuindo valor econômico à floresta de modo a que possa enfrentar a competição da pecuária e da agroindústria de grãos e assim conter o desmatamento. A revolução científico-tecnológica para valorização do patrimônio natural da Amazônia aponta para o futuro constituindo um marco não apenas para a região, mas para o país, introduzindo um novo modelo de uso do território baseado na CT&I.

Está claro que, para Becker, a ciência e a tecnologia são fundamentais para se promover o desenvolvimento para a Região. A autora propõe também que sejam implantadas cadeias tecno-produtivas de biodiversidade, agregando ICTs e empresas em torno de um tema. Becker foi autora de diversos estudos em parceria com o CGEE, na condição de consultora, a maior parte deles versando sobre as possibilidades de desenvolvimento da Amazônia, com ênfase no progresso científico e tecnológico.

As bases teóricas da Geografia Econômica Evolucionária foram apresentadas nesta seção, tomando-se esta corrente como representativa do estado da arte nos estudos focados na relação entre território e inovação. Desta forma, assume-se que a subdisciplina Geografia da Inovação não tem auferido sucesso em se firmar como uma linha de trabalho para tratar a temática, apesar dos esforços empreendidos por Maryann Feldman e pesquisadores associados a ela. Vale destacar que, os estudos inseridos no campo da GEE têm recebido especial atenção do Departamento de Geografia da Universidade de Utrecht, na Holanda, à qual Boschma está filiado. Desde 2008 são catalogados os escritos na área, contando-se uma média de 20 artigos publicados por ano, encontrados no endereço eletrônico do Departamento (<http://econ.geo.uu.nl/peeg/peeg.html>). Apesar da baixa aderência da Geografia brasileira à corrente, podem ser encontrados dois trabalhos de geógrafos portugueses a partir da perspectiva da GEE neste repositório de artigos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscou-se neste escrito demonstrar que há uma antiga trajetória de pesquisa acerca da inovação tecnológica: com maior tradição na Economia, com autores clássicos abordando o tema, e na Geografia, especialmente a partir de Hägerstrand. Contudo, apenas mais recentemente a temática foi incorporada à agenda de pesquisa da Economia em uma abordagem que supera o modelo linear de inovação. Dentre as perspectivas que superaram este modelo, privilegiou-se a do Sistema Nacional de Inovação, que conta com boa aceitação pelos geógrafos dedicados aos estudos da inovação. Demonstrado o quadro mais amplo de estudos sobre o tema, avançou-se para o reconhecimento sobre como a Geografia tem abordado o progresso tecnológico. As principais influências teóricas da Geografia Econômica Evolucionária foram então debatidas, tomando-se esta corrente como representativa do estado da arte sobre os estudos dedicados à relação entre território e inovação. Por fim, foram apresentadas algumas contribuições da Geografia brasileira sobre o tema, chegando-se à conclusão de que estes estudos ainda não se estruturaram de modo que seja possível afirmar que há uma corrente dedicada ao assunto no País. Por outro lado, não seria adequado desconsiderar estudos sobre a importância da técnica, enquanto meio, empreendidos por Milton Santos. Tampouco seria apropriado negar as atividades do GRITT, grupo de pesquisa dedicado à temática discutida aqui. Contudo, é realmente preciso evidenciar que são escassas e ainda pouco estruturadas, no que se refere à conformação de uma subdisciplina, as reflexões da Geografia brasileira acerca da inovação tecnológica e foi exatamente este fato que este artigo buscou ressaltar.

O trabalho foi introduzido com a relevância do tema inovação para a conjuntura brasileira. Foi então afirmado que há um amplo consenso sobre a importância do tema para a promoção de um desenvolvimento autóctone do País. Afirmar este consenso significa dizer que a inovação é objeto de um debate político que, em certa medida, conta com a contribuição de pesquisadores para se avançar na compreensão dos fenômenos, ou ainda, mais ativamente, para se formular ou avaliar políticas dedicadas ao tema. Neste sentido, a Geografia tem muito a oferecer para o aprimoramento do planejamento brasileiro, aproveitando-se justamente deste momento em que os esforços de integração das políticas são exigidos para maior eficiência e efetividade das ações do Estado. Se a conexão entre as políticas regionais e a dimensão territorial é bastante evidente, por outro lado esta relação não é tão clara nas políticas de CT&I. Contudo, há importantes processos de descentralização e desconcentração regional destas políticas, sobre os quais os geógrafos têm muito a dizer, especialmente a partir de uma perspectiva que valorize a dimensão integradora do território. Bertha Becker, dentre outros, participou de algumas destas iniciativas, sendo a ausência dela uma perda importante para os geógrafos preocupados com a inserção da disciplina, seja nos debates públicos, seja na formulação e avaliação de políticas públicas.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- BECKER, Bertha. Ciência, tecnologia e inovação: condição do desenvolvimento sustentável da Amazônia. Parcerias Estratégicas, Edição Especial CNCTI, v. 15, n. 31, parte 2, p. 15-34, dezembro de 2010.
- BOSCHMA, Ron; FRENKEN, Koen. Introduction: applications of evolutionary economic geography. In: FRENKEN, K. (ed.). **Applied Evolutionary Economics and Economic Geography**. Cheltenham, UK/ Northampton, USA: Edward Elgar Publishing, 2007, p. 1-24,
- BOSCHMA, Ron; MARTIN, Ron (eds.). The aims and scope of evolutionary economic geography. In: BOSCHMA, Ron; MARTIN, Ron (eds.). **The Handbook of Evolutionary Economic Geography**. Cheltenham, UK/ Northampton, USA: Edward Elgar Publishing, 2010, p. 3-43.
- CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE). **Estudo envolvendo proposta de ciência e tecnologia para a Amazônia**. Documento síntese. Brasília: CGEE, 2004.
- CERQUEIRA, Hugo. A economia evolucionista: um capítulo sistêmico da teoria econômica. **Revista Análise Econômica**, ano 20, nº 37, pp. 55-79, março, 2002.
- CLAVAL, Paul. **Epistemologia da Geografia**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2011.
- COOKE, P.; URANGA, M.; ETXEBARRIA, G. (1997) Regional Innovation Systems: Institutional and Organizational Dimensions, **Research Policy**, 26(4-5), p. 475-491, 1997.
- DOSI, Giovanni; NELSON, Richard. An introduction to evolutionary theories in economics. **Journal of Evolutionary Economics**, (4) p. 153-172, 1994.
- ESSLETZBICHLER, Jürgen; RIGBY, David. Generalized Darwinism and Evolutionary Economic Geography. In: BOSCHMA, Ron; MARTIN, Ron (eds.). **The Handbook of Evolutionary Economic Geography**. Cheltenham, UK/ Northampton, USA: Edward Elgar Publishing, 2010, p. 43-61.
- FAGERBERG, Jan; SAPPRASET, Koson. (2011) National innovation systems: the emergence of a new approach. **Science and Public Policy** 38(9), p. 669-679, 2011.
- FELDMAN, M. **Geography of Innovation**. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1994.
- FELDMAN, M.; MASSARD, N. **Institutions and systems in the geography of innovation**. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2002.
- GARCIA, Renato. Resenha do livro “The Handbook of Evolutionary Economic Geography”. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 10, pp. 455-464, 2012.
- HÄGERSTRAND, Torsten. The propagation of innovation waves. In WAGNER, P.; MIKESELL, M. (eds.). **Readings in Cultural Geography** Chicago: University of Chicago Press, p. 355-68, 1962.
- HÄGERSTRAND, Torsten. **Innovation Diffusion as a Spatial Process**. Chicago: University of Chicago Press, 1967.



- HOFF, Debora. A história importa: proposta de estrutura analítica para o estudo de path-dependence. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 32, n. 1, p. 7-30, jun. 2011.
- HOGDSON, Geoffrey. Darwinism in Economics: from analogy to ontology. **Journal of Evolutionary Economics**, nº 12 (3), pp. 259-281, 2002.
- LIMA, João; FERNANDES, Ana. Demandas e Ofertas Tecnológicas em Economias Retardatárias: anotações a partir de dois segmentos econômicos no Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 8, p. 303-340, 2009.
- MARTIN, Ron; SUNLEY, Peter. Complexity thinking and evolutionary economic geography. In: BOSCHMA, Ron; MARTIN, Ron (eds.). **The Handbook of Evolutionary Economic Geography**. Cheltenham, UK/ Northampton, USA: Edward Elgar Publishing, 2010a, p. 93-119.
- MARTIN, Ron; SUNLEY, Peter. The place of path dependence in an evolutionary perspective on the economic landscape. In: BOSCHMA, Ron; MARTIN, Ron (eds.). **The Handbook of Evolutionary Economic Geography**. Cheltenham, UK/ Northampton, USA: Edward Elgar Publishing, 2010b, p. 62-92.
- PÉREZ, Carlota. Technological revolutions and techno-economic paradigms. **Cambridge Journal of Economics**, 34, p. 185-202, 2010.
- SANTOS, Milton. **Economia espacial: críticas e alternativas**. São Paulo: EdUSP, 2003.
- SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: EdUSP, 4 ed, 2004[1996].
- SANTOS, Milton. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal**. 13 ed. Rio de Janeiro: Record, 2006[2000].
- SCHUMPETER, Joseph. **A teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. 2 ed. São Paulo: Nova Cultural, 1985[1911].
- SIMÕES, R.; CUNHA, A.; CRUZ, M. A geografia da inovação: uma metodologia de regionalização das informações de gastos em P&D no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, vol. 4, nº 1, p. 157-185, jan./jun. 2005.
- TARTARUGA, Iván. O espaço geográfico das inovações tecnológicas: um olhar a partir das ideias de Milton Santos. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 32, n. 1, p. 259-270, jun. 2011.
- VIOTTI, Eduardo. Teoria econômica, desenvolvimento e tecnologia – uma introdução. In: VIOTTI, Eduardo et alii. **Dimensão Econômica da Inovação**. Coleção Curso de Especialização em Agentes de Difusão Tecnológica, Brasília, ABIPTI/SEBRAE/CNPq, p. 9-22, 1997.
- VIOTTI, Eduardo. National learning systems: a new approach on technological change in late industrializing economies and evidences form the cases of Brazil and South Korea. **Technological Forecasting and Social Change**, vol. 69, issue 7, p. 653-680, september 2002.
- VIOTTI, Eduardo. Technological learning systems, competitiveness and development. **Texto para Discussão nº 1057**. Brasília: IPEA, 2004.

Trabalho enviado em abril de 2016  
Trabalho aceito em maio 2016