

ABORDAGEM DE SISTEMAS DE INOVAÇÃO NA PERSPECTIVA DA CRIAÇÃO E DIFUSÃO DO CONHECIMENTO NAS ORGANIZAÇÕES*

RENELSON RIBEIRO SAMPAIO

*Doutor, Faculdade de Tecnologia Senai Cimatec,
renelson.sampaio@fieb.org.br*

JADER C. M. ALBUQUERQUE

*Doutor, Faculdade de Tecnologia Senai Cimatec,
jadercma@gmail.com*

ROGÉRIO VITAL LACERDA

*Mestre, Faculdade de Tecnologia Senai Cimatec,
rogerio.lacerda1401@gmail.com*

* Artigo apresentado no 12º Congresso Brasileiro de Gestão do Conhecimento - KM Brasil e adaptado para a IJKEM.

RESUMO

Objetivo: O objetivo deste artigo é apresentar uma reflexão interdisciplinar sobre a conjectura de que a estratégia mais adequada para uma empresa conseguir sobreviver e ser competitiva, em seu segmento de mercado, é inovar e adaptar-se às constantes mudanças, sejam elas de cunho ambiental, tecnológico, social, etc.

Design/Methodologia/Abordagem: A pesquisa utilizou como abordagem metodológica a revisão bibliográfica e o estabelecimento de pontos de convergência entre a proposta de inovação tecnológica, apresentada por Pavitt, baseada no conceito de regimes tecnológicos e a sua inter-relação com a perspectiva de criação e difusão de conhecimento nas organizações, tendo como elo o estudo das dimensões de proximidade, proposta por Boschma.

Resultados: O resultado é uma compilação de importantes teorias da literatura com a explicitação de contribuições tangíveis para organizações que buscam construir e utilizar adequadamente seus conhecimentos.

Limitações da pesquisa: O estudo restringiu-se à pesquisa teórica, não sendo considerados dados quantitativos e estudo exploratório.

Originalidade/valor: A importância desse trabalho se justifica pela sua perspectiva interdisciplinar, constituindo-se em uma contribuição para a temática e pelo estabelecimento de caminhos que possam ser seguidos por organizações que necessitam compreender e utilizar adequadamente o seu conhecimento para inovar.

Palavras-chave: Inovação. Conhecimento Organizacional. Regimes Tecnológicos. Dimensões de Proximidade.

INNOVATION SYSTEMS APPROACH IN THE PERSPECTIVE OF KNOWLEDGE CREATION AND DISSEMINATION IN ORGANIZATIONS

ABSTRACT

Purpose: This paper aims to present an interdisciplinary reflection on the assumption that the most appropriate strategy for a company to survive and be competitive in its market segment, is to innovate and adapt to constant changes, whatever be their nature - either environmental, technological, social, etc..

Design/Methodology/Approach: The research used as methodological approach the literature review and the establishment of points of convergence between technological innovation proposed by Pavitt, based on the concept of technological regimes and their interrelation with the creation of perspective and dissemination of knowledge in organizations, linked by the study of proximity dimensions proposed by Boschma.

Results: The result is a compilation of important theories and a tangible contribution to organizations seeking to build and properly use their knowledge.

Research Limitations: The study was restricted to theoretical research, not considering quantitative data or exploratory studies.

Originality/value: The importance of this work is justified by its interdisciplinary approach consisting of a contribution to the theme itself, and by the establishment of paths that may be followed by organizations that need to understand and properly use their knowledge in order to innovate.

Keywords: Innovation. Organizational Knowledge. Technological Paradigms. Dimensions of Proximity.

I INTRODUÇÃO

O cenário mundial vem passando por profundas transformações, sejam elas, tecnológicas, organizacionais, geopolíticas, informacionais, comerciais, culturais, sociais, enfim, diversas mudanças, em que muitas delas estão fortemente inter-relacionadas. No âmbito organizacional, especialmente nos setores em que a tecnologia é base de produção, boa parte das empresas vem despertando para o fato de que esse cenário em constante mudança – globalizado, altamente competitivo e dinâmico – exige uma postura proativa para estabelecer, enquanto necessidade de sobrevivência, um processo efetivo de mapeamento, captura, difusão e utilização dos fluxos informacionais e conhecimentos, que são criados em seus ambientes.

O conhecimento organizacional talvez seja, hoje, o ativo mais importante de uma empresa, pois é componente fundamental para que a inovação aconteça, quer seja nos processos produtivos ou nos processos de gestão. Freitas (2004), em sua análise, afirma que as organizações estão tomando ciência de que nossa sociedade caminha, efetivamente, para um modelo onde o conhecimento tem valor maior que o capital financeiro.

A inovação e, em especial, a tecnológica, tem sido reconhecida como o fator diferencial na competitividade entre empresas e, até mesmo, países. Sabe-se que a gestão do conhecimento está intimamente ligada ao processo de aprendizagem e inovação, requisito cada vez mais necessário à sobrevivência empresarial. Senge (2008) sugere que a aprendizagem talvez se torne mais importante que o controle, no âmbito organizacional, e os programas de gestão do conhecimento, aprendizado organizacional e inovação podem ser as únicas fontes sustentáveis de vantagem competitiva, em um curto espaço de tempo.

A abordagem utilizada, nesse artigo, para o termo inovação, baseia-se nos conceitos e ideias presentes nos estudos de Lundvall (1992; 1995) e Freeman (1988; 1995). Esses estudos ajudaram a organização internacional OECD (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) a conseguir estruturar e publicar políticas e estratégias (OECD, 1992a; 1992b; 1999) baseadas em conhecimento, aprendizado e interatividade, indo além das teorias tradicionais existentes desde a década de 70. O caráter sistêmico e colaborativo dado para a inovação, nesses estudos, estruturou o termo “sistemas de inovação”.

Um “sistema de inovação” deve ser entendido como sendo um conjunto de instituições distintas que contribui e colabora, entre si, para o desenvolvimento da capacidade de inovação e aprendizado de um segmento, setor, localidade, região ou mesmo país. Difusão e uso do conhecimento constituem elementos e relações que interagem no processo de produção. (LUNDVALL, 1992).

O cerne do conceito de “sistemas de inovação” está na ideia de que o desempenho inovativo das instituições ou empresas depende, não apenas do desempenho de institutos e organizações de ensino e pesquisa, mas também de como elas interagem entre si e com vários outros atores, através de suas redes de relacionamentos, e como cada uma dessas instituições – inclusive as políticas – afetam o desenvolvimento dos sistemas. (FREEMAN, 1995).

Entende-se, deste modo, que os processos de inovação que ocorrem no âmbito da empresa são, em geral, gerados e sustentados por suas relações com outras empresas e organizações. Desse modo, é possível afirmar que a inovação consiste em um fenômeno sistêmico e interativo, caracterizado por diferentes tipos de cooperação e interação. E com relação a esse último ponto, pode-se pressupor que esses sistemas contêm, não apenas as organizações diretamente voltadas ao desenvolvimento científico e tecnológico, mas também, e principalmente, todas aquelas que, direta ou indiretamente, afetam as estratégias dos participantes.

Partindo desses pressupostos e levando em conta a existência de uma nova configuração econômica, cada vez mais baseada na informação e no conhecimento, apresentam-se algumas abordagens que podem servir de base para soluções ou alternativas viáveis para que algumas empresas possam fortalecer e ampliar suas competências, aumentando, assim, suas chances de sobrevivência.

Nesse sentido, é fundamental que tais organizações compreendam o fato de que a informação e o conhecimento são ativos intangíveis e, portanto, inesgotáveis. O consumo desses ativos, pelo contrário, só aumenta a sua produção e existência, e isso deve ser parte de sua estratégia pensando em inovação tecnológica.

2 CRIAÇÃO E DIFUSÃO DO CONHECIMENTO ORGANIZACIONAL

A abordagem sobre a criação e difusão do conhecimento, dentro das organizações, pode ser entendida a partir de três principais dimensões: (1) Dimensão individual, considerando aspectos cognitivos e de neurociências. (2) Dimensão organizacional, considerando os espaços intra e interorganizacionais e sua estrutura de governança, em que se cria e se propaga o conhecimento, seja este um fenômeno espontâneo ou induzido. (3) Dimensão social, setorial, podendo também ser espontânea ou induzida, originada de uma sucessão de eventos que causam a acumulação endógena de conhecimento em certos segmentos da sociedade, sejam tais eventos produtivos ou não.

A primeira abordagem sobre difusão do conhecimento e fluxos informacionais está presente em diversas teorias da literatura especializada, entre elas, a Teoria Marshalliana, que aborda o

efeito de Spill Over ou transbordamentos de conhecimentos, habilidade e competências, típicos de localidades com atividades concentradas em um único setor produtivo. Os indivíduos e as organizações, atuando em uma região delimitada e restrita, naturalmente obterão ganhos e externalidades, por compartilharem suas experiências e avanços de conhecimento. Alguns trabalhos como o de Schmitz (1990; 1995; 1997) e de Schmitz; Navid (1999) destacam o papel das “buscas intencionais de ação conjunta” que ampliam entre outros aspectos, o acúmulo de conhecimento.

Sobre o acúmulo de conhecimento, os autores Keith Pavitt e Martin Bell (1997) desenvolveram um trabalho cuja abordagem recai sobre um modelo de inovação e difusão, a partir da premissa de que esta depende de um processo endógeno de acumulação de conhecimento, técnicas e tecnologias acerca de um determinado campo do saber. Na literatura econômica, a inovação é tratada como o desenvolvimento, implementação e comercialização de um artefato de valor representativo, e a difusão seria a adoção em larga escala de tal artefato.

No entanto, os autores argumentam que o processo de difusão é mais complexo, uma vez que está relacionado ao acúmulo de experiências, habilidades e familiaridade com uma dada tecnologia e envolve inovações incrementais que são adotadas, enquanto a nova tecnologia é adaptada e assimilada aos processos em operação. Desse modo, a inovação não pode ser vista como um fato pontual, desenvolvido apenas pela organização ou conjunto de organizações que introduzem o produto no mercado ou a partir do registro de uma patente (embora esta seja a evidência do processo), mas todo o conjunto de organizações usuárias da inovação, pois, além de contribuir com a difusão, retroalimentam o processo de inovação.

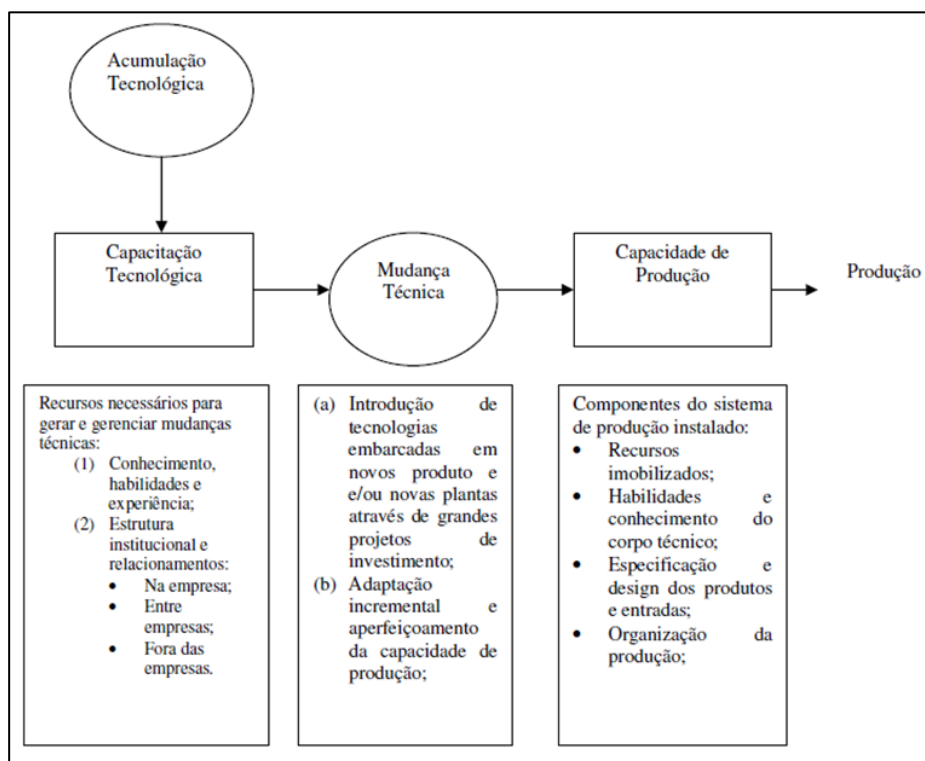
Assim, todo esse processo que envolve a capacitação tecnológica, o qual gera as mudanças técnicas e que alteram a capacidade de produção, faz parte tanto da inovação quanto da difusão, conforme modelo apresentado na Figura 1:

De acordo com a Figura 1, apreende-se que a acumulação tecnológica é, de fato, um processo de aprendizagem que ocorre ao longo do tempo, fruto da interação entre os atores de um determinado setor produtivo, configurando-se, pois, numa transformação de conhecimento de natureza tácita. A acumulação tecnológica gera capacitação tecnológica a qual depende de habilidades, experiência e estruturas institucionais vinculadas no interior das firmas, entre as firmas e fora destas.

A capacitação tecnológica possibilita as mudanças técnicas que estão vinculadas: (1) à introdução da tecnologia embarcada em novos produtos ou em processos produtivos; e (2) às adaptações incrementais e ao aperfeiçoamento da capacidade de produção. Essa capacidade de produção, por sua vez, alterada a partir das mudanças técnicas, depende dos seguintes

componentes dos sistemas de produção: capital fixo, habilidades e know-how dos operários, especificações e designs dos produtos, organização e procedimentos de produção, cuja sequência interferirá diretamente na produção do setor inovador.

Figura 1 - Acumulação Tecnológica.



Fonte: Adaptado de Bell; Pavitt (1992)

O modelo proposto pelos autores traz uma contribuição relevante para o debate sobre a geração da inovação, do conhecimento e sua difusão nos distritos industriais, clusters e sistemas locais de produção (SLP), pois considera todo o ciclo do conhecimento (neste caso, conhecimento como aquele próprio da acumulação tecnológica, correlato às raízes marshallianas), partindo de um processo de geração tácita e acúmulo de conhecimento, passando por uma incorporação da tecnologia em artefatos e da propagação das técnicas de operação até suas interferências na capacidade produtiva e produção efetiva.

Para aprofundar nas particularidades da dinâmica da difusão do conhecimento e acumulação tecnológica, é importante citar um trabalho anterior de Pavitt (1984), em cuja obra se define o conceito de regimes tecnológicos.

Para o autor, regimes tecnológicos são conjuntos distintos de paradigmas tecnológicos, com seus modos específicos de aprendizagem, com sistemas cognitivos particulares e com igualmente

específicas fontes de obtenção e criação do conhecimento. Tendo como base esse conceito, foram definidos quatro categorias ou tipos de indústria, visando à caracterização da sua dinâmica de aprendizado e difusão do conhecimento tecnológico, sejam elas:

- a) Fornecedores especializados (*specialized suppliers*) – Refere-se ao segmento dos fabricantes de equipamentos industriais, o qual tem sua matriz de produção e sua dinâmica de inovação, em parte orientada pela demanda de seus consumidores e em parte por sua capacidade endógena de inovação.
- b) Dominado por fornecedores (*supplier dominated*) – Refere-se a segmentos nos quais as oportunidades de inovação, em sua maioria, advêm da aquisição de novos acessórios, equipamento e novas matérias-primas intermediárias.
- c) Intensivo em escala (*scale intensive*) – Refere-se a setores nos quais os ganhos de escala influenciam na capacidade de explorar oportunidades de inovação, em parte por processos endógenos e em parte para aquisição de artefatos de base científica.
- d) Baseado em ciência (*science based*) – Refere-se a setores nos quais as oportunidades de inovação evoluem à medida que se desenvolvem avançadas pesquisas, com base em ciência pura e aplicada.

A tipologia proposta por Pavitt (1984) é, até hoje, amplamente utilizada, com alguns ajustes, mas oferece um excelente suporte à compreensão dos processos de difusão inerentes a cada um dos sistemas de produção. Existe uma contribuição importante de Marsili (2001), que está na observância de que essa tipologia não pode ser avaliada como categorias estanques e que pode existir (e de fato existe) uma interpenetração ou superposição de tais tipologias em determinados sistemas produtivos, de modo que atores, em diferentes estágios da cadeia produtiva, participam de regimes tecnológicos distintos, gerando novas dinâmicas de comportamento. (DOSI; NELSON, 2010).

Discute-se, a seguir, um aspecto relativo ao fenômeno da criação e difusão do conhecimento, no que tange, principalmente, ao transbordamento do conhecimento (*Spill Over*) e ao efeito do trancamento (*Lock-in*) de organizações. Essa abordagem é construída sob a perspectiva da proximidade, que originalmente é tratada apenas na dimensão geográfica, mas que deve ser ampliada para entender a sua convergência com a gestão do conhecimento.

Assim, visando melhor compreender a criação e difusão do conhecimento em aglomerados organizacionais, recorre-se a Boschma (2005), que apresenta cinco dimensões adicionais de proximidade. A partir dos contextos apresentados pelo autor, é possível traçar uma correlação

entre as diversas dimensões de proximidade com os regimes tecnológicos propostos por Pavitt; Bell (1997).

3 PROXIMIDADE E INOVAÇÃO

Essencialmente, em grande parte dos modelos que abordam os processos e sistemas de inovação e, em particular, nos modelos que discutem os aglomerados industriais, o elemento proximidade encontra-se presente.

A proximidade entre os atores do SLP potencializa as economias de externalidade, influenciando diretamente nos custos logísticos, uma vez que as distâncias para movimentação de material e deslocamentos no mesmo território tornam-se reduzidos.

Há de se considerar, não obstante, que os transbordamentos de conhecimento (Spill Over), as técnicas e habilidades são favorecidas pela aproximação territorial dos agentes, de modo que a mesma compreensão se aplica à disponibilidade de mão de obra prestadora de serviços especializados. Por outro lado, compreende-se que o histórico de formação do aglomerado e a identidade da comunidade local com o processo produtivo também são fatores de grande relevância para a consistência de um SLP.

Tais elementos, apontados com ganhos competitivos e advindos de uma proximidade geográfica, se observados com mais acurácia caracterizam outras dimensões de proximidade que não apenas a dimensão geográfica. Em verdade, a relevância da proximidade entre os atores de um SLP, vista como uma força que aumenta a dinâmica do aglomera, não pode ter uma compreensão restrita apenas à dimensão geográfica.

O argumento defendido por Boschma (2005) é que a proximidade geográfica dá conta apenas de aspectos de natureza econômica, influenciados pelos benefícios operacionais advindos de instalações fabris e de serviços localizados em um perímetro restrito; entretanto, esse aspecto é demasiadamente limitado para definir toda a sinergia de um aglomerado.

Assim, o autor propõe cinco dimensões de proximidade: cognitiva, organizacional, social, institucional e geográfica. Essas dimensões de proximidade são analisadas pelo autor sob a ótica da aprendizagem e inovação, buscando assim compreender o impacto da sua ausência ou do seu excesso em um sistema produtivo. A seguir são apresentadas e discutidas as cinco dimensões de proximidade propostas:

3.1 PROXIMIDADE COGNITIVA

Refere-se, segundo o autor, ao conjunto de conhecimentos, habilidades e técnicas acumuladas pelos indivíduos e pelas organizações ao longo do tempo. Esse conjunto de saberes,

proveniente das diversas formas de aprendizagem (pela prática, pela tentativa e erro, pela pesquisa, entre outros) caracteriza um padrão de aprendizagem que pode ser explicado como uma capacidade de identificar, interpretar, explorar e fazer uso novos conhecimentos. Boschma (2005) acrescenta que a proximidade cognitiva pode ser compreendida como o *gap*, ou distanciamento que separa um saber (conhecimento, habilidade, técnica) do outro.

Assim, o fato de organizações (ou indivíduos) terem uma elevada proximidade cognitiva significa que detêm uma matriz de saberes muito assemelhada e, por conseguinte, o seu padrão de busca de conhecimento ou de aprendizagem também é próximo. Em síntese, uma proximidade cognitiva aumenta a eficiência e eficácia da comunicação entre os atores de um aglomerado, uma vez que estes tendem a dominar os mesmos signos, significados e saberes correlatos.

A dimensão comunicação, nesse contexto, deve ser compreendida como um meio para a difusão e criação do conhecimento, e gera um efeito cascata, pois conhecimentos próximos diminuem o gap da comunicação. Logo, menos gap implica mais motivação e fluidez na comunicação e mais fluidez na comunicação potencializa a difusão e criação do conhecimento. Sobre a fluidez e eficácia da comunicação, destaque-se que o conhecimento do tipo tácito tende a ter o seu processo de compartilhamento, difusão e criação mais intenso, por ser este de natureza mais complexa.

Sobre as implicações de uma elevada proximidade cognitiva, podem ser observados aspectos positivos e negativos: (a) **Positivos**: fluidez na comunicação, estímulo ao processo de difusão e criação do conhecimento. (b) **Negativos**: risco de transbordamentos de conhecimento involuntários para concorrentes os quais, por deterem a mesma matriz de conhecimentos/experiências, facilmente percebem e absorvem as inovações do ambiente de negócio. Ainda negativamente existe a possibilidade de redução de inovações, porquanto diminui a possibilidade de introdução de novos conhecimentos, fora da matriz de saberes da comunidade.

Sobre as implicações de uma baixa proximidade cognitiva, pode-se apontar uma baixa eficiência e eficácia na comunicação. Efetivamente, pode-se afirmar um nível elevado de ruídos, tornando quase inviável o processo de difusão do conhecimento

3.2 PROXIMIDADE ORGANIZACIONAL

Refere-se à identidade entre estruturas de governança nas organizações, entre as organizações e entre mercados ou segmentos de mercado. Para análise da estrutura de governança, observa-se, sobremaneira, o grau de autonomia ou de controle que pode ser exercido

em um dado arranjo ou rede organizacional, podendo referir-se a uma relação intra-organizacional ou inter-organizacional.

Os dispositivos para determinar o controle, a normatização, a regulamentação e regulação das estruturas de governança garantem um arcabouço institucional que favorece a interação tanto entre os indivíduos dentro de uma organização quanto entre organizações de um mesmo segmento de mercado, quer sejam concorrentes, quer sejam parceiros.

O estímulo à interação vem principalmente sob o viés da confiança, materializada nas garantias resguardadas em contratos, convenções, acordos e legislação. A dimensão de proximidade encontra respaldo, especialmente, na teoria dos custos de transação (WILLIAMSON, 2002).

Entende-se que as organizações, considerando a assimetria de informações do mercado e a tendência ao comportamento oportunista dos agentes econômicos, tendem a resguardar-se procurando parcerias e atuação em mercados mais estruturados, com organizações mais bem estruturadas.

Uma elevada proximidade organizacional pode trazer consequências positivas e negativas. (a) **Positivas:** com o aumento de confiança, as organizações sentem-se mais seguras para colaborar, seja em transações comerciais, seja no processo de transferência de conhecimento e desenvolvimento de projetos em comum. Ademais, reduzem os custos de transação, pois evocam menos cláusulas contratuais e constroem contratos mais flexíveis, necessários para a condução de projetos mais complexos e relações de longo prazo. (b) **Negativas:** pode gerar um efeito de aprisionamento (Lock-in) nas interações, em virtude da tendência recursiva de repetir as parcerias, reduzindo a possibilidade de inovação. Outro efeito negativo é o fortalecimento da estrutura burocrática, já que este é o requisito para a manutenção e estreitamento das relações.

É pertinente considerar também que uma baixa proximidade organizacional pode trazer benefícios: gera uma estrutura flexível de relações, em redes que favorecem a entrada e saída de novos atores, cujo fluxo é favorável à criação e difusão do conhecimento e inovação. Por outro lado, existem prejuízos: estruturas muito flexíveis, e pouco reguladas, favorecem a entrada de agentes com comportamentos oportunistas que podem dilapidar as externalidades positivas de um dado mercado, reduzindo, em médio, prazo o nível de confiança.

3.3 PROXIMIDADE SOCIAL

Refere-se à Teoria do Enraizamento (POLANYI, 1944; GRANOVETTER, 1985), cuja literatura indica que as relações econômicas estão, em certa medida, integradas num contexto social. Por sua vez, as relações sociais afetam os resultados econômicos. Em contraste com a

economia neoclássica – segundo esta, quanto mais coesas as relações sociais, piores são as relações econômicas, – a Teoria do Enraizamento sugere que quanto mais socialmente incorporadas às relações de uma organização, maior o aprendizado interativo e melhor o seu desempenho no campo da inovação.

Dessa forma, o conceito de proximidade social vincula-se à noção de relações socialmente enraizadas, referindo-se ao micro nível das relações, os indivíduos. Assim, relações socialmente enraizadas tratam de confiança calcada na amizade, parentesco e em experiências passadas (BOSCHMA, 2005).

Todavia, um cenário com um excesso de proximidade social pode ser danoso. Em um mercado de incertezas, sujeito a mudanças tecnológicas e políticas, o comportamento oportunista é desejável para manter a competitividade, visto que com relações demasiadamente leais, essa prática pode ser abandonada. Considera-se ainda que relações pessoais muito estreitas possam acomodar os fornecedores e compradores em um sistema sem inovação. Por outro lado, uma situação em que a proximidade social fosse demasiadamente fraca, implicaria numa perda de capacidade de inovação e aprendizagem interativa (LUNDVALL, 1992), pois haveria uma falta de confiança e compromisso entre os indivíduos.

3.4 PROXIMIDADE INSTITUCIONAL

Refere-se a um macro nível de relação entre os indivíduos, provendo condições estáveis para o processo de aprendizado interativo, difusão do conhecimento e processo de inovação.

Por instituição entende-se como o conjunto de hábitos, rotinas, práticas estabelecidas, regras, normas e leis para mediar a relação entre indivíduos e grupos (BOSCHMA, 2005). Dessa forma, a instituição trata de duas dimensões: a formal e a informal. A dimensão formal trata de normas, regras e leis; já a informal trata da cultura, de hábitos e costumes.

Um conjunto de atores compartilhando os mesmos hábitos, sistemas legais e valores atuarão sobre um mesmo ambiente de confiança mútua, direcionando interesses a partir de uma mesma linguagem, configuração esta que favorece o processo de aprendizagem interativa.

De outro modo, um excesso de proximidade institucional cria um ambiente desfavorável a novas ideias e inovações, gerando uma inércia e uma paralisação institucional. Já a pouca proximidade institucional também distancia os atores, limitando ações coletivas e de inovação, em que a falta de coesão social e valores comuns limitam o surgimento de novas possibilidades

3.5 PROXIMIDADE GEOGRÁFICA

Refere-se à distância espacial ou física entre os atores econômicos, sendo que uma vasta literatura aponta inúmeras externalidades positivas que advêm da proximidade geográfica. O encurtamento das distâncias favorece efetivamente o encontro das pessoas, das organizações e o fluxo das informações e conhecimento.

A proximidade espacial acentuada, contudo, pode gerar um efeito de aprisionamento em torno dos mesmos parceiros, reduzindo o poder de inovação. Por outro lado, pouca proximidade ocasiona a perda das externalidades espaciais, e os benefícios, sobretudo logísticos, são perdidos.

Quadro 1 - Dimensões de Proximidade

Proximidade	Dimensão Chave	Muito Pouca Proximidade	Excesso de Proximidade	Possíveis Soluções
Cognitiva	Conhecimento	Ruído na comunicação - Incompreensão	Carência de fontes de inovação	Estímulo ao compartilhamento da mesma base de conhecimento, considerando a diversidade e complementaridade de capacitação.
Organizacional	Controle, autonomia	Oportunismo	Burocracia	Estabelecimento de relações de trocas baseadas na confiança mútua.
Social	Confiança baseada nas relações sociais	Oportunismo	Sem racionalidade econômica	Alternância de enraizamento social e concorrência de mercado.
Institucional	Confiança baseada em instituições	Oportunismo	Inércia e paralisação	Equilíbrio entre as instituições.
Geográfica	Espaço físico	Perda das externalidades espaciais	Endogenia	Combinação entre o local e operações extra locais.

Fonte: Adaptado de Albuquerque (2013)

Ressalte-se que a dimensão de proximidade geográfica, embora sendo a mais conhecida, não é condição indispensável para que as demais formas de proximidade se manifestem. Nas externalidades geradas pela proximidade cognitiva e organizacional podem ser percebidas através de equipes de trabalho, que interagem unicamente por meio de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), e podem beneficiar aglomerados industriais, onde parte de sua cadeia produtiva ocorre em outro território.

As dimensões sociais e institucionais de proximidade, por sua vez, estão vinculadas a um território e à sua história de formação; entretanto, a proximidade geográfica não garante índices fortes ou fracos de proximidade social ou institucional.

A compreensão dessas dimensões revela-se categorias importantes para qualificar e classificar os sistemas de inovação em SLP. Nessa perspectiva, no Quadro 1, busca-se sintetizar a definição e abrangência das formas de proximidade:

4 PERSPECTIVAS

Necessário se faz considerar uma complementaridade entre as perspectivas dos autores apresentados neste artigo. Os trabalhos de Pavitt; Bell (1997) e Pavitt (1984) apontam uma estrutura prescritiva, apoiada nas configurações de cadeias produtivas, no que tange ao aspecto da produção, obtenção, criação e difusão do conhecimento organizado em regimes tecnológicos, tratando da difusão em seu sentido (neo) clássico, referindo-se à disseminação de artefatos tecnológicos e as respectivas técnicas e processos a eles associados.

Boschma (2005), por sua vez, procura explicar a inovação e difusão predominantemente como originários de um processo de aprendizado interativo catalisado pela proximidade. Dessa forma, o autor secciona o ambiente de negócio em camadas analisadas à luz de categorias com predominâncias sociológicas e cognitivas que caracterizam a proximidade. Em seu trabalho, a proposição da multidimensionalidade do conceito de proximidade oferece um substrato rico para uma micro investigação dos processos de inovação, criação e difusão do conhecimento, sem afastar-se, contudo, das bases econômicas de investigação.

Por conseguinte, a complementaridade das perspectivas reside na potencialidade de explicações e interpretações do processo de acumulação tecnológica (PAVITT; BELL, 1994) e da dinâmica dos regimes tecnológicos à luz das cinco dimensões de proximidade. O modelo de acumulação e regimes tecnológicos apresenta carências e limitações, ao explicar como se dá a formação e propagação de habilidades, conhecimento, experiências e capacitação tecnológica em um determinado regime, restringindo-se a associá-lo a um fenômeno dirigido pelo mercado,

oriundo das relações fornecedor-comprador e movidos pela adoção de artefatos tecnológicos. Nesse sentido, as multidimensões de proximidade, apontadas por Boschma (2005), oferece categorias complementares mais densas para compreensão do fenômeno que está circunscrito nos aspectos cognitivo, culturais (formal e informal), institucionais, organizacionais e espaciais.

A partir da percepção de complementaridade dos modelos caracterizados como regimes tecnológicos e dimensões de proximidade, Albuquerque (2013) e Sampaio; Albuquerque (2013) propõem uma matriz de intersecção entre os dois modelos, na qual são consideradas três qualificações para o cruzamento das duas tipologias, indicando o grau de interferência da dimensão de proximidade no regime tecnológico, sejam elas:

- a) Fraca Interferência: Quando a dimensão de proximidade em análise não é fator determinante para uma maior eficiência da dinâmica de difusão do conhecimento no regime tecnológico em questão, não sendo suficiente para obtenção de economias externas.
- b) Média Interferência: Quando a dimensão de proximidade contribui para a eficiência do regime tecnológico, sem, contudo, garantir isoladamente as economias externas para o setor.
- c) Forte Interferência: Quando a dimensão de proximidade contribui decisivamente para a eficiência da dinâmica de difusão e inovação do regime em questão, sendo este o principal vetor de geração do conhecimento.

No Quadro 2, é apresentada a matriz com os graus de interferência propostos.

Quadro 2 - Dimensões de Proximidade x Regimes Tecnológicos

Dimensões de Proximidade	Regimes Tecnológicos			
	Dominado por Fornecedores	Fornecedores Especializados	Intensivo em Escala	Baseado em Ciência
Cognitiva	Fraca	Média	Média	Forte
Organizacional	Forte	Média	Forte	Média
Social	Forte	Fraca	Fraca	Média
Institucional	Forte	Fraca	Forte	Média
Geográfica	Fraca	Média	Forte	Fraca

Fonte: Albuquerque (2013)

A dimensão cognitiva varia de fraca a forte influência, na medida em que se desloca do regime dominado por fornecedores até o baseado em ciência. O último regime sofre forte influência, pois, segundo Boschma (2005), os sistemas produtivos baseados em pesquisa e

desenvolvimento, dependentes da criação do conhecimento, têm na proximidade cognitiva, ou nos processos de pesquisa e obtenção do conhecimento, um fator indispensável para a retroalimentação do sistema.

Na via oposta, os sistemas produtivos, em que o conhecimento e a inovação são originários do fornecedor (que pode ser exógeno ao sistema) de equipamentos ou insumos a unidade dos processos cognitivos não é fator determinante. Os dois regimes intermediários – fornecedores especializados e intensivos em escala – são classificados como média interferência, pois, dada a especialização e busca de eficiência, os processos cognitivos dos atores devem ser próximos, mas não é fator determinante do sucesso do sistema.

Quanto à proximidade organizacional, verifica-se a presença da gradação forte, para os regimes mais sujeitos às intempéries do mercado, que são guiados por decisões de oportunismo de mercado. Neste caso, são relevantes os vínculos e a confiança na gestão e na governança, como forma de minimizar as incertezas em transações predominantemente orientadas por preço. Nos dois outros regimes, pela natureza especializada do conhecimento e produtos trabalhados, a estrutura de governança, seja dentro ou fora da organização, não impacta expressivamente no processo de criação e difusão do conhecimento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo foi estruturado com vistas à construção de um arcabouço teórico que fundamentasse a compreensão da conexão que existe entre conhecimento e inovação, no âmbito organizacional e, mais especificamente, voltado para a temática da inovação tecnológica.

As ideias e abordagens apresentadas pelos diversos autores, citados nesse artigo, reforçam a tese de que existe, de fato, uma estreita relação entre conhecimento e inovação. Os modelos apresentados trazem o conhecimento como insumo inesgotável e fundamental para os programas de aprendizado organizacional e inovação, tidos como as únicas fontes sustentáveis de vantagem competitiva de uma organização.

O texto oferece uma sustentação no que concerne ao entendimento da dinâmica de produção e inovação, e deve ser entendido como uma base de proposição para elaboração de metodologias e modelos de apoio e suporte à gestão do conhecimento e inovação.

É fato que a temática abordada neste artigo não é suficiente para atingir todos os objetivos que uma organização deve buscar para compreender completamente o processo de inovação; não obstante, o Quadro 3 aponta as principais contribuições alcançadas no desenvolvimento da referida investigação.

Quadro 3 - Dimensões de Proximidade x Regimes Tecnológicos

Tema	Contribuições	Autor (es)
Teoria Marshalliana	Fatores determinantes para Estruturação de Aglomerados: Externalidades econômicas manifestadas principalmente pelo <i>Spill Over</i> ; <i>Lock-in</i> ; delimitação geográfica.	Granovetter M. (1985); Schmitz, H. (1995, 1997, 1999); Polanyi, Karl. (2000).
Criação e Difusão do Conhecimento	Dimensões de criação do conhecimento: Individual, organizacional e social; <i>Spill Over e Lock-in</i> ; Dimensões de proximidade: Cognitiva, organizacional, institucional, geográfica e social; Correlação entre regimes tecnológicos e as dimensões de proximidade.	Boschma, R. (2005); Senge, P. (2008).
Inovação	“Sistema de Inovação” Acumulação tecnológica; Capacitação tecnológica; Capacidade de produção; Regimes tecnológicos: Dominada pelo fornecedor, fornecedor especializado, intensivo em escala e baseado em ciência.	Lundvall, B. (1992); Freeman, C. (1995); Bell, M. & Pavitt, K. (1997); Dosi, G. & Nelson, R. R. (2010).

Fonte: Adaptado de Albuquerque (2013)

Alguns desses temas poderão compor as justificativas e argumentações para o desenvolvimento de modelos que possam ser desenvolvidos e aplicados por organizações que busquem entender a inovação como um sistema a partir do seu conhecimento e suas relações. Como sugestão, indica-se também o estudo complementar sobre o tema “*open innovation*” proposta por Henry, professor e diretor executivo no Centro de Inovação Aberta da Universidade de Berkeley.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J. C. M. **Os Fatores Estruturantes em um Sistema Local de Produção: Modelagem a partir da Análise da Dinâmica de Sistemas – O Caso do Município de Nova Serrana-MG.** Salvador, 2013. Tese de Doutorado. DMMDC-UFBA.
- BELL, M. & PAVITT, K. **Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries.** Technology, globalization and economic performance, 83-137. 1997.

- Boschma, R. Proximity and Innovation: A Critical Assessment. **Reg. Stud.** 39, 61–74. 2005.
- Dosi, G. & Nelson, R. R. Technical change and industrial dynamics as evolutionary processes. **Handb. Econ. Innov.** 1, 51–127. 2010.
- Freeman, C. The national system of innovation in historical perspective. **Cambridge J. Econ.** 19, 5–24. 1995.
- _____. Technological infrastructure and international competitiveness. Paris: **OECD**, August 1982a. Mimeo.
- FREEMAN, C.; PEREZ, C. **Structural crises of adjustment: business cycles and investment behavior.** In: DOSI, G. et al (Ed.). Technical change and economic theory. London: PinterPublisher, p. 38-66. 1988.
- FREITAS, R. A. de. **Portais Corporativos: Uma Ferramenta Estratégica para a Gestão do Conhecimento.** Rio de Janeiro: Brasport, 2004.
- Granovetter, M. Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness. **Am. J. Sociol.** 91 (3), 481 – 510. 1985.
- GRANOVETTER, M.S., SWEDBERG, R. (Eds.). **The sociology of economic life.** Boulder, CO: Westview Press., 1992.
- LUNDVALL, B. **National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning,** London. Pinter, 1992.
- Marsili, O. The anatomy and evolution of industries: technological change and industrial dynamics. **New Horizons in the Economics of Innovation.** 2001.
- OECD. Boosting innovation: the cluster approach. **Report from the Focus Group on Clusters.** Paris: 1999.
- _____. Proposed guidelines for collecting and interpreting innovation data (**Oslo Manual**). Paris: 1992a.
- _____. Technology and the economy: the key relationships. Paris: 1992b.
- POLANYI, K. **The great transformation,** Beacon Press, Boston. 1944.
- _____. **A Grande Transformação: As origens da nossa época.** Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- Schmitz, H. Collective efficiency: Growth Path for Small- Scale Industry. **J. Dev. Stud.** 31, 529–566. 1995.
- _____. Collective efficiency and increasing returns. **IDS Working Paper**, 50. Brighton, IDS. 1997.
- _____. From ascribed to earned trust in exporting clusters. **J. Dev. Stud.**, 48, 139-150. 1999.

SCHMITZ, H. & NADVI, K. Clustering and industrialization: introduction. In: **World Development**, 27 (9): 1503-1514. 1999.

Sampaio, R. R. & Albuquerque, J. C. M. de. Difusão do Conhecimento e Inovação em Sistemas Locais de Produção : Uma modelagem baseada na Dinâmica de Sistemas . **ENAPAD** - XXXVII Encontro da ANPAD 1–14. 2013.

SENGE, P. **A quinta disciplina: arte e prática da organização que aprende.**/ Peter M. Senge; tradução OP Traduções; consultoria Zumble Aprendizagem Organizacional – 24ª ed. – Rio de Janeiro: BestSeller, 2008.

WILLIAMSON, O. **The theory of the firm as governance structure: from choice to contract.** Berkeley: University of California, Janeiro (mimeo). 2002.