

PROXIMIDADE GEOGRÁFICA AINDA IMPORTA PARA INOVAÇÃO? CONSIDERAÇÕES BASEADAS NA INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA EM CONTEXTO PERIFÉRICO

Ana Cristina de Almeida Fernandes*

Bruno Campello de Souza**

Alexandre Stamford da Silva***

João Policarpo Rodrigues Lima***

*Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Ciências Geográficas, Recife, PE, Brasil

**Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Ciências Administrativas, Recife, PE, Brasil

***Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Economia, Recife, PE, Brasil

Resumo

Interações entre universidades e empresas são essenciais para sistemas de inovação, com o processo catalisado pela proximidade entre esses atores em diferentes dimensões (cognitiva, organizacional, social, institucional e geográfica). O presente trabalho pretende promover a compreensão da importância da proximidade geográfica para interações universidade-empresa em um momento histórico específico da formação socioeconômica brasileira, quando se observavam a construção de um arcabouço institucional favorável à inovação periférica e o avanço das tecnologias de informação e comunicação que dispensariam a colocalização e o contato face a face em processos de aprendizagem coletiva. A aplicação de análises de Regressão Linear Múltipla e da Smallest Space Analysis (SSA) a uma base de dados obtida em 2008, resultante de uma survey extensiva, permitiu observar que, associada à dimensão cognitiva, a proximidade geográfica prevalece em interações para inovação em contextos periféricos.

Palavras-chave

Proximidade Geográfica; Interação Universidade-Empresa em Contexto Periférico; Sistema de Inovação Imaturo; Smallest Space Analysis.

DOES GEOGRAPHICAL PROXIMITY STILL MATTER FOR INNOVATION? NOTES ON UNIVERSITY-INDUSTRY INTERACTION FROM THE PERSPECTIVE OF A PERIPHERAL CONTEXT

Ana Cristina de Almeida Fernandes*

Bruno Campello de Souza**

Alexandre Stamford da Silva***

João Policarpo Rodrigues Lima***

*Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Ciências Geográficas, Recife, PE, Brazil

**Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Ciências Administrativas, Recife, PE, Brazil

***Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Economia, Recife, PE, Brazil

Abstract

Interactions between universities and industry are essential for innovation systems, whereby the process is catalyzed by the proximity between these actors in different dimensions (cognitive, organizational, social, institutional and geographical). The present paper seeks to investigate the specific importance of geographical proximity for university-industry interactions during a specific moment in Brazil's peripheral socioeconomic formation, with the construction of an institutional framework that proved favorable to peripheral innovation and the advancement of information and communication technologies that would dispense with co-location and face-to-face contact in collective learning processes. By applying multiple linear regression analysis and smallest space analysis (SSA) to a database obtained from an extensive survey, it was observed that, associated with the cognitive dimension, geographical proximity still prevails in interactions for innovation in peripheral contexts.

Keywords

Geographical Proximity; University-Industry Interaction in a Peripheral Context; Immature Systems of Innovation; Smallest Space Analysis

PROXIMIDADE GEOGRÁFICA AINDA IMPORTA PARA INOVAÇÃO? CONSIDERAÇÕES BASEADAS NA INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA EM CONTEXTO PERIFÉRICO¹

Ana Cristina de Almeida Fernandes

Bruno Campello de Souza

Alexandre Stamford da Silva

João Policarpo Rodrigues Lima

Introdução

Interações entre empreendimentos econômicos (a partir de agora chamados de empresas) e universidades e institutos públicos de pesquisa (doravante denominados universidades) revelam-se como importantes elementos constituintes dos sistemas de inovação (LUNDVALL, 1992; FREEMAN, 1995; MOWERY; SAMPAT, 2005). Introduzir produtos ou processos novos ou melhorar os que já existem demanda complexa articulação de campos de conhecimento distintos, de diferentes culturas organizacionais, temporalidades e linguagens. Mesmo longe de serem as únicas fontes de conhecimento para as empresas, as universidades produzem conhecimento que inspiram, ajudam a concluir novos produtos e processos ou a incrementar outros existentes, além de formar pessoas qualificadas (MEYER-KRAHMER; SCHMOCH, 1998).

Essas são observações relevantes, embora fundamentadas em contextos empíricos próprios de países situados na fronteira tecnológica. Que fatores caracterizariam as interações universidade-empresa em países e regiões da chamada periferia da economia-mundo? Compreendida por Furtado (1974) como elemento central na relação centro-periferia, a competência inovativa em países e regiões

1. Este artigo origina-se do projeto de pesquisa *Interação universidade-empresa no Brasil: a importância da proximidade geográfica e implicações para a política de Ct&I*, apoiado pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (Facepe) - Processo FACEPE APQ-1484-7.06/12, à qual os autores expressam sua gratidão. Os autores também agradecem aos revisores anônimos deste periódico por suas valiosas contribuições em versão anterior que, sem dúvida, enriqueceram o manuscrito. Erros, omissões e interpretações equivocadas são de responsabilidade dos autores.

menos desenvolvidos volta-se preponderantemente à geração de soluções menos complexas e de adaptações de tecnologias criadas no centro (PINHO; FERNANDES, 2015). Tal relação retardaria, na periferia, o processo de industrialização e de constituição de sistemas de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) e de financiamento à inovação, inspirando Suzigan e Albuquerque (2011) a reconhecer como imaturos os sistemas de inovação de países periféricos, entre os quais se destacam os latino-americanos, por força do exclusivo colonial que caracterizou a constituição de suas economias nacionais primário-exportadoras (PRADO JUNIOR, 2021) e da elevada presença de subsidiárias de empresas estrangeiras na sua estrutura produtiva mais recente (DUTRÉNIT; ARZA, 2010).

O distanciamento entre universidade e empresas expressaria uma característica própria de sistemas de inovação imaturos, ainda que frequentemente reduzida às dificuldades de comunicação entre eles derivadas de diferenças de objetivos, tempos e métodos, em que pesem os avanços recentes em termos de estímulos da política pública (CAVALCANTE, 2018). A natureza da interação universidade-empresa observada nesses sistemas imaturos, entretanto, não deve ser considerada menos relevante por voltar-se em grande parte a melhorias, mudanças incrementais e ajustes a especificidades do mercado local, como apontaram Pinho e Fernandes (2015). Ao contrário, reside aí uma especificidade da importância que essa interação detém para economias retardatárias, requerendo olhar mais atento, se a superação do subdesenvolvimento, segundo definição de Furtado (1974), estiver na agenda.

Percebendo a interação universidade-empresa como elemento de importância nos processos de inovação, inclusive nos contextos menos desenvolvidos, a pesquisa que originou o presente artigo elegeu como problema central o entendimento das condições que favorecem a proximidade entre tais agentes em um sistema de inovação imaturo, assim denominado por Albuquerque (1999). Alinhava-se ao interesse que o debate sobre *clusters*, distritos industriais inovadores, *milieux innovateurs* etc. vinha despertando entre estudiosos de diferentes campos de análise regional desde os anos 1990, estimulado pela crise fordista (FERNANDES, 2001), e que no Brasil vai se traduzir na ideia de arranjos produtivos locais (APL) e de arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais (ASPIL), propostos por Cassiolato e Lastres (2001; 2003). Logo se compreende que a proximidade geográfica facilita a troca de informações e conhecimentos intrínseca ao processo de aprendizagem e à inovação; ela é particularmente relevante com relação ao conhecimento tácito (GARCIA, 2021), aquele que não se pode codificar e, portanto, se adquire por meio de experiência compartilhada (NELSON; WINTER, 1982; POLANYI, 1966). Assim, a atenção no debate internacional se voltou à superação de barreiras à proximidade entre tais agentes (TORRE; RALLET, 2005; TORRE, 2008), e mais ainda à discussão focada nos sistemas de inovação imaturos, caracterizados justamente

por apresentarem reduzidos pontos de interação entre universidades e empresas (ALBUQUERQUE, 1999; SUZIGAN; RAPINI; ALBUQUERQUE, 2011).

Por outro lado, os avanços tecnológicos derivados da revolução da microeletrônica, ao ampliarem as possibilidades de comunicação a distância, suscitam um intenso debate em torno da perspectiva de que as TICs (tecnologias de informação e comunicação) reduziriam a importância da proximidade geográfica ou física na aprendizagem desencadeada nas interações, levando eventualmente à “morte da geografia” (MORGAN, 2004). O debate se volta, então, à problematização da ideia da proximidade, com a compreensão de que outras dimensões além da geográfica constituem a matéria de que se fala, tratando-se de fenômeno multidimensional. Como observaram Gertler (2003) e Morgan (2004), entre outros, fatores de caráter relacional e organizacional também afetam a ocorrência de proximidade. Boschma (2005) sistematiza diversos condicionantes que atuam na interação para aprendizagem e propõe a decomposição da proximidade em cinco dimensões: cognitiva, geográfica, social, institucional e organizacional.

O entendimento desse caráter multidimensional da proximidade se propagou rapidamente e foi observado também na periferia do mundo capitalista, como registram Garcia et al. (2011). Nesses contextos, é plausível supor que mudem os graus de importância de cada dimensão, que ocorram diferentes combinações entre elas. Afinal, a decomposição da proximidade em diferentes dimensões evidencia que a configuração específica da formação econômico-territorial afeta a natureza das organizações, os parâmetros institucionais que regem o comportamento dos agentes e os relacionamentos sociais, condicionando o processo de aprendizagem em todo o espectro do sistema capitalista.

Entretanto, crescimento e distribuição desiguais dos ganhos do progresso técnico entre países do centro e da periferia conduzem a profundas desigualdades de conhecimento e aprendizagem, comprometendo a construção de competências inovativas (SZAPIRO; MATOS; CASSOLATO, 2021) e interferindo de forma específica na interação universidade-empresa em economias de origem agroexportadora e industrialização tardia, entre as quais se situa a brasileira (SUZIGAN, 2009). A relativamente pequena complexidade do processo de inovação na empresa nesse contexto periférico diminuiria a demanda por aprendizagem em cooperação com a universidade. Tais observações suscitaram a hipótese de que em sistemas de inovação periféricos ou subdesenvolvidos, nos quais é significativamente reduzido o percentual de empresas autodeclaradas inovadoras que lançam novos produtos ou processos no mercado nacional – para não falar no mercado internacional, como têm mostrado as diversas edições da Pintec (Pesquisa de Inovação, IBGE) –, a proximidade geográfica tenderia a permanecer particularmente relevante para a interação, apesar dos significativos avanços das TICs.

Esse seria o caso da região Nordeste do Brasil, foco do presente trabalho, onde o recurso à inovação como estratégia concorrencial das empresas é relativamente limitado, como expressam a baixa razão entre investimento privado em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e valor líquido de vendas, a pequena demanda das empresas por conhecimento externo e a reduzida capacidade de prospecção remota que elas apresentam, conforme registrado pela Pintec (FERNANDES; SILVA; SOUZA, 2011). Quando a empresa necessita de conhecimento externo, tende a buscar parceiros nas proximidades geográficas, a custos mais acessíveis, compatíveis com a complexidade da demanda envolvida. Assim, em vez de porta de entrada para a troca de conhecimento, a interação em contextos subdesenvolvidos não raro é acionada pela empresa como substituto da pesquisa interna, o que acaba por reduzir a importância do contato face a face, tão ressaltado por Storper e Venables (2005), observando fluxos de conhecimento frequentes entre empresas e parceiros externos nos centros dinâmicos. O contato face a face na periferia seria menos decorrente da experiência de aprendizado traduzido na ideia de conhecimento tácito de Polanyi (1966), e mais dos elevados custos de prospecção e acesso a conhecimento externo localizado a grandes distâncias.

No presente artigo, o intento é verificar essa hipótese, a fim de apreender a importância da proximidade geográfica para a interação universidade-empresa em formação econômico-territorial periférica, considerando o progresso das TICs em situação de reduzida importância do contato face a face nesses contextos. Estudos anteriores (FERNANDES; SILVA; SOUZA, 2011) possibilitaram a compreensão de que parte não desprezível das interações observadas recebeu estímulos externos à região, provenientes de instrumentos de indução regional de políticas federais de inovação (Fundos Setoriais, Lei de Informática, demandas da Petrobras etc.). A predominância de interações estimuladas pela política pública motivou-nos a investigar o outro lado da mesma moeda: a influência da proximidade geográfica na relativamente baixa ocorrência de fluxos de conhecimento entre os grupos e as empresas, conscientes de que tais fluxos são função de demandas específicas dos setores em que a região se especializa.

Antes de apresentar a estrutura do artigo, cabe uma advertência importante: os bancos de dados utilizados resultaram de pesquisa em âmbito nacional² que gerou grande quantidade de produtos, entre teses, dissertações, artigos e livros,³ além

2. "Interações de universidades e institutos de pesquisa com empresas no Brasil" financiado através do Projeto Temático Fapesp (Processo nº. 06/58.878-8) e CNPq Edital Universal (Processo nº. 401.529/2010-0).

3. Entre outros, destacamos os livros *Em busca da inovação* e *Developing national systems of innovation*. SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E.; CÁRIO, S. (org.). *Em busca da inovação: Interações de universidades e institutos de pesquisas com empresas no Brasil*. Belo Horizonte: Autêntica, 2011; SUZIGAN, W. (org.). *Developing national systems of innovation. University-industry interactions in the global South*. Cheltenham: Edward Elgar, 2015.

de dois grandes bancos de dados: o primeiro, produzido com a extração de dados da base censitária 2004 (a mais recente então disponível) do Diretório de Grupos de Pesquisa (DGP) do CNPq; e o segundo, denominado “Brasil Survey, 2008”, subdividido em outros dois, obtidos por meio de *surveys* realizadas em 2008 junto a (i) líderes dos grupos de pesquisa interativos registrados no Censo 2004 do DGC, e (ii) representantes da área de pesquisa e desenvolvimento das empresas mencionadas pelos líderes dos grupos de pesquisa. Embora as *surveys* tenham reunido massa expressiva de informações (1.005 questionários de grupos de pesquisa interativos respondidos ante o total de 2.151 grupos que declararam, em 2004, manter interações com 3.875 empresas; e 326 questionários respondidos por representantes das empresas), o primeiro banco de dados, que deu partida à pesquisa como um todo, tem uma dimensão até hoje inédita, pela riqueza dos dados sistematizados e pela complexidade de sua obtenção. Ademais, o DGP já não disponibiliza os dados no nível de desagregação oferecido naquele momento, o que inviabiliza sua atualização em igual nível de detalhamento.

Assim, a riqueza desse banco de dados proporcionou significativa fonte de informações sobre a interação universidade-empresa no Brasil, não disponível para anos mais recentes. Por outro lado, em que pesem as mudanças verificadas desde então na base científica e na disposição desta a interagir com o setor produtivo, os dados coletados oferecem registro do momento histórico em que tomava corpo amplo arcabouço institucional e de estímulos financeiros e fiscais para incentivar a interação universidade-empresa, então incipiente no país. No contexto de elevação do dinamismo econômico, o lançamento da PITCE (Política Industrial Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior) sinalizava a retomada de políticas industriais como instrumento de desenvolvimento econômico, no âmbito da então recém-sanctionada Lei de Inovação (BRASIL, 2004), que previa dispositivos para facilitar a relação academia-empresa. Entre outros objetivos, a pesquisa buscava registrar as primeiras evidências desse novo contexto, e o primeiro passo foi um levantamento exaustivo dos grupos de pesquisa do DGP.

Uma das principais conclusões da pesquisa dava conta de uma percepção positiva por parte dos pesquisadores, tanto em termos de resultados como de benefícios para os grupos de pesquisa, variando segundo as áreas de conhecimento e o porte das empresas. A análise preliminar permitiu observar o “estágio intermediário do sistema de inovação brasileiro”, com universidades envolvidas em projetos sofisticados de P&D em colaboração com as empresas, mas também em atividades triviais de colaboração (testes e controle de qualidade) (SUZIGAN, 2009). Constituiu-se, portanto, um esforço de pesquisa que já indicava as transformações que se evidenciariam na década seguinte. Tem-se, assim, não apenas amplo registro

para análises daquele período como material para investigação da ainda pouco explorada interação universidade-empresa no contexto da região Nordeste do país.

O artigo está estruturado em três seções, além desta introdução. A primeira apresenta o arcabouço conceitual sobre a importância da proximidade para a ocorrência de interações em sistemas de inovação imaturos ou subdesenvolvidos, tomando-se como referência o debate internacional que será em seguida contrastado com as contribuições focadas no caso brasileiro. Na sequência, são detalhados os procedimentos metodológicos utilizados e os resultados da pesquisa. Na terceira e última seção, são analisados os resultados em face do arcabouço teórico adotado e apresentadas as principais conclusões.

1. Proximidade geográfica na interação universidade-empresa: elementos para caracterização conceitual

Compreendendo inovação como um processo coletivo, interativo e cumulativo no tempo, intrínseco ao desenvolvimento econômico, aderimos à ideia de que se trata de processo sistêmico, isto é, que ocorre pela ação conjunta de vários agentes com competências distintas e complementares, como expressa o conceito de sistema nacional de inovação (FREEMAN, 1988; LUNDVALL, 1992; NELSON, 1993).⁴ Resulta daí a noção de que o sistema de inovação não é a simples soma de partes, mas um todo que decorre da interação entre elas, afetadas por condicionantes de diversas naturezas (EDQUIST, 2005). Entre os relacionamentos mais importantes observados por Nelson e Rosenberg (1993) em sistemas de inovação está a troca de conhecimento entre agentes da base produtiva e da base científica e tecnológica, fonte relevante para o progresso técnico.

Contudo, a ocorrência da interação universidade-empresa encontra barreiras, por força da dificuldade de comunicação entre a academia e as organizações, em função da diferença de linguagem, culturas, tempos e objetivos de cada uma das partes. Uma vez que a comunicação entre os agentes é elemento essencial do sistema, o problema da proximidade geográfica atraiu a atenção de estudiosos da inovação como fator que minimiza incertezas e resolve problemas de coordenação (BOSCHMA, 2005). A proximidade geográfica facilitaria, assim, o processo de inovação, em geral (STORPER; VENABLES, 2004), e a emergência da interação

4. Com base nas contribuições originais desses autores, a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD na sigla em inglês) conceitua sistema nacional de inovação como a rede ou complexo de interações entre atores públicos e privados, conectados por meio de fluxos de informação e tecnologias fundamentais para o desenvolvimento de inovações em escala nacional. OECD, *National Innovation Systems*, 1997. Relatório disponível em <https://www.oecd.org/science/inno/2101733.pdf>.

universidade-empresa, em particular (JAFFE, 1989; AUDRESTCH; FELDMAN, 1996; ANSELIN; VARGA; ACS, 1997; ARUNDEL; GEUNA, 2004; D'ESTE; IAMMARINO, 2010; LAURSEN; REICHSTEIN; SALTER, 2011).

Nessa linha de raciocínio, ressaltamos que dificuldades de comunicação relacionadas à cultura e à linguagem estão estreitamente conectadas à formação econômico-territorial de cada país, a qual, no caso brasileiro, deriva de sua histórica especialização como fornecedor de “produtos exóticos” na economia-mundo (PRADO JUNIOR, 2021). Tal formação introduz condicionantes que concorrem para adicionar barreiras à interação, entre os quais situamos as tardias industrialização e criação de base científica e tecnológica e a predominância de setores de baixo dinamismo tecnológico, além da profunda desigualdade social que refreia o potencial inovativo da população e, por consequência, da economia como um todo. Dessa forma, a própria concepção de inovação é ampliada, como reivindicam Szapiro, Matos e Cassiolato (2021), para compreender não apenas produtos e processos novos no mercado mundial ou nacional, como também produtos e processos novos para o agente que a introduz. Conseqüentemente, a análise do processo de inovação, do sistema de inovação e das interações entre as partes constituintes do sistema em tais contextos envolve especificidades que impõem a revisão do arcabouço conceitual construído com o aporte da observação de outras realidades.

Entretanto, sem diminuir a importância de contemplar na reflexão especificidades de países em desenvolvimento, Szapiro, Matos e Cassiolato (2021, p. 339) defendem que a literatura que inspirou o debate em torno do enfoque dos sistemas de inovação não estaria “desconectada do pensamento gerado nos países em desenvolvimento”. Não somente porque vem sendo construída com a contribuição de pensadores desses países, em especial da escola estruturalista/cepalina (PEREZ, 1983; PEREZ; SOETE, 1988; AROCENA; SUTZ, 2005; 2010; AROCENA; GÖRANSSON; SUTZ, 2015; CASSIOLATO; LASTRES, 2008), como também por ter seus pilares conceituais enraizados no debate sobre desenvolvimento, beneficiando-se de implicações conceituais e normativas de sua aplicação à realidade de países em desenvolvimento.

1.1. Proximidade importa para a interação universidade-empresa

No debate internacional, liderado por estudos focados em economias avançadas, tal interesse decorre da observação de que a proximidade espacial de agentes acadêmicos e empresariais tem sido compreendida por estes últimos como condição que auxilia e potencializa seus esforços inovativos internos. Essa linha de raciocínio inspirou inúmeros estudos, conduzidos com o propósito de testar empiricamente o argumento. Destaca-se o trabalho pioneiro de Jaffe (1989), ao verificar a existência de importantes transbordamentos de conhecimento na escala local.

Nessa linha, seguem Audrestch e Feldman (1996), os quais sugerem existir correlação positiva entre inovação empresarial e pesquisa acadêmica também na escala regional. Numerosas contribuições acompanharam esses argumentos, fortalecendo a constituição de um campo teórico que defende a proximidade geográfica entre empresas e universidade como fator relevante para o processo de inovação (MANSFIELD; LEE, 1996; TORRE; RALLET, 2005; GARCIA et al., 2011) e para a implementação de políticas públicas de fomento a instrumentos como parques tecnológicos, arranjos produtivos locais etc. (VEDOVELLO; JUDICE; MACULAN, 2006).

Os argumentos destacados nessa literatura podem ser sumarizados em três aspectos principais: (i) empresas com localização próxima a universidades teriam condição mais efetiva de aproveitar benefícios dos transbordamentos de conhecimento nelas produzido; (ii) a proximidade geográfica facilitaria o acesso das empresas a redes de conhecimento que incluem pesquisadores acadêmicos; (iii) essa proximidade favoreceria processos de aprendizado interativo no âmbito das empresas, em vista do caráter tácito do conhecimento. Essa importância é reforçada em situações em que processos de aprendizado interativo e formas de transferência de conhecimento entre universidade e empresa envolvem conhecimentos mais complexos e tácitos (ARUNDEL; GEUNA, 2004).

1.2. Proximidade: dimensões espaciais e não espaciais

A abordagem da importância da proximidade geográfica para a produção de inovações impulsionou estudos de desenvolvimento local e regional. Estar a uma distância geográfica rapidamente superável seria fator vital à ocorrência das interações por facilitar a comunicação entre indivíduos que compartilham valores, culturas, linguagem e infraestruturas de conhecimento de um mesmo lugar. De fato, interações não ocorrem apenas por força da proximidade física dos atores envolvidos, mas remetem a aspectos de natureza relacional. O avanço das TICs, todavia, desafiou o enfoque restrito à proximidade geográfica, ao viabilizar a superação de distâncias ao ponto de constituírem um espaço virtual onde interações podem efetivamente ocorrer a distância (HOWELLS; BESSANT, 2012), fenômeno intensificado pela pandemia do SARS-CoV-2, que acelerou investimentos em conectividade e reduziu resistências à adoção de práticas remotas de comunicação (FERNANDES, 2021).

Embora relativizada, a importância da geografia para o processo de aprendizagem e de inovação não desaparece (MORGAN, 2004), mas ganha força a ideia de que proximidade geográfica é uma entre outras dimensões que atuam em conjunto no processo de inovação, reduzindo incertezas e facilitando a coordenação da aprendizagem coletiva (BOSCHMA, 2005; NOOTEBOOM et al., 2007; WETERINGS; BOSCHMA, 2009; SHEARMUR, 2011). Evidencia-se a noção de proximidade para além da distância geográfica.

Um primeiro esforço nessa direção resultou na identificação da proximidade organizacional ou proximidade *organizada*, definida por relações de pertencimento à comunidade de agentes de uma organização (TORRE; RALLET, 2005). Outros estudiosos retomam a noção de aglomeração industrial (BENKO; LIPIETZ, 1994) e de sistemas regionais e locais de inovação (COOKE; HEIDENREICH; BRACZYK, 2004; EDQUIST, 2005) para reafirmarem a importância da geografia e do contexto geográfico, reconhecendo que as fronteiras das empresas interativas não são apenas geográficas, mas também organizacionais, expressas na terceirização de P&D em diversos países e na chamada “inovação aberta” (HOWELLS; BESSANT, 2012). Diante da complexidade, especialização e fragmentação crescentes do conhecimento, a atenção na superação de distâncias é substituída por mecanismos, estratégias e rotinas utilizados pelas empresas para inovar, aproveitando condições específicas de diferentes territórios. Daí emerge a ideia de “comunidades de prática”, que desconhecem limites territoriais (HOWELLS; BESSANT, 2012), levando à compreensão da proximidade como fenômeno multifacetado (MATTES, 2012).

Boschma (2005) sintetiza esses esforços com o argumento de que o processo de inovação não será facilitado em função apenas da proximidade geográfica isoladamente, mas em relação às demais dimensões: cognitiva, organizacional, social e institucional. Para ele, proximidade geográfica *per se* não é necessária, nem suficiente; é no conjunto que a geografia e as demais dimensões – sumarizadas a seguir – reduzem incertezas e problemas de coordenação:

- i. *Proximidade cognitiva*: existência de uma base de conhecimento comum mínima sem a qual não ocorrem comunicação, capacidade de absorção e troca de conhecimento entre diferentes agentes.
- ii. *Proximidade organizacional*: capacidade de coordenação para organizar a troca de partes complementares de conhecimento acumulado por diferentes atores no interior de uma organização e fora dela.
- iii. *Proximidade social*: laços sociais entre agentes, tais como confiança, amizade, experiência comum, parentesco etc., que reduzem incertezas nas relações, especialmente na troca de conhecimento tácito.
- iv. *Proximidade institucional*: conjuntos formais (normas, regras ou leis) e informais (hábitos, rotinas, práticas estabelecidas, parâmetros culturais) de mecanismos que regulam as relações entre pessoas, grupos e empresas e afetam a troca de conhecimento e a aprendizagem interativa.

Considerando, ademais, que as TICs promovem o fluxo de conhecimento em redes não delimitadas pelo espaço físico, pode-se argumentar que a proximidade

geográfica perde importância quando: (i) as tarefas a serem desempenhadas são bem definidas e coordenadas e quando os parceiros compartilham a base de conhecimento comum necessária (comunidades epistêmicas); (ii) a troca de conhecimento tácito exige contato presencial apenas esporadicamente, não requer colocação permanente; e (iii) redes de conhecimento são sustentadas por construções sociais que excluem *estranhos*, sejam eles atores locais ou não. Essas dimensões não são, contudo, estáticas, alertam Balland, Boschma e Frenken (2014); antes, elas mudam ao longo do tempo, por meio de processos de aprendizado, integração, dissociação, institucionalização e aglomeração, os quais afetam, respectivamente, as proximidades cognitiva, organizacional, social, institucional e geográfica. Vale ressaltar que mudanças em uma afetam as demais.

Boschma (2005) já observava, porém, que proximidade cognitiva é pré-requisito para a produção interativa de conhecimento. Esta, combinada à geográfica, seria suficiente para a ocorrência da aprendizagem interativa, ainda que manter laços fortes com outros agentes inovadores possa compensar a distância geográfica, inclusive por força de efeitos *lock-in* que a colocação pode gerar (BALLAND; BOSCHMA; FRENKEN, 2014). Ademais, como efeito da proximidade geográfica, as proximidades social e cultural possibilitam interações frequentes, fortalecendo a confiança e a troca de conhecimento (MAHDAD et al., 2020). Diante dessas diferentes possibilidades, importa aqui reter que os efeitos da proximidade geográfica variam bastante em diferentes contextos espaciais, a depender de fatores como a base de conhecimento compartilhada pelos atores, o nível de complexidade requerido pelas empresas, o grau de dinamismo do mercado em que atuam. São efeitos que apenas podem ser verificados por meio de estudos empíricos que prevejam o controle de outras dimensões. É para esse desafio que voltamos a atenção a seguir, considerando como objeto de estudo a condição específica da economia regional periférica.

1.3. A formação econômico-territorial também importa

Em geral, países ou regiões tecnologicamente atrasados concentram suas competências de pesquisa em universidades. Em contrapartida, reduzida a competência de pesquisa interna às empresas, restringem-se a aprendizagem interativa e a proximidade cognitiva entre estas e as universidades. No Brasil, o fenômeno não foi diferente: a industrialização tardia baseada em importação de pacotes tecnológicos coibiu a demanda empresarial por conhecimento e tecnologia e forjou uma base produtiva em que predominaram setores de baixa e média baixa intensidade tecnológica, expressa na reduzida taxa de inovação evidenciada em sucessivas edições da Pintec/IBGE. Baixa demanda por conhecimento restringiria a comunicação em redes externas de conhecimento, orientando estas últimas a uma formação de

pessoas e agendas de pesquisa distanciadas do mundo exterior. Faz sentido, portanto, intuir que esse processo, ilustrado na Figura 1, forjou um sistema de inovação imaturo no Brasil, como defende Albuquerque (1999).

Entretanto, apesar dos condicionantes da estrutura econômica periférica, os dados agregados para o conjunto da economia brasileira produzidos pela pesquisa mais ampla que suscitou o presente artigo (SUZIGAN; RAPINI; ALBUQUERQUE, 2009) evidenciaram a ocorrência de canais de comunicação bilaterais,⁵ geradores de benefícios inovativos e produtivos para as firmas e de benefícios intelectuais e econômicos para os grupos de pesquisa. Por outro lado, em que pese a concretização de interações em relativamente poucos setores econômicos-áreas de conhecimento (quando comparadas àquelas existentes em países do núcleo dinâmico), os relacionamentos originados para a prestação de serviços tecnológicos, considerados de menor intensidade de conhecimento e monodirecionais, mostraram-se particularmente positivos no contexto brasileiro, por serem a porta de entrada para interações posteriores mais complexas (FERNANDES et al., 2010). Essas evidências sinalizavam mudança de curso não desprezível no sistema de inovação brasileiro, possivelmente já em sintonia com as políticas públicas de estímulo à inovação, em geral, e à interação universidade-empresa, em particular, então em curso.

A reduzida ocorrência de pontos de interação observada nas regiões menos dinâmicas do país revelava, porém, a permanência de fatores estruturais que dificultavam o processo de transformação, acentuando as disparidades regionais históricas. Fatores estruturais mostram-se relevantes para o conjunto da economia nacional, diante dos efeitos regressivos provocados pela desarticulação em curso do arcabouço institucional e de fomento que vinha fortalecendo o sistema de inovação brasileiro. Assim, a partir de Furtado (1974), presume-se que a instabilidade da política pública de CT&I expressa a fragilidade da condição de país subordinado às economias do “núcleo dinâmico” do sistema-mundo, o que permite compreender que o sistema de inovação brasileiro, mais que imaturo, poderia ser renomeado como subdesenvolvido. Subdesenvolvimento, para esse autor, é característica de países que se inserem na economia-mundo capitalista como fornecedores de matérias-primas, inserção que, na ausência de rupturas estruturais, condiciona processos tardios de industrialização baseados em tecnologias e capitais estrangeiros. Combinados com mercados “travados” por profunda concentração de riqueza, tais processos de integração à economia-mundo operam no sentido de renovar, ao longo do tempo, a subordinação desses países a cada grande onda de avanços tecnológicos.

5. Canais bidirecionais são aqueles em que o conhecimento flui em ambas as direções, da universidade para a empresa – mais frequentemente em situação de economias menos dinâmicas – e da empresa para a universidade, sugerindo um nível de aprendizagem e interação para inovação relativamente elevado.

Tal raciocínio leva à problematização do termo *imaturado* empregado por Albuquerque (1999) para definir o sistema de inovação brasileiro. Caberia, então, nomeá-lo como sistema de inovação *subdesenvolvido*, em face das disfunções condicionadas pelo subdesenvolvimento que renovam periodicamente sua inserção subordinada à e dependente da dinâmica tecnológica dos países centrais, dificultando o processo de *catching up*, como defende Paulani (2020). Alcançar a maturidade exige a superação de desafios estruturais, o que envolve o que Furtado (1990) chamou de homogeneização social.⁶ Convém lembrar que a redução de desigualdades estimula a expansão de “comunidades epistêmicas”, e isso, por sua vez, intensifica fluxos de conhecimento fundamentais ao sistema de inovação, conduzindo a economia nacional a patamares tecnologicamente mais dinâmicos. Na ausência de ruptura estrutural, o cenário permanece adiado, ao bloquear a mudança de inserção do Brasil na economia-mundo, reafirmando sua especialização em setores menos intensivos em conhecimento. A atual reprimarização, ou “grande desistência”, apontada por Pochmann (2022) expressa a força dos mecanismos mantidos ativos pelas heranças da formação agroexportadora, questionando a ideia de imaturidade do sistema de inovação construído nesse contexto. Com essa reflexão, concordamos com Szapiro, Matos e Cassiolato (2021, p. 348), para quem “o foco em processos de aprendizagem interativa inerentes aos processos de inovação pode levar a uma subestimação dos conflitos pela renda e pelas diferentes formas de poder”.

A análise das interações universidade-empresa verificadas na economia do Nordeste, tida como das menos desenvolvidas entre as regiões brasileiras, ilustra o raciocínio na escala subnacional. Segundo dados do DGP/CNPq, as interações no Nordeste são menos frequentes perante as regiões mais dinâmicas, enquanto o Sudeste e o Sul respondem por elevada concentração de grupos e empresas interativos (mais de 70%), para o que contribuem a tardia constituição de base científica e tecnológica e a larga representação de setores de baixa e média baixa intensidade tecnológica na base produtiva nordestina (FERNANDES; SILVA; SOUZA, 2011). Essa constatação inspirou a hipótese de que, em regiões periféricas, a interação com parceiros acadêmicos funciona predominantemente como uma espécie de unidade terceirizada do P&D da empresa. Fluxos de conhecimento mais restritos dificultam a construção de proximidade cognitiva, acentuando a importância da proximidade geográfica. Esta tende a prevalecer, pois os problemas tecnológicos envolvidos não

6. Segundo Furtado (1990), mais do que elevar o nível de vida médio da população, a homogeneização social diz respeito à melhoria do bem-estar e da satisfação das necessidades de grandes parcelas da sociedade, o que estimula a ampliação de massa crítica e de contingentes da população engajados no desenvolvimento tecnológico local, em contraposição à assimilação de tecnologia exógena.

são tão complexos e podem ser solucionados pelas ICTs existentes nas proximidades; ademais, os custos para a superação de longas distâncias físicas são elevados demais para os agentes sediados nas regiões em foco. Nelas cresce também a importância da dimensão social, já que muitas vezes os problemas tecnológicos das empresas são levados à universidade por meio de ex-alunos, enquanto a proximidade institucional, associada à geográfica, é facilitada pelo compartilhamento de valores e atitudes culturais. No entanto, ainda se observam diferenças expressivas nos objetivos, conhecimentos e práticas internas a cada uma das partes envolvidas na interação, o que acaba por dificultar a proximidade organizacional. Os resultados da pesquisa permitem verificar essa hipótese.

2. A importância da proximidade em contexto subdesenvolvido: análise da base de dados

2.1 Considerações metodológicas

A pesquisa produziu uma base de dados formada por dois conjuntos de informações constituídos em etapas anteriores, apoiados em dois questionários enviados, em 2008, para líderes dos 2.151 grupos de pesquisa interativos existentes na base corrente do DGP/CNPq de 2004 (ano-base da pesquisa mais ampla que originou o presente trabalho) e para 1.688 representantes das empresas mencionadas por esses líderes. A taxa de retorno dos questionários (respondidos eletronicamente) foi, respectivamente, de 46,7% (1.005 grupos de pesquisa localizados em 25 estados da federação e no Distrito Federal) e de 19,3% (326 empresas). As respostas foram então consolidadas e sistematizadas em dois bancos de dados, um para os grupos e outro para as empresas.

O panorama apresentado na Tabela 1 mostra que as Engenharias respondem pela maior parte dos 1.005 grupos interativos que compõem a base de dados da pesquisa, acompanhando a literatura internacional. Na sequência, destacam-se Ciências biológicas e da vida e Agronomia, refletindo a importância de setores ligados à saúde humana e à atividade agrícola, ambas estimuladas no Brasil por importantes políticas públicas (FERNANDES; SILVA; SOUZA, 2011). Quanto às empresas, aquelas consideradas de grande porte (mais de 116 empregados) constituem a maior parte da amostra (202 das 325 que responderam às questões), seguidas de pequenas (77) e de médias (46). Nos três casos, empresas de capital privado nacional compunham maioria.

Principal área de conhecimento	Grupos de pesquisa		Ranking
	n	%	
Engenharia	323	32,14	1
Ciências biológicas e da vida	221	22,00	2
Agronomia	200	19,90	3
Ciências exatas e da natureza	158	15,72	4
Humanidades	103	10,25	5
Total	1.005	100,00	

Tabela 1. Brasil: número de grupos de pesquisa por principais áreas de conhecimento (2008)

Fonte: Elaborada pelos autores (2017).

Diante das informações disponibilizadas nos questionários aplicados,⁷ a importância da proximidade nas interações estudadas foi obtida mediante os seguintes procedimentos: (i) medição da importância de “forças” logística, intelectual, burocrática, cultural e interpessoal, as quais dependem, respectivamente, das “distâncias” geográfica, cognitiva, organizacional, institucional e social (embora não apenas disso); (ii) a presunção de que os grupos decidem pela alocação dos seus recursos (tempo, esforço e/ou capital) em função da intensidade das forças que atuam sobre eles, dentre outros fatores; (iii) a dependência das decisões dos grupos no tocante à alocação de seus recursos principalmente da combinação de suas características (área de conhecimento, assim como número e qualificação de seus membros), do financiamento público recebido, do tipo de relacionamento com empresas e das forças atuantes sobre eles. Tais decisões têm como consequência a percepção de resultados “melhores” ou “piores” pelos líderes dos grupos, a qual gera estímulos de maior ou menor alocação de tempo do líder à interação. Na sequência, foi feita uma Regressão Linear Múltipla.

2.2 A Regressão Linear Múltipla

Na regressão, utilizamos como variável dependente os resultados das interações e, como variáveis independentes, as dificuldades de relacionamento, os canais de interação, as fontes de financiamento e as características do grupo e de seu líder. Todas as variáveis foram diretamente colhidas das respostas ao questionário preenchido pelos líderes dos grupos de pesquisa. Também foram utilizados os construtos do modelo SSA, que consistem em uma média das variáveis que o compõem (para melhor entendimento, ver esses modelos nas Figuras 2 e 3). O modelo final que mais se adequou aos dados teve como variáveis independentes a lista apontada na Tabela 2, que sintetiza os achados estatísticos da regressão

7. Os questionários foram elaborados conjuntamente com as equipes da pesquisa mais ampla. Não foram previstas perguntas específicas para dimensões de proximidade além da geográfica.

R Múltiplo = 0,92, R ² Múltiplo = 0,68, R ² Múltiplo Corrigido = 0,67						
Erro Padrão da Estimativa = 0,43; F(12.871) = 151,87; p < 0,01						
	Beta	EP	b	EP	t(871)	p
Interceptação			0,5837	0,114	510.242	<0,01
Ser do Nordeste (sim/não)	0,06	0,020	0,10	0,032	3.028	<0,01
Atuação em engenharias (sim/não)	0,07	0,020	0,12	0,033	3.589	<0,01
Ter trabalhado em outras universidades (sim/não)	0,04	0,019	0,07	0,032	2.282	0,02
Financiamento recebido por instituições públicas nacionais (% do total)	0,05	0,020	0,00	0,000	2.545	0,01
Nº. de <i>softwares</i> registrados	0,04	0,019	0,02	0,011	2.209	0,03
Idade do líder do grupo de pesquisas	-0,04	0,020	0,00	0,002	-2.166	0,03
Interação via serviços	0,13	0,025	0,11	0,021	5.043	<0,01
Interação via transferência do conhecimento	0,21	0,028	0,16	0,021	7.442	<0,01
Interação via atividades de pesquisa e desenvolvimento	0,29	0,026	0,22	0,020	11.012	<0,01
Força logística (dependente da distância geográfica)	0,05	0,021	0,04	0,015	2.544	0,01
Força burocrática (dependente da distância organizacional)	0,05	0,021	0,05	0,020	2.459	0,01
Canais de comunicação de inovação e empreendedorismo	0,29	0,026	0,25	0,023	10.998	<0,01

Tabela 2. Modelo de regressão múltipla dos resultados

Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

A Regressão Linear Múltipla permite organizar os achados por categorias de análise, assim organizadas:

a) Resultados da interação

Com base em características da constituição dos grupos, do financiamento público recebido, do tipo de relacionamento com as empresas e das forças atuantes, foi possível explicar 67% da variância dos resultados da interação. Adicionalmente, a regressão mostrou o peso relativo de cada variável para os resultados, em que se devem observar: (i) peso positivo de ser do Nordeste e da área de Engenharias, peso negativo da idade do líder do grupo e ausência de efeito da força interpessoal (dependente da distância social),⁸ intelectual (dependente da distância cognitiva) e cultural (dependente da distância institucional); (ii) participação expressiva para compor os resultados da interação via atividades de P&D e de canais de comunicação, inovação e empreendedorismo; (iii) participações relevantes também das interações via transferência de conhecimento e via serviços. Apesar de positivas, as

8. As informações obtidas nos questionários expressam sensibilidade a distâncias, em vez de proximidade. Daqui em diante, portanto, proximidade será referida pelo seu contrário.

forças logísticas (dependente da distância geográfica) e burocráticas (dependente da distância organizacional), bem como o número de registros de *software*, contribuem quatro a seis vezes menos que as variáveis mencionadas anteriormente.

Realizada a Regressão Linear, lançamos mão de procedimento baseado na chamada Teoria das Facetas. Isso porque a pesquisa em Ciências Humanas, Sociais e Ambientais usualmente envolve grande quantidade de variáveis com múltiplas interações lineares e não lineares entre elas, em que a relação entre A e B depende de C, e assim por diante. Criam-se assim desafios analíticos difíceis de serem abordados com técnicas estatísticas inferenciais tradicionais ou mesmo com a maioria dos métodos multivariados. A Teoria das Facetas é uma abordagem científica que permite lidar eficazmente com fenômenos multivariados de inter-relações complexas por meio de procedimentos que geram resultados de forma visual e intuitiva, além de integrar intimamente teoria e evidências. Sua lógica fundamental é a aplicação da SSA a uma base de dados, com a escolha de uma medida conveniente de associação entre variáveis (“métrica” ou “distância”), bem como de um algoritmo para condensar múltiplas dimensões numa quantidade menor de eixos cartesianos (“amalgamação”).

Com isso, produz-se um diagrama que contém a quantidade de dimensões que se queira observar (geralmente optando-se por apenas duas ou três), em cujo espaço cada variável da análise é representada como um ponto e a distância entre cada dois pontos é inversamente proporcional à associação entre as duas variáveis correspondentes (por exemplo, quanto maior a associação, menor a distância entre os pontos/variáveis). Em uma representação como essa, as dimensões ou eixos não têm significado intrínseco, ou seja, não são interpretadas como grandezas de maior ou menor intensidade, apenas constituem um espaço geométrico onde são expressas todas as associações entre todas as variáveis ao mesmo tempo, em função de suas posições. Assim, obtém-se uma representação visual da estrutura relacional do conjunto de variáveis (ROAZZI; SOUZA, 2019).

O modo de identificar, em uma SSA, um agrupamento de variáveis que expressa um construto é por meio de recortes geométricos (partições) de regiões do espaço definido pelas dimensões. As variáveis dentro de uma mesma partição são interpretadas como constituintes de um *cluster*, fator e/ou construto. A arquitetura das partições define estruturas conceituais lógicas para o conjunto dos construtos, segundo três padrões básicos, denominados: (i) axial (linhas paralelas), (ii) modular (anéis concêntricos) e (iii) polar (linhas oblíquas que partem de um mesmo ponto central). Com isso, identifica-se a maneira pela qual os construtos se relacionam (MASCARENHAS et al., 2018).

A utilização do diagrama SSA e da Teoria das Facetas permite não apenas fazer uma análise multivariada com identificação de inter-relações complexas, como também justapor aos resultados uma estrutura conceitual correspondente, baseada em construtos. Assim, aspectos empíricos e teóricos de uma investigação científica podem ser pensados de forma integrada (MASCARENHAS et al., 2018). Usando princípios da Teoria das Facetas (GUTTMAN, 1954) e sua técnica de análise não métrica associada (SSA), um procedimento de escalonamento multidimensional não métrico que tem sido aplicado com sucesso em vários estudos (CANTER; FRITZON, 1998; CANTER; WENTINK, 2004), foi possível verificar algumas formações, utilizando a base de dados relativa aos líderes de grupos de pesquisa, conforme segue.

b) Dificuldades de relacionamento e proximidades/distâncias

O diagrama SSA (Figura 2) apresentou uma estrutura que pode ser dividida em quatro partições segundo uma estrutura polar, em que cada partição contém variáveis referentes a um tipo de distância: geográfica, institucional, organizacional e cognitiva. A distância geográfica é formada por uma única variável; a distância institucional é formada por quatro delas: (i) direitos de propriedade intelectual (PI); (ii) divergência quanto a prazos; (iii) diferença de prioridade; e (iv) problema de confiabilidade. A distância organizacional é composta de três variáveis: (i) burocracia da empresa; (ii) burocracia da universidade/instituto de pesquisa (univ/inst); e (iii) custeio da pesquisa. E a distância cognitiva, por sua vez, é formada por quatro variáveis: (i) falta de pessoal para dialogar com a universidade/instituto de pesquisa; (ii) falta de pessoal para dialogar com a empresa; (iii) desconhecimento da empresa sobre a universidade/instituto de pesquisa; (iv) desconhecimento da universidade/instituto de pesquisa sobre a empresa. As variáveis, exceto para distância geográfica, constituem os respectivos construtos.

A análise multidimensional sugere que a estrutura relacional das dificuldades de relacionamento permite identificar quatro construtos, referentes às dimensões de proximidade geográfica, institucional, organizacional e cognitiva. Podemos concluir, então, que as concepções teóricas das proximidades propostas por Boschma (2005) emergem dos dados colhidos, apontando a composição dessas distâncias, que vão além da geográfica. A distância social não pode ser percebida nesta primeira análise, mas a seguir, com a utilização dos canais de informação, pode-se perceber a composição também dessa dimensão.

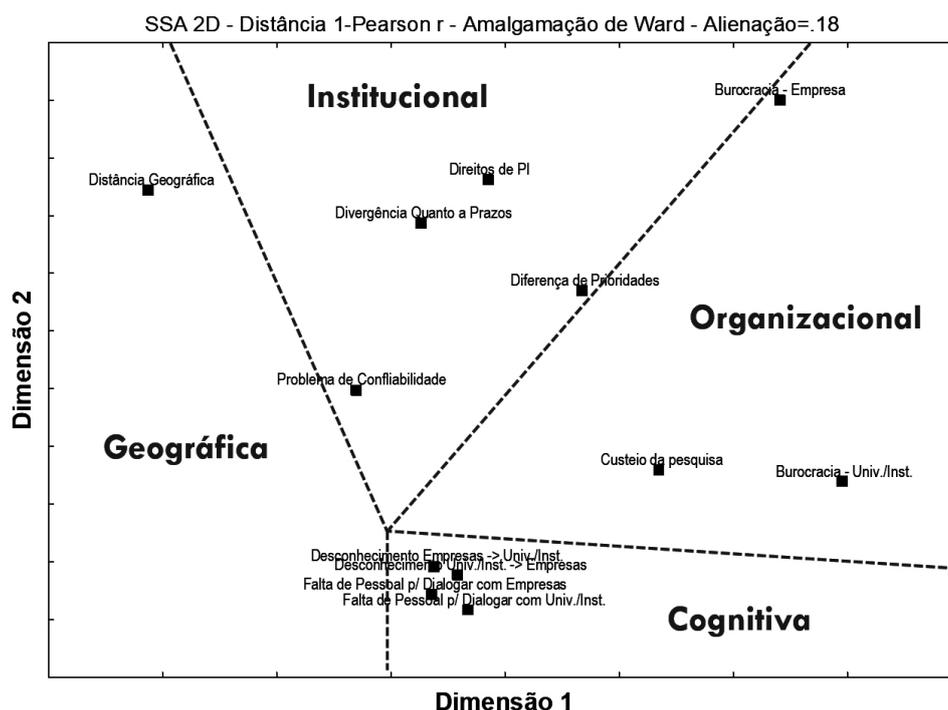


Figura 2. SSA das distâncias/proximidades
 Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

c) Canais de informação e a proximidade/distância social

O diagrama SSA com essas novas variáveis (Figura 3) apresentou uma estrutura que pode ser dividida em três partições, conforme uma estrutura axial, em que cada partição contém variáveis referentes a um tipo de canal de informação empregado na interação: inovação & empreendedorismo, contatos sociais e produção científica. A proximidade/distância social é formada pelas variáveis consultoria individual, troca informal de informações, treinamento de pessoal, intercâmbio de profissionais e contratação de graduados. A partição relativa a contatos sociais pode ser interpretada teoricamente como um indicativo da proximidade/distância social. O exercício mostrou que, mais uma vez, as concepções teóricas das distâncias apresentadas em Boschma (2005) emergem dos dados colhidos, o que aponta a composição também da distância social.

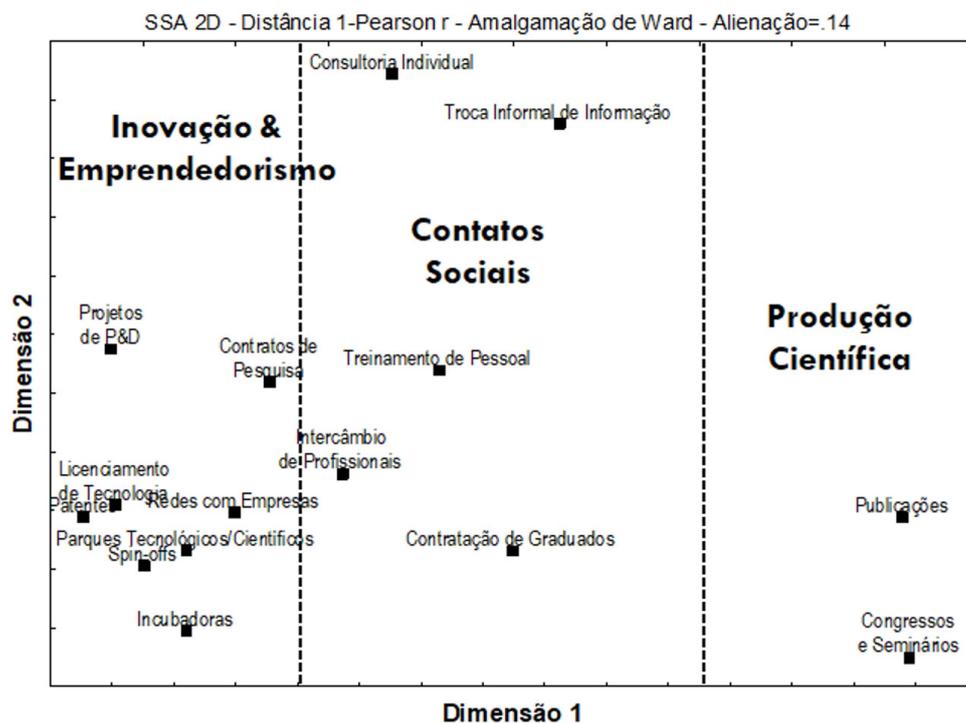


Figura 3. SSA dos canais de informação e a distância social
 Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

d) Construtos de proximidade/distância

Observou-se que os construtos relativos às proximidades/distâncias identificados nas SSA (tomados pela média dos itens constituintes) se mostraram todos estatisticamente consistentes segundo o Alfa de Cronbach (Tabela 3), uma medida conservadora de consistência estatística.

Construto	Alfa de Cronbach
Organizacional	0,56
Institucional	0,73
Cognitiva	0,75
Social	0,77
Distância geográfica	*

Tabela 3. Análise de confiabilidade dos construtos relativos à proximidade/distância

Legenda: *Não pôde ser calculado por conter apenas um item (i.e., não é um construto, mas sim uma variável isolada).

Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

Como conclusão geral dos modelos SSA, entendemos que cada um dos quatro construtos identificados pode ser visto como medida de uma dimensão latente razoavelmente confiável. Como a distância geográfica foi uma variável tratada

objetivamente em uma das perguntas do formulário, ela não constitui um construto no sentido empregado na Teoria das Facetas. Desta forma, não faz sentido nem se aplica o cálculo do Alfa de Cronbach para essa variável.

Têm-se agora construtos que podem ser usados para verificar a importância dessas distâncias nos resultados e nos benefícios obtidos pelos grupos de pesquisa, conforme apresentado na Tabela 3.

e) Regiões e interações grupo-empresa e empresa-grupo

Construída uma matriz de correlação (Tabela 4) com os grupos e as empresas agrupados segundo suas regiões, observa-se que a probabilidade de haver interação entre grupos e empresas da mesma região se mostrou bastante elevada (mais de 90% para todas as regiões), enquanto a fração de interações entre grupos e empresas de regiões distintas foi bem menor (de 0% a 23,6% conforme a região e a direção da interação).

		Grupos				
		Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
Empresas	Norte	93,80%	0,70%	2,20%	3,10%	0,80%
	Nordeste	0,00%	91,10%	7,90%	5,00%	2,30%
	Centro-Oeste	9,20%	8,10%	91,00%	9,60%	5,40%
	Sudeste	15,40%	23,60%	21,30%	95,40%	21,80%
	Sul	1,50%	3,70%	9,00%	8,80%	92,30%

Tabela 4. Matriz de correlação entre grupos e empresas por região

Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

A probabilidade muito maior de interação entre grupos e empresas de uma mesma região, em contraste com aquela das interações entre regiões distintas, corrobora a hipótese de que a maior proximidade geográfica eleva a chance de ocorrer interação.

f) Distribuição da importância da distância geográfica

Das respostas dos líderes dos grupos (Gráfico 1), verificamos que cerca de 70,7% dos grupos avaliaram que a distância geográfica apresenta pouca ou nenhuma importância, provavelmente devido à ocorrência majoritária das interações dentro da mesma região, como mostra a Tabela 4.

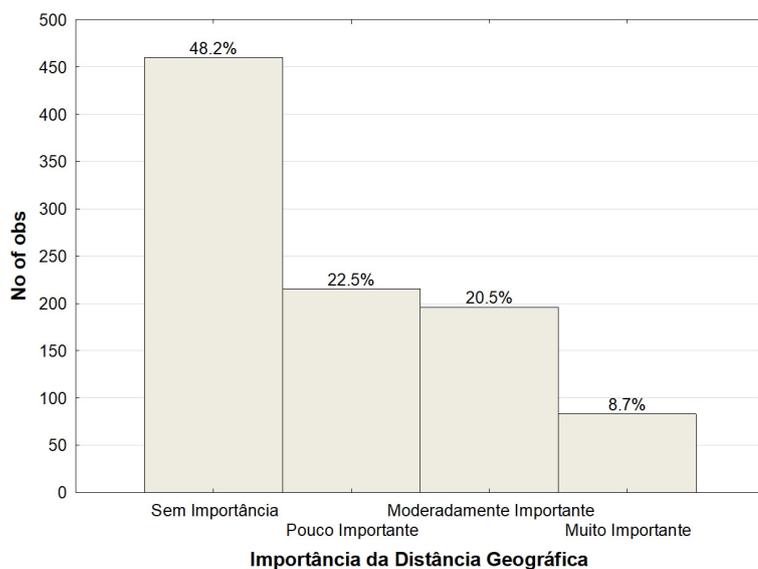


Gráfico 1. Distribuição da importância da distância geográfica

Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

A concentração dos grupos interativos nas faixas de distância geográfica com menor importância (70,7%) sugere que a maior proximidade de fato aumenta a probabilidade de interação.

g) Comparando as distâncias

No que tange às dimensões de proximidade/distância, a que obteve maior média de importância foi a organizacional, seguida da cognitiva, da institucional e, por fim, da geográfica (Gráfico 2). A distância social não é diretamente comparável, já que, como mostrado, foi calculada por um modelo SSA, lembrando que as outras distâncias não participaram, como mostram as Figuras 2 e 3. Assim, dada a forma de cálculo da distância social, optamos por representá-la separadamente, porém no mesmo gráfico, pois ela se situa na parte mais superior da escala de 0 a 4. Ou seja, as distâncias têm a mesma escala, embora a social tenha sido obtida de um modelo diferente.

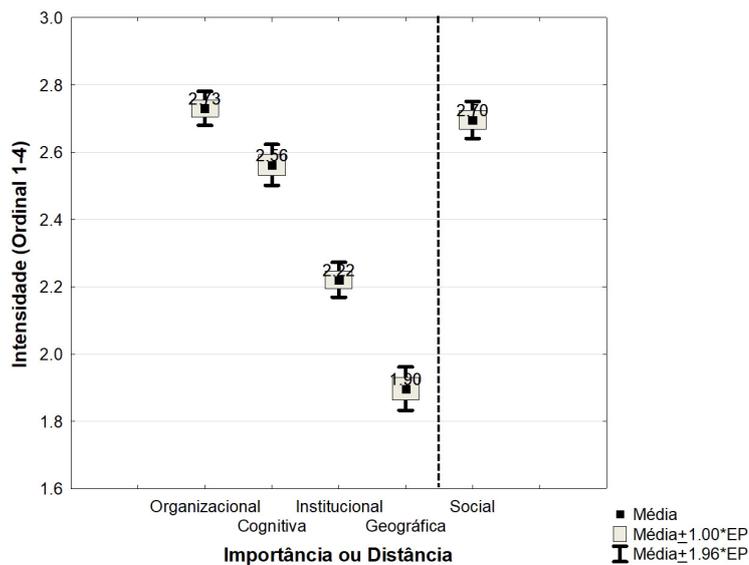


Gráfico 2. Médias da importância das distâncias dadas pelos grupos
 Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

h) Distância/proximidade geográfica vs. demais distâncias/proximidades

A importância dada à distância geográfica (Gráfico 3) mostrou-se positivamente associada às demais, com a Correlação de Spearman maior para a distância institucional (Rho = 0,44), seguida da cognitiva (Rho = 0,34), da social (Rho = 0,28) e, finalmente, da organizacional (Rho = 0,26), todas estatisticamente significativas para $p < 0,01$. A associação da distância geográfica com todas as demais distâncias sugere que a maior proximidade geográfica favorece todas as outras formas de proximidade.

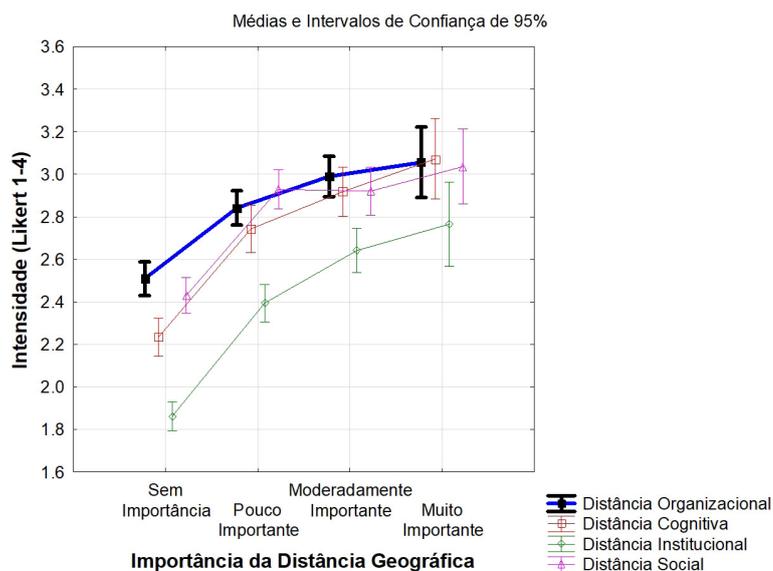


Gráfico 3. Importância da distância geográfica e das demais distâncias
 Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

i) *Distância vs. recompensas*

A maior importância conferida à distância geográfica mostrou Correlação de Spearman positiva e estatisticamente significativa para $p < 0,01$ com os resultados (Rho = 0,32), os benefícios (Rho = 0,23) e sucesso (Rho = 0,31).

O exercício (Gráfico 4) sugere que, na maioria dos casos, os melhores prospectos em termos de recompensas obtidas de uma interação são justamente aqueles em que os atores envolvidos destinam maior importância à distância. Parece se confirmar, portanto, que os melhores prospectos de uma interação são, com efeito, aqueles em que a importância dada à distância é maior.

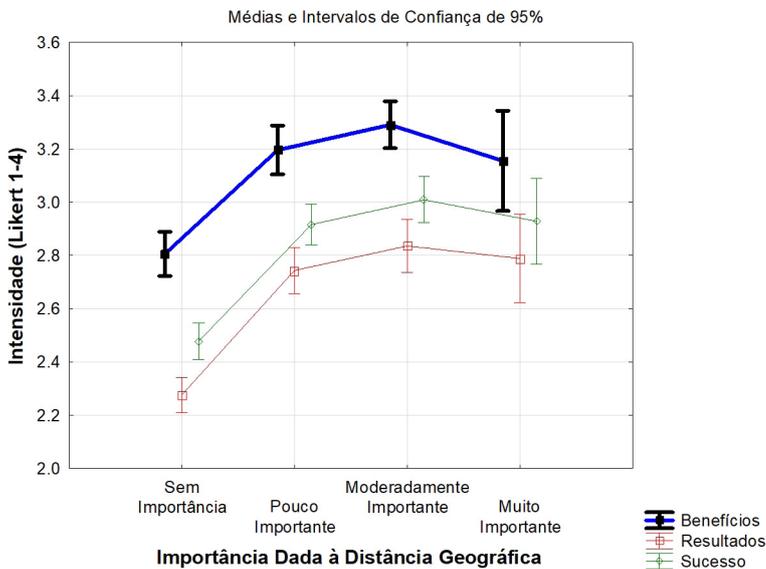


Gráfico 4. Importância da distância geográfica em relação aos benefícios/resultados/sucesso

Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

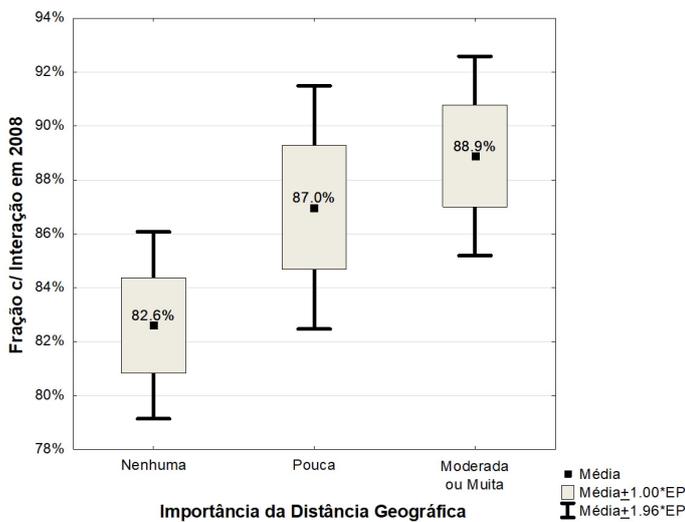


Gráfico 5. Fração de interação dos grupos com empresas

Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

Considerações finais

O exercício realizado sugere que a proximidade geográfica nas interações universidade-empresa, no contexto específico da economia periférica analisada – o Nordeste brasileiro –, ainda importa, embora associada a outras dimensões de proximidade, em especial a cognitiva. Por outro lado, a proximidade geográfica é menos importante quando: (i) as demandas por conhecimento das empresas são mais complexas; e (ii) as expectativas de retorno elevado compensam os custos de transação (identificação de competências, deslocamento e monitoramento da interação a distância).

Em que pese o fato de, como advertido, os bancos de dados terem sido construídos já há algum tempo, a contribuição para as percepções dos construtos é significativa e encontra sustentação na fundamentação teórica adotada. A validação estatística dos construtos das distâncias apresentados é, em si, um achado importante. Significa que os conceitos trabalhados, incluindo o de sucesso, são categorias teóricas fidedignas às observações empíricas. A contribuição de relacionamentos, dificuldades, canais e iniciativas para o sucesso das interações representa uma confirmação empírica da expectativa indicada pela literatura. Os escalogramas mostram isso; vale acrescentar que cada um desses elementos tem um papel paralelo e independente, ou seja, não há uma hierarquia sequencial nem codependências, o que não se podia afirmar antes, a despeito de a literatura sobre proximidade elaborada em países centrais defender a prevalência da dimensão cognitiva sobre as demais (BOSCHMA, 2005) e propiciar a constatação de que diferentes combinações poderiam explicar interações em situações empíricas específicas (LAGENDIJK; LORENTZEN, 2007). A regressão linear expressa o peso específico de cada componente desses construtos no sucesso da interação. Dela deriva ainda o importante resultado de que a área de conhecimento não apresenta efeito per se.

Os resultados também revelaram que a dimensão social da proximidade (relações interpessoais) explica parcela significativa das interações observadas, confirmando nossa hipótese. Entretanto, ela envolve não apenas egressos formados pelos membros dos grupos de pesquisa estudados, como outros perfis de indivíduos, por meio dos quais os pesquisadores acessam os problemas tecnológicos que serão enfrentados na interação. Nesse sentido, pode-se dizer que a proximidade social parece prevalecer sobre a proximidade cognitiva no contexto periférico aqui estudado e que, adicionalmente, ocorre uma combinação específica entre ambas, já que ex-alunos ou outros indivíduos que atuam como ponte entre universidade e empresa detêm a base de conhecimento comum mínima necessária à emergência das interações. Ademais, graças aos resultados expressos no escalograma mais geral, pode-se afirmar agora que a superação de distâncias está relacionada

ao sucesso da interação, possivelmente apresentando relação de oposição com as iniciativas, seja dos pesquisadores, seja das empresas.

Chamou nossa atenção a tendência central da importância atribuída à distância geográfica, que se mostrou abaixo daquelas relativas a todas as demais distâncias; foi a única cuja média ficou abaixo de 2 (“Pouco importante”) na escala Likert. De fato, mais de 70% dos grupos declararam ser ela de pouca ou nenhuma importância. Contudo, observou-se que a vasta maioria das interações universidade-empresa tende a ocorrer dentro de uma mesma região (Tabela 4), e isso sugere que a distância geográfica em algum momento impactou a propensão a tais interações. O aparente paradoxo dessas evidências pode ser explicado se for considerada a possibilidade de que a distância geográfica seria de fato importante, embora os grupos de pesquisa não a tenham descrito como tal porque simplesmente não houve escassez relevante de empresas próximas com as quais interagir. Pode-se também aventar outra hipótese: empresas de menor dinamismo inovativo, características de economias periféricas, tendem a apresentar reduzida demanda por soluções tecnológicas complexas, minimizando a necessidade de acessar grupos de pesquisa localizados a longas distâncias.

É relevante ainda observar que a correlação positiva entre a importância atribuída à distância geográfica e os resultados e benefícios das interações sugere que, quando há potencial elevado o suficiente para frutos excepcionalmente valiosos, vale a pena vencer o obstáculo representado pela barreira espacial. Isso ocorre quando competências e a propriedade intelectual dos grupos atendem às necessidades e oportunidades das empresas, propiciando-lhes insumos estratégicos, os quais serão buscados mesmo em lugares distantes. Tal movimento parece se efetivar mais com empresas situadas no Sudeste, talvez por estarem localizadas nessa região aquelas mais tecnologicamente dinâmicas da economia brasileira. Para os grupos de pesquisa, o movimento de atender demandas de empresas instaladas em outras regiões parece ser tendência mais intensa no Centro-Oeste e no Nordeste, talvez em função de haver maior discrepância entre a relativamente elevada capacidade científica e tecnológica dos grupos e as demandas por conhecimento relativamente limitadas de empresas locais.

A dimensão geográfica da proximidade parece, assim, ainda afetar a ocorrência de interações universidade-empresa, mostrando-se mais relevante em contextos menos desenvolvidos, provavelmente em face da menor complexidade das demandas empresariais, que podem ser atendidas por grupos de pesquisa locais, com custos de transação mais acessíveis, dispensando deslocamentos a longas distâncias. No entanto, em contexto periférico, a associação da distância geográfica com todas as demais distâncias sugere que a maior proximidade geográfica

favorece todas as outras formas de proximidade. Os resultados confirmaram, portanto, a hipótese de que os efeitos da proximidade geográfica variam bastante em diferentes contextos espaciais, a depender de fatores como a base de conhecimento compartilhada pelos atores, o nível de complexidade requerido pelas empresas e o grau de dinamismo do mercado em que atuam.

Referências

- ALBUQUERQUE, E. National Systems of Innovation and Non-OECD countries: Notes about a rudimentary and tentative “typology”. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 4, n. 19, p. 35-52, 1999.
- ANSELIN, L.; VARGA, A.; ACS, Z. Local geographic spillovers between university research and high technology innovations. *Journal of Urban Economics*, n. 42, p. 422-448, 1997.
- AROCENA, R.; GÖRANSSON, B.; SUTZ, J. K. Knowledge policies and universities in developing countries: inclusive development and the “developmental university”. *Technology in Society*, v. 41, p. 10-20, 2015. DOI: 10.1016/j.techsoc.2014.10.004.
- AROCENA, R; SUTZ, J. Innovation systems and developing countries. *Druid Working Paper*, n. 2-05, 2005.
- _____. Weak knowledge demand in the South: learning divides and innovation policies. *Science and Public Policy*, v. 37, n. 8, p. 571-582, 2010.
- ARUNDEL, A.; GEUNA, A. Proximity and the use of public science by innovative European firms. *Economics of Innovation and New Technologies*, n. 13, p. 559-580, 2004.
- AUDRESTCH, D.; FELDMAN, M. R&D spillovers and the geography of innovation and production. *American Economic Review*, n. 86, p. 630-640, 1996.
- BALLAND, P.-A.; BOSCHMA, R.; FRENKEN, K. Proximity and innovation: From statics to dynamics. *Regional Studies*, DOI: 10.1080/00343404.2014.883598, 2014.
- BENKO, G.; LIPIETZ, A. (ed.). *Las regiones que gañan*. Valencia: Edicions Alfons el Magnànim, 1994.
- BOSCHMA, R. Proximity and innovation. A critical assessment. *Regional Studies*, n. 39, p. 61-74, 2005.
- BRASIL. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: Brasília, DF, 3 dez. 2004, retif. 16 maio 2005.
- CANTER, D. V.; FRITZON, K. Differentiating arsonists: A model of firesetting actions and characteristics. *Journal of Legal and Criminological Psychology*, n. 3, p. 73-96, 1998.
- CANTER, D. V.; WENTINK, N. An empirical test of Holmes and Holmes serial murder typology. *Criminal Justice and Behavior*, n. 31, p. 489-515, 2004.

- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Arranjos e sistemas produtivos locais na indústria brasileira. *Revista de Economia Contemporânea*, v. 5, n. esp., 2001.
- _____. Novas políticas na era do conhecimento: o foco em arranjos produtivos e inovativos locais. *Parcerias Estratégicas*, v. 8, n. 17, p. 5-29, 2003.
- _____. Discussing innovation and development: converging points between the Latin American school and the innovation systems perspective? *Globelics*, working paper, n. 2, 2008. Disponível em: http://www.redesist.ie.ufrj.br/ga2012/textos/Cassiolato/Lecture17_GA2008.pdf.
- CAVALCANTE, L. R. Misty consensus, messy dissensus: paradoxes of the Brazilian innovation policies. *Innovation & Management Review*, n.15, v. 4, p. 373-385, 2018.
- COOKE, P.; HEIDENREICH, M.; BRACZYK, H (ed.). *Regional innovation systems. The role of governance in a globalized world*. London: Routledge, 2004.
- D’ESTE, P.; IAMMARINO, S. The spatial profile of university-business research partnerships. *Regional Science*, n. 89, v. 2, p. 336-350, 2010.
- DUTRÉNIT, G.; ARZA, V. Channels and benefits of interactions between public research organisations and industry: Comparing four Latin American countries. *Science and Public Policy*, n. 37, v. 7, p. 541-553, 2010.
- EDQUIST, C. Systems of innovation: perspectives and challenges. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (ed.). *The Oxford handbook of innovation*. New York: Oxford University Press, 2005. p. 181-208.
- FERNANDES, A. C. Da reestruturação corporativa à competição entre cidades: lições urbanas sobre os ajustes de interesses globais e locais no capitalismo contemporâneo. *Espaço e Debates*, n. 41, p. 26-45, 2001.
- _____. Da urbanização caótica à hiperperiferia da rede urbana global: memórias sobre o pensamento de Wilson Cano para ler o urbano brasileiro contemporâneo. In: SANTOS, A. Q. et al. (org.). *Wilson Cano: A questão regional e urbana no Brasil*. São Paulo: Fundação Perseu Abramo: Expressão Popular: Abed, 2021. p. 237-264.
- FERNANDES, A. C. et al. Academy-industry links in Brazil: evidence about channels and benefits for firms and researchers. *Science and Public Policy*, v. 7, n. 37, p. 485-498, 2010.
- FERNANDES, A. C.; LIMA, J. P. R.; SILVA, A. S. da; SOUZA, B. C. de. *Interação universidade-empresa no Brasil: a importância da proximidade geográfica e implicações para a política de CT&I*. Relatório de Pesquisa. Recife: UFPE, 2017, mimeo.
- FERNANDES, A. C.; SILVA, A. S. da; SOUZA, B. C. de Demanda e oferta de tecnologia e conhecimento em região periférica: a interação universidade-empresa no Nordeste brasileiro. In: SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E.; CÁRIO, S. (org.). *Em busca da inovação: Interações de universidades e institutos de pesquisas com empresas no Brasil*. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. p. 341-401.
- FREEMAN, C. The “National System of Innovation” in historical perspective. *Journal of Economics*, v. 1, n. 19, p. 5-24, 1995.
- _____. Japan: a new national system of innovation? In: DOSI, G. et al. (ed.). *Technical change and economic theory*. London: Pinter, 1988. p. 330-348.

- FURTADO, C. *O mito do desenvolvimento econômico*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.
- _____. Discurso proferido na cerimônia de outorga do título de Doutor *Honoris Causa* pela Unicamp em 21 de agosto de 1990. Disponível em: <https://youtu.be/6oIP-GDdYWo>.
- GARCIA, R. Geografia da inovação. In: RAPINI, M. S.; RUFFONI, J.; SILVA, L. A.; ALBUQUERQUE, E. da M. e (org.). *Economia da ciência, tecnologia e inovação: fundamentos teóricos e a economia global*. Belo Horizonte: FACE-UFMG, 2021. p. 266-293.
- GARCIA, R. et al. Os efeitos da proximidade geográfica para o estímulo da interação universidade-empresa. *Revista de Economia*, UFPR, v. 37, n. esp., p. 307-330, 2011.
- GERTLER, M. Tacit knowledge and the economic geography of context, or The undefinable tacitness of being (there). *Journal of Economic Geography*, v. 1, n. 3, p. 75-99, 2003.
- GUTTMAN, L. A new approach to factor analysis: the Radex. In: LAZARFELD, P. F. (ed.). *Mathematical thinking in the social sciences*. New York: Free Press, p. 258-348, 1954.
- HOWELLS, J.; BESSANT, J. Introduction: innovation and economic geography: a review and analysis. *Journal of Economic Geography*, v. 12, p. 929-942, 2012.
- JAFFE, A. Real effects of academic research. *American Economic Review*, n. 79, v. 5, p. 957-970, 1989.
- LAGENDIJK, A.; LORENTZEN, A. Proximity, knowledge and innovation in peripheral regions. On the intersection between geographical and organizational proximity. *European Planning Studies*, v. 15, n. 4, p. 457-466, 2007.
- LAURSEN, K.; REICHSTEIN, T.; SALTER, A. Exploring the effect of geographical proximity and university quality on university-industry collaboration in the United Kingdom. *Regional Studies*, n. 45, v. 4, p. 507-523, 2011.
- LUNDVALL, B. *National Systems of Innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter, 1992.
- MAHDAD, M. et al. A Joint university-industry laboratories through the lens of proximity dimensions: moving beyond geographical proximity. *International Journal of Innovation Science*, v. 12 n. 4, p. 433-456, 2020.
- MANSFIELD, E.; LEE, J. The modern university: Contributor to industrial innovation and receipt of industrial R&D support. *Research Policy*, n. 25, p. 1047-1058, 1996.
- MASCARENHAS, S. A. N. et al. A Teoria das Facetas como forma privilegiada de estudar fenômenos sociais e humanos: uma aplicação no estudo das relações entre etnia e traços psicológicos na Amazônia brasileira. *Revista Amazônica*, n. 21, p. 321-343, 2018. [on-line]
- MATTES, J. Dimensions of proximity and knowledge bases: Innovation between spatial and non-spatial factors. *Regional Studies*, n. 46, v. 8, p. 1085-1099, 2012.
- MEYER-KRAHMER, F.; SCHMOCH, U. Science-based technologies: university-industry interaction in four fields. *Research Policy*, v. 8, n. 27, p. 835-851, 1998.
- MORGAN, K. The exaggerated death of geography: learning, proximity and territorial innovation systems. *Journal of Economic Geography*, n. 4, p. 3-21, 2004.

- MOWERY, D.; SAMPAT, B. University in National Innovation Systems. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D.; NELSON, R. (ed.). *The Oxford handbook of innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2005, p. 209-239.
- NELSON, R. (ed.). *National innovation systems: a comparative analysis*. New York: Oxford University Press, 1993.
- NELSON, R.; ROSENBERG, N. Technical innovation and national systems. In: NELSON, R. (ed.) *National innovation systems: A comparative analysis*. Oxford; New York: Oxford University Press, 1993. p. 3-27.
- NELSON, R.; WINTER, S. *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1982.
- NOOTEBOOM, B. et al. Optimal cognitive distance and absorptive capacity. *Research Policy*, n. 36, p. 1016-1034, 2007.
- PAULANI, L. Dependência 4.0: considerações teóricas e o caso do Brasil. XXVI Encontro Nacional de Economia Política, Goiânia, 2021. *Anais [...]*. Goiânia: Enep, 2021.
- PEREZ, C. Structural change and the assimilation of new technologies in the economic and social system. *Futures*, n. 15, p. 357-375, 1983.
- PEREZ, C.; SOETE, L. Catching-up in technology: entry barriers and windows of opportunity. In: DOSI, G. et al. (ed.). *Technical change and economic theory*. London: Pinter Publishers, 1988.
- PINHO, M.; FERNANDES, A. C. Relevance of university-industry links for firms from developing countries: Exploring different surveys. In: SUZIGAN, W. et al. (org.). *Developing national systems of innovation. University-industry interactions in the global South*. Cheltenham: Edward Elgar, 2015. p. 145-163.
- POCHMANN, M. *A grande desistência histórica e o fim da sociedade industrial*. São Paulo: Ideias e Letras, 2022.
- POLANYI, M. *The tacit dimension*. London: Routledge Kegan Paul, 1966.
- PRADO JÚNIOR, C. *História e desenvolvimento*. São Paulo: Boitempo, 2021.
- ROAZZI, A.; SOUZA, B. C. Advancing Facet Theory as the framework of choice to understand complex phenomena in the social and human sciences. In: KOLLER, S. H. (org.). *Psychology in Brazil: Scientists making a difference*. New York: Springer, 2019.
- SHEARMUR, R. Why local development and local innovation are not the same thing. In: SHEARMUR, R.; CARRINCAZEAUX, C.; DOLOREUX, D. (ed.). *Handbook on the geographies of innovation*. Cheltenham: Edward Elgar, 2011, p. 432-446.
- STORPER, M.; VENABLES, A. J. Buzz: face-to-face contact and the urban economy. *Journal of Economy Geography*, n. 4, v. 4, p. 351-370, 2004.
- SUZIGAN, W. (coord.). *Interações de universidades e institutos de pesquisa com empresas no Brasil*. Campinas: IG/Unicamp, Relatório de Pesquisa, mimeo, 2009.
- SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M. The underestimated role of universities for the Brazilian system of innovation. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 1, n. 31, p. 3-30, 2011.

- SUZIGAN, W.; RAPINI, M. S.; ALBUQUERQUE, E. *A changing role for universities in the periphery: Notes about a tri-continental research project*. Belo Horizonte: Cedeplar/UFMG, [draft paper], 2009.
- SZAPIRO, M.; MATOS, M.; CASSIOLATO, J. E. Sistemas de inovação e desenvolvimento. In: RAPINI, M. S.; RUFFONI, J.; SILVA, L. A.; ALBUQUERQUE, E. da M. (org.). *Economia da ciência, tecnologia e inovação: fundamentos teóricos e a economia global*. Belo Horizonte: FACE-UFMG, 2021. p. 323-349.
- TORRE, A. On the role played by temporary geographical proximity in knowledge transmission. *Regional Studies*, n. 42, p. 869-889, 2008.
- TORRE, A.; RALLET, A. Proximity and localization. *Regional Studies*, v. 1, n. 39, p. 47-59, 2005.
- VEDOVELLO, C.; JUDICE, V.; MACULAN, A. Revisão crítica às abordagens a parques tecnológicos: alternativas interpretativas às experiências brasileiras recentes. *Revista de Administração e Inovação*, n. 3, v. 2, p. 103-118, 2006.
- WETERINGS A.; BOSCHMA R. Does spatial proximity to customers matter for innovative performance? Evidence from the Dutch software sector. *Research Policy*, n. 38, p. 746-755, 2009.

Ana Cristina Fernandes

Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE, 1981). Mestre em Sociologia pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp, 1989) e doutora em Geografia pela University of Sussex, Inglaterra (1996). Foi docente do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e professora convidada do Instituto de Economia da Unicamp. Atualmente é professora titular e pesquisadora líder do Grupo de Pesquisa em Inovação, Tecnologia e Território (GRITT) da UFPE. Foi diretora de Inovação dessa universidade, onde também atuou como coordenadora de Articulação e Promoção de Parcerias Estratégicas. Foi diretora de Política, Articulação e Coordenação da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do estado de Pernambuco. Foi editora da Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais. É editora associada da Revista Brasileira de Inovação. Bolsista 1B do CNPq, orienta teses e dissertações no Programa de Pós-graduação em Geografia da UFPE, do qual foi coordenadora de 2011 a 2013. Seu interesse de pesquisa concentra-se na área de Geografia Econômica, principalmente nos seguintes temas: geografia política da inovação, sistema territorial de inovação, dimensão espacial do progresso técnico, política científica e tecnológica, desenvolvimento e política urbana e regional, desigualdades e polarização espacial, crise de acumulação, tecnologia e território.

Email: ana.afernandes@ufpe.br

ORCID: 0000-0002-2641-5525

Contribuição de autoria: conceituação, análise formal, obtenção de financiamento, investigação/pesquisa, metodologia, administração do projeto, recursos, validação, visualização, escrita – primeira redação, escrita – revisão e edição.

Bruno Campello de Souza

Possui graduação em Psicologia, bem como mestrado e doutorado em Psicologia Cognitiva, todos pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Professor associado dessa instituição, é docente permanente do Programa de Pós-graduação em Administração (PROPAD) e do Mestrado Profissional em Administração (MPA). Realiza pesquisas contemplando as relações das tecnologias digitais com indivíduos e organizações, inovação e empreendedorismo, criminologia e policiamento, cognição, processos psicológicos e sociais, gestão de pessoas, psicologia da política, valores humanos, medicina e aplicação de métodos estatísticos em qualquer contexto. Desde março de 2020, realiza pesquisas envolvendo análises de dados relacionados à epidemiologia, diagnóstico e tratamento da Covid-19.

Email: bcampello@uol.com.br

ORCID: 0000-0002-6402-0233

Contribuição de autoria: conceituação, curadoria de dados, análise formal, investigação/pesquisa, metodologia, software, validação, visualização, escrita – primeira redação.

Alexandre Stamford da Silva

Possui graduação em Engenharia Elétrica, modalidade Eletrônica, pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE, 1991), com mestrado em Engenharia Elétrica (1994) e doutorado em Economia (1999) pela mesma universidade. Pós-doutorado na França, na Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne (Paris), em Desenvolvimento Econômico, e na Université Robert Schuman/Centro Internacional de Propriedade Intelectual, (Estrasburgo), em Propriedade Intelectual. Ex-diretor de Inovação na Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação de Pernambuco. Atualmente é professor associado da UFPE no Departamento de Economia. Tem experiência na área de Economia, com ênfase em Métodos e Modelos Matemáticos, com atuação principalmente nos seguintes temas: economia da saúde, propriedade intelectual, redação de patentes, empreendedorismo, teoria dos jogos e crescimento econômico. Na área das Engenharias, tem experiência, em engenharia de produção, na gestão de projetos e na gestão da informação e, na área de engenharia elétrica, na gestão de risco e na engenharia da confiabilidade.

Email: alexandre.silva@ufpe.br

ORCID: 0000-0002-9188-4598

Contribuição de autoria: conceituação, análise formal, investigação/pesquisa, metodologia, escrita – revisão e edição.

João Policarpo Rodrigues Lima

Possui graduação em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE, 1973), mestrado em Economia pela mesma instituição (1977) e doutorado em Economia pela University of London (1988), com pós-doutorado na University of North London (2000). Atualmente é professor titular da UFPE. Tem experiência na área de Economia, com ênfase em Economia Aplicada, atuando principalmente nos seguintes temas: economia brasileira, desenvolvimento regional, Nordeste do Brasil, agroindústria canavieira, arranjos produtivos, inovação e desenvolvimento local.

Email: policarpo.lima@ufpe.br

ORCID: 0000-0003-1485-0025

Contribuição de autoria: conceituação, recursos, validação, escrita – revisão e edição.

Submissão: 28 de fevereiro de 2022.

Aprovação: 22 de outubro de 2022.

Como citar: FERNANDES, A. C.; SOUZA, B. C. de; SILVA, A. S. da; LIMA, J. P. R. Proximidade geográfica ainda importa para inovação? Considerações baseadas na interação universidade-empresa em contexto periférico. *Revista brasileira de estudos urbanos e regionais*. v. 25, E202310pt, 2023. <https://doi.org/10.22296/2317-1529.rbeur.202310pt>.

Artigo licenciado sob Licença Creative Commons (CC-BY)

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>