

SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO NAS MICRORREGIÕES BRASILEIRAS: UMA ANÁLISE MULTIVARIADA E ESPACIAL EM 2014 E 2016¹

José Luiz de Lima Bittencourt Chinelatto², Rafael Faria de
Abreu Campos³

Resumo: Este artigo analisou arcabouços para a presença de inovações nas microrregiões brasileiras em 2014 e 2016, visto a recessão econômica do período. Para tanto, foram reunidos, em dois grupos, dados dos setores de Pesquisa e Desenvolvimento. A Análise de Componentes Principais e o I de Moran foram utilizados para classificar o aporte ao Sistema Regional de Inovação de cada microrregião brasileira. Comparados os anos em questão, por meio dos componentes construídos, notou-se a leve *redução do aporte ao Sistema Regional de Inovação, bem como um ambiente menos favorável para a formação de inovações no Brasil. No curto prazo, a piora no ambiente dedicado à Pesquisa e Desenvolvimento sugere a significância dos efeitos conjunturais no setor. Pelos anos escolhidos, é plausível que a propensão a investir em inovações permaneça no longo prazo. Apesar da existência de aporte a novas tecnologias nas microrregiões, ele se concentra nas capitais,*

¹Parte do Trabalho de Conclusão de Curso do primeiro autor;

²Bacharel em Ciências Econômicas – UFV. e-mail: jose.chinelatto@ufv.br

³Doutor em Economia Aplicada – UFMG. e-mail: rafaelcampos@univicosa.com.br

com transbordamentos significativos no Sudeste, mas enclaves no Norte e Nordeste. Dentro das regiões geoeconômicas, o I de Moran corroborou os valores apresentados pelo componente, bem como a existência de autocorrelação espacial sobre o Sistema Regional de Inovação brasileiro.

Palavras-chave: Análise de Componentes Principais, capacitação tecnológica, economia regional, I de Moran, pesquisa e desenvolvimento

Abstract: *This paper analyzes support and infrastructure towards innovations in Brazil during 2014 and 2016, as the country went through an economic recession. To investigate Research and Development behavior in that context, we gathered multiple databases associated with that sector. Principal Component Analysis and Moran's I were used to classify Brazilian Regional Systems of Innovation aspects for each of its microregions. After comparing both years through set components, a significant decrease in Research and Development support was found, including a worse environment for innovations in Brazil. Such deterioration suggests that conjunctural effects do impact Research and Development sectors, but this can be inferred only in the short run. Despite the existence of support and infrastructure regarding new technologies, they are present mostly in Brazilian capital cities. Through Moran's I, we concluded that there are few productive spillovers in Brazil, frequent only in the Southeast region, with*

enclaves in the North and Northeast. Within the geoeconomic regions, Moran's I corroborated the values presented by the component, as well as the existence of spatial autocorrelation in the Brazilian Regional Innovation System.

Keywords: *Moran's I, Principal Component Analysis, regional economics, research and development, technological learning*

INTRODUÇÃO

No Brasil, apesar do aumento da média de patentes concedidas ao longo dos anos, poucas empresas investiam em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). De acordo com Matesco e Hasenclever (1998), mais empresas sofreram instabilidade entre 1991 e 1993, embora a alocação de recursos sobre P&D fosse maior, em especial sobre capacitação de recursos humanos. Se dificuldades conjunturais não tendem a inibir a decisão por investir em capacitação tecnológica (MATESCO; HASENCLEVER, 1998), pode ser que existam problemas estruturais. Apesar da existência de centros de ensino e capacitação, não se sabe o impacto direto deles na formação de empresas inovadoras, apenas que houve, na década de 1990, maior alocação de profissionais mais qualificados.

Dessa forma, é interessante investigar a noção de um Sistema Regional de Inovação (SRI) brasileiro nesse período.

Tal noção é situada na construção do II Plano Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR II) em 2013, servindo tanto como ponto de partida quanto de contraponto à conjuntura desfavorável. Recortes territoriais menores em um país apresentam características diferentes entre si. Embora a divisão por microrregiões seja relativamente recente, ela atende aos critérios para análise, apontando e classificando exemplos de destaque entre 1990 e 2012. Além disso, existem classificações, para 2003 e 2008, do aporte sobre inovações pelas microrregiões do Brasil (CALIARI; SANTOS, 2012).

Cabe também comparar as divisões regionais com as microrregiões, salientando padrões econômicos que ora corroboram a divisão, ora a contradizem. A formação do SRI brasileiro tem seus precedentes na formação de superintendências ao longo do século XX, pois tais instituições almejavam mitigar as desigualdades entre as Unidades da Federação (UFs) e também impulsionar o desenvolvimento tecnológico. Observando as diferenças entre as UFs, Geiger (1964) propõe a divisão do país em três regiões geoeconômicas: Nordeste, Amazônia e Centro-Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho utiliza a Análise de Componentes Principais (ACP) para formar indicadores sobre o SRI, bem como o I de Moran para analisar transbordamentos e enclaves produtivos

a partir dos valores encontrados. As variáveis utilizadas na ACP foram associadas à pesquisa de Caliari e Santos (2012) e utilizam de índices similares junto a diversas bases de dados, além da média aritmética de indicadores de desenvolvimento econômico (CAMPOS *et al.*, 2017).

As variáveis foram separadas em dois grupos. Um contém aspectos macroeconômicos para captação de investimentos domésticos, como Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*, valor adicionado bruto, emprego de setores essenciais e o nível de distribuição de renda. O outro se refere a variáveis específicas sobre P&D, com ênfase em dados de Instituições de Ensino Superior. Pretende-se explicar a associação entre os grupos em conjunção com a ACP.

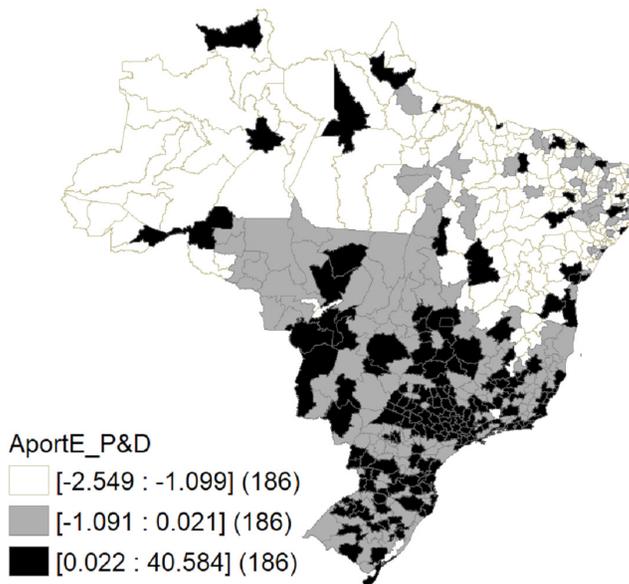
A ACP utiliza combinações lineares das variáveis para direcioná-las em componentes que sintetizam as relações entre as variáveis originais (ALMEIDA, 2012), e o método é acompanhado de três testes de robustez. O I de Moran e o I de Moran Local procuram a autocorrelação dos componentes em determinado território com os mesmos componentes dentro de vizinhos mais próximos (ANSELIN, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da ACP e dos testes, dois componentes foram construídos: Aporte Exclusivo ao SRI (AportE_P&D) e

Instabilidade sobre Inovações (INSTA_INOV). Para o AportE_P&D, seu ranqueamento apontou as microrregiões de São Paulo e as que contêm capitais estaduais como as maiores em suas respectivas regiões geoeconômicas (cf. Figura 1).

Figura 1 – Nível de Aporte Exclusivo ao SRI, microrregiões do Brasil, 2014



Fonte: elaboração própria com base nos resultados da pesquisa.

Para INSTA_INOV, o Nordeste e a Amazônia demonstram valores elevados do componente, assim como as microrregiões de São Paulo, Rio de Janeiro, Curitiba,

Porto Alegre e Belo Horizonte. No Centro-Sul, os valores são negativos no geral. Entre 2014 e 2016, os níveis de AportE_P&D reduziram, enquanto os níveis de INSTA_INOV não demonstraram mudanças significativas.

Aplicando os dois componentes no I de Moran e no I de Moran Local, fora observada a existência de autocorrelação espacial nas microrregiões de valores mais intensos e adjacentes entre si, o que sugere, por definição, a existência de associações pertinentes entre as variáveis utilizadas para os componentes. Isso corrobora a ligação entre as variáveis escolhidas. Com exceção da microrregião de Suape, não foram apontadas diferenças significativas entre 2014 e 2016.

Os padrões de autocorrelação espacial negativa são prevalentes nas regiões geoeconômicas Amazônia e Nordeste, significando que seus valores baixos de AportE_P&D são afetados pelo espaço. Maranhão, Pará e áreas correspondentes ao sertão nordestino são onde esses padrões se manifestam com maior intensidade. As microrregiões com capitais da Amazônia e Nordeste possuem enclaves.

Já no Centro-Sul, existem transbordamentos espaciais intensos na proximidade das microrregiões de Belo Horizonte, Rio de Janeiro e São Paulo. Nessa última, microrregiões vizinhas como Jundiá, Osasco, Sorocaba e Santos se beneficiam dos transbordamentos espaciais. Diferente das microrregiões de Belo Horizonte e Rio de Janeiro, a microrregião de São Paulo

não promove a formação de enclaves. A única microrregião isolada e com transbordamento é Paranaguá, no Paraná.

De maneira geral, tal estado das regiões geoeconômicas corrobora as tendências observadas por Caliari e Santos (2012), Campos *et al* (2017), junto de Matesco e Hasenclever (1998). Os aspectos sobre um SRI, agregados, correspondem à literatura abrangendo aos estados brasileiros, mas torna-se evidente a presença de descontinuidades dentro dos estados no que tange ao nível de aporte do SRI.

Há, portanto, evidência apontando possíveis resultados da Lei do Bem nessas três microrregiões, que detêm os valores mais altos para AportE_SRI. Serão as microrregiões prioritárias para avaliar os efeitos da PNDR II a longo prazo, sendo exemplos de que, mesmo na piora dos arcabouços para P&D durante o curto prazo, a dispersão dos mesmos permanece inalterada a longo prazo. Isso confirma a propensão a investir em P&D e os efeitos espaciais que tais investimentos acarretam em esforços correlatos para o desenvolvimento regional,

Analisando o comportamento de INSTA_INOV e seu caráter estrutural pelo I de Moran Local, pode-se chegar a algumas implicações a longo prazo. A autocorrelação espacial do componente na Amazônia e no Nordeste é polarizada em relação às regiões Sul e Sudeste, e o desenvolvimento regional almejado pelo PNDR II poderia ter se pautado em uma distribuição menos desigual de recursos nesses territórios.

CONCLUSÃO

O SRI brasileiro é concentrado e localizado em poucas microrregiões com capital, quando comparadas ao total de microrregiões. É sugerida a coexistência entre setores de P&D e setores industriais, uma vez que há pontos em comum entre microrregiões com altas chances de apresentarem um SRI e microrregiões cujos municípios possuem uma indústria relativamente desenvolvida.

No curto prazo, a piora no ambiente dedicado a P&D sugere a significância dos efeitos conjunturais no setor. Pelos anos escolhidos, é plausível que a propensão de investir em inovações permaneça no longo prazo, citando o PNDR II como exemplo para alavancagem de tal padrão. O país possui um ambiente acadêmico e de pesquisa excepcionais, com um histórico de investimentos nas empresas. No entanto, o volume de conhecimento científico pode ser assimétrico em relação a formação de tecnologia. Para posteriores investigações, é preferível que se utilizem modelos de séries temporais, simulações ou análises históricas para cada microrregião ou municípios constituintes. Deve-se acompanhar o desenvolvimento do setor de P&D junto das patentes e demais propriedades intelectuais. Salienta-se a necessidade de investigação dessas últimas em se tratando de microrregiões e do contexto regional, pois podem ser diretamente proporcionais à formação de um SRI.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Eduardo. **Econometria espacial aplicada**. 1. ed. Campinas, SP: Alínea, 2012.

ANSELIN, Luc. *Spatial Econometrics*. In: BALTAGI, Badi H. **A companion to theoretical econometrics**. 1. ed. Malden: Blackwell, p. 310-330, 2003.

CALIARI, Thiago; SANTOS, Ulisses P. dos. Distribuição espacial das estruturas de apoio às atividades tecnológicas no Brasil: uma análise multivariada para as cinquenta maiores microrregiões do país. **Economia**, Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia (ANPEC), v. 13, n. 13b, p. 759-783, 2012.

CAMPOS, Rafael F. de A.; LIMA, João E. de; SANTOS, P. F. dos; CUNHA, Dênis A. da. Qualidade ambiental e o Índice de Desenvolvimento Humano para os municípios e regiões do estado de Minas Gerais. **Revista de Economia**, Curitiba, v. 38, n. 66, p. 1-25, 2017.

GEIGER, Pedro P. Organização regional do Brasil. **Revista Geográfica**. Cidade do México, México: Instituto Panamericano de Geografia e História, v. 33, n. 61, p. 25-57, 1964.

MATESCO, Virene R.; HASENCLEVER, Lia. Indicadores de esforço tecnológico: comparação e implicações. Texto para Discussão n. 442 – **Ipea**, Rio de Janeiro, 1998.