

1574

TEXTO PARA DISCUSSÃO

**DESIGUALDADES REGIONAIS
EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E
INOVAÇÃO (CT&I) NO BRASIL:
UMA ANÁLISE DE SUA EVOLUÇÃO
RECENTE**

Luiz Ricardo Cavalcante

**Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada**

DESIGUALDADES REGIONAIS EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (CT&I) NO BRASIL: UMA ANÁLISE DE SUA EVOLUÇÃO RECENTE*

Luiz Ricardo Cavalcante**

* O autor agradece os comentários de Mansueto Facundo de Almeida Júnior. Agradece ainda a Patrick Franco Alves e a Wesley de Jesus Silva pela coleta e sistematização dos dados relativos ao pessoal técnico-científico ocupado nas Unidades da Federação. Os erros e omissões são de responsabilidade do autor.

** Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea.

Governo Federal

**Secretaria de Assuntos Estratégicos da
Presidência da República**

Ministro Wellington Moreira Franco

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente

Marcio Pochmann

Diretor de Desenvolvimento Institucional

Fernando Ferreira

Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais

Mário Lisboa Theodoro

Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia

José Celso Pereira Cardoso Júnior

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas

João Sicsú

Diretora de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais

Liana Maria da Frota Carleial

Diretor de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura

Márcio Wohlers de Almeida

Diretor de Estudos e Políticas Sociais

Jorge Abrahão de Castro

Chefe de Gabinete

Persio Marco Antonio Davison

Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação

Daniel Castro

Texto para Discussão

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos diretos ou indiretamente desenvolvidos pelo Ipea, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade do(s) autor(es), não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

| | |
|------------------------------|----|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 7 |
| 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... | 8 |
| 3 METODOLOGIA | 11 |
| 4 RESULTADOS..... | 19 |
| 5 CONCLUSÕES | 27 |
| REFERÊNCIAS | 28 |

SINOPSE

O objetivo deste trabalho é analisar a evolução das desigualdades regionais em ciência, tecnologia e inovação (CT&I) no Brasil ao longo da última década. A revisão bibliográfica *i)* reafirma a associação entre as atividades de CT&I e o desenvolvimento econômico e social; e *ii)* constata a existência de elevados níveis de desigualdades regionais em CT&I no Brasil. Do ponto de vista metodológico, o trabalho apoia-se *i)* na análise de estatísticas descritivas de indicadores regionalizados de CT&I; e *ii)* no cálculo de índices de desigualdades inter-regionais e interestaduais em CT&I. Conclui-se que *i)* houve um lento processo de convergência da base científica ao longo da década de 2000; *ii)* esse processo não pode ser creditado à distribuição regional dos recursos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), que foi proporcional à base científica instalada nas Unidades da Federação (UFs); e *iii)* no mesmo período, acentuaram-se as desigualdades regionais em esforços tecnológicos pelas empresas industriais. Como resultado, pode-se afirmar que o processo de convergência da base científica ainda não tem sido capaz de motivar um processo de convergência da base tecnológica. Assim, as regiões menos desenvolvidas não somente têm uma menor base científica como contam com mecanismos de transmissão mais precários entre a ciência e a tecnologia. Tendo em vista a crescente relevância atribuída às políticas de CT&I em escala nacional, esse aspecto não pode ser negligenciado ao se formularem políticas de desenvolvimento regional para o Brasil.

ABSTRACT¹

The aim of this paper is to analyze the path followed by the regional inequality indicators of science, technology, and innovation (ST&I) during the last decade. The literature review *i)* reasserts the association between ST&I and the economic and social development; and *ii)* indicates a high level of ST&I inequalities in Brazil. The analysis is based upon *i)* descriptive statistics of regionalized indicators of ST&I; and

¹ *The English versions of the abstracts in this working paper has not been reviewed by Ipea's editorial department.*
As versões em língua inglesa das sinopses (abstracts) desta coleção não são objeto de revisão pelo Editorial do Ipea.

ii) interregional and intra-regional inequality indicators of ST&I. It is shown that *i*) there was a slow convergence process of the scientific basis from 2000 onwards; *ii*) this processes can not be credited to the regional allocation of resources by the local science foundations, which basically followed the preexisting scientific basis of the Brazilian states; and *iii*) in the same period, regional inequalities of technological efforts by industrial firms deepened. As a result, the convergence process of the scientific infrastructure has not yet been capable of fostering a convergence process of the technological efforts in the country. Less developed regions not only count on a smaller scientific infrastructure but also on less effective transmission mechanisms from science to technology. Considering the increasing relevance of the ST&I policies at the national level, this issue can not be neglected in the formulation of regional development policies in Brazil.

1 INTRODUÇÃO

Cerca de 50 anos depois da criação das primeiras instituições de desenvolvimento regional no país, o Brasil continua marcado por elevados níveis de desigualdades regionais. Os dados agregados de população e renda das macrorregiões brasileiras têm, sistematicamente, reafirmado essa percepção. De fato, enquanto a região Nordeste, cuja população corresponde a 28% da população do país, detém apenas 13% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, a região Sudeste, cuja participação no PIB alcança 57%, representa 43% da população do país. Como resultado, verificam-se elevados níveis de desigualdades inter-regionais de renda *per capita*. Essas desigualdades persistem e, muitas vezes, amplificam-se, quando se analisam indicadores como o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

Embora as desigualdades regionais no Brasil tenham sido objeto, desde meados do século XX, de recorrentes discussões, o debate sobre a distribuição geográfica das atividades de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) parece ter sido negligenciado pela maior parte dos autores que trataram do tema. Além disso, com exceção de um reduzido número de trabalhos – muitos dos quais mencionados na segunda seção deste artigo –, as proposições de políticas de desenvolvimento regional apoiam-se na concessão de vantagens fiscais e financeiras para a atração e fixação de investimentos nas regiões periféricas. Paradoxalmente, a crescente relevância atribuída às políticas de CT&I em escala nacional ainda não parece ter repercutido, de forma significativa, nos debates sobre desenvolvimento regional. Trata-se de uma lacuna cujo preenchimento tem se tornado cada vez mais urgente diante do reconhecimento de que as antigas políticas de desenvolvimento regional, apoiadas apenas na combinação de incentivos fiscais e financeiros para a formação bruta de capital, têm limitadas possibilidades de sustentação no longo prazo.

Visando contribuir para a formulação de políticas de desenvolvimento regional que incorporem, de forma mais explícita, o desenvolvimento das atividades de CT&I, analisa-se, neste trabalho, a evolução das desigualdades regionais nos indicadores dessas atividades no Brasil ao longo da última década. A análise dos aspectos regionais associados à alocação de recursos destinados às atividades de CT&I pode subsidiar a formulação de políticas que contribuam para conciliar o desenvolvimento econômico e social do país com a redução das heterogeneidades regionais que marcam seu

território. A análise apoia-se na evolução dos índices de desigualdades interestaduais e inter-regionais das bases científica e tecnológica e nos padrões de alocação dos recursos federais destinados às atividades de CT&I. O trabalho está segmentado em mais quatro seções além desta introdução. Na seção 2, sistematizam-se referências bibliográficas que tratam da associação entre CT&I e desenvolvimento econômico e social e das desigualdades regionais em CT&I no Brasil. Em seguida, na terceira seção, apresentam-se os indicadores e os modelos de análise empregados. Na seção 4, os resultados da análise são discutidos. Finalmente, na quinta seção, destacam-se as principais conclusões do trabalho.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A associação entre as atividades de CT&I e o desenvolvimento econômico e social tem sido recorrentemente reconhecida, seja no âmbito acadêmico, seja no âmbito da formulação de políticas públicas. De fato, os modelos de crescimento e desenvolvimento econômico têm, desde a década de 1980, explicitado o papel da tecnologia em suas formulações. Essa proposição aplica-se tanto aos modelos formais de crescimento econômico (ROMER, 1990; JONES, 1995) como às abordagens mais qualitativas que discutem os sistemas nacionais de inovação a partir de conceitos neoschumpeterianos (DOSI *et al.*, 1988; NELSON, 1993). A disseminação da percepção de que há uma associação entre as atividades de CT&I e o desenvolvimento econômico e social tem motivado, ao longo das últimas décadas, uma ênfase crescente ao tema na agenda de políticas públicas.

Contudo, no âmbito da produção teórica em economia regional, somente no período mais recente, as atividades de CT&I foram incorporadas ao debate teórico. Cavalcante (2008), ao propor uma sistematização da produção teórica em economia regional, registra que autores como Storper (1994) defendem a inclusão da inovação na agenda de desenvolvimento regional. Em paralelo, uma literatura específica voltada para a discussão dos chamados “ambientes de inovação”, que envolvem incubadoras e parques tecnológicos, surgiu no início da década de 1980 (MALECKI, 1980, 1987; LUGER; GOLDSTEIN, 1991). Entretanto, os transbordamentos dessa produção teórica para as políticas de desenvolvimento regional – ao menos no caso brasileiro – não parecem ter sido tão evidentes quanto o observado no caso das políticas nacionais de desenvolvimento econômico e social, mencionadas no parágrafo precedente.

De fato, no Brasil, as políticas de CT&I, antes objeto de discussão de um círculo relativamente restrito de setores de governo e da academia, têm sido explicitamente apresentadas como elemento fundamental das políticas industrial e de comércio exterior. Assim, ao longo da década de 2000, a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (Pitce) e a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) explicitaram o papel central da inovação nas transformações estruturais que propunham. Em que pese a ênfase atribuída às atividades de CT&I nas políticas de desenvolvimento formuladas em nível nacional, as proposições de políticas de desenvolvimento regional, paradoxalmente, têm de forma sistemática atribuído uma menor importância a essas atividades. Não parece haver indícios de que as propostas dispersas de fortalecimento da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene) e da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (Sudam), por exemplo, sejam essencialmente distintas das políticas de desenvolvimento regional que vêm sendo propostas para o Brasil desde meados do século XX. Da mesma forma, os programas de transferência de renda – cuja maioria dos beneficiários concentra-se, por razões óbvias, nas regiões mais pobres – e as ações de fomento aos chamados Arranjos Produtivos Locais (APLs), que pressupõem uma visão localizada e movimentam um volume relativamente reduzido de recursos, não chegam a formar um conjunto de ações capazes de reverter, de forma estrutural, as desigualdades macrorregionais que marcam o país. Assim, as políticas de desenvolvimento regional que têm sido propostas continuam amparando-se, basicamente, em instrumentos de natureza fiscal e financeira que visam ampliar o estoque de capital em regiões periféricas. Uma evidência dessa proposição é que os investimentos em CT&I que podem ser alocados de forma discricionária pelo governo federal representam uma fração reduzida dos recursos destinados aos instrumentos que compõem as políticas regionais (CAVALCANTE; UDERMAN, 2009, p. 270).

Instrumentos de natureza fiscal e financeira que, em grande medida, negligenciavam as atividades de CT&I foram largamente empregados no Brasil especialmente no período em que as instituições de suporte ao desenvolvimento regional atuaram de forma mais intensa, nas décadas de 1960 e 1970. É inegável que esses instrumentos contribuíram para o processo de convergência de renda que se observou até meados da década de 1980 (FERREIRA; DINIZ, 1995; CANO, 1995). Ocorre, porém, que em um contexto de crescente exposição à competição internacional, políticas de desenvolvimento regional apoiadas apenas na combinação de incentivos fiscais e financeiros têm limitadas possibilidades de sustentação no longo prazo. Essa

constatação é reforçada pela elevada concentração regional do sistema brasileiro de CT&I nas regiões Sul e Sudeste do país registrada na tabela 1. Nessa tabela, reúnem-se indicadores agregados da base científica – cuja *proxy* é o número de pesquisadores doutores cadastrados nos censos do diretório dos grupos de pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) ou, nos termos empregados neste trabalho, o número de doutores –, da base tecnológica – cuja *proxy* é o pessoal ocupado técnico-científico – e do número de empresas inovadoras indicadas na Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC). Esses dados podem ser confrontados com os indicadores econômicos e demográficos registrados nas duas últimas colunas da tabela.

TABELA 1
Indicadores agregados de participação das macrorregiões brasileiras no total nacional
(Em %)

| | Doutores – 2008 | Pessoal ocupado técnico-científico – 2007 | Empresas inovadoras – 2003-2005 | PIB – 2006 | População – 2008 |
|--------------|-----------------|---|---------------------------------|------------|------------------|
| Norte | 3,84 | 2,82 | 3,11 | 5,06 | 8,16 |
| Nordeste | 16,15 | 5,10 | 9,59 | 13,13 | 27,51 |
| Centro-Oeste | 7,20 | 2,28 | 4,78 | 8,71 | 7,17 |
| Sudeste | 52,67 | 74,57 | 52,80 | 56,78 | 42,58 |
| Sul | 20,13 | 15,22 | 29,72 | 16,32 | 14,58 |

Fontes: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e CNPq. Elaboração do autor.

A tabela 1 evidencia que, enquanto a distribuição da base científica replica, *grosso modo*, a distribuição da atividade econômica, os indicadores da base tecnológica e de inovação revelam um aprofundamento das desigualdades que marcam o país. Assim, as regiões Sudeste e Sul, cujas participações relativas no PIB alcançam cerca de três quartos e que concentram a mesma proporção de doutores, representam quase 90% do pessoal ocupado técnico-científico e mais de 80% do número de empresas inovadoras, embora alcancem menos de 60% da população do país. Ao se analisar as regiões menos desenvolvidas o quadro, obviamente, inverte-se. Assim, a região Nordeste – cuja população corresponde a 28% da população do país e que detém 13% do PIB brasileiro – tem cerca de 5% do pessoal ocupado técnico-científico e menos de 10% das empresas inovadoras. Um quadro semelhante descreve a situação das regiões Norte e Centro-Oeste.¹

1. No caso da região Centro-Oeste, em particular, o crescimento econômico e a expansão da fronteira agrícola estão fortemente associados à incorporação de tecnologias desenvolvidas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Aspectos dessa natureza, contudo, não podem ser capturados pelos dados da tabela 1 em função dos níveis de agregação usados para sua elaboração.

Desníveis como esses já haviam sido apontados por autores como Albuquerque (1996), que destacava a concentração de recursos e de oportunidades na região Sudeste do país. Simões *et al.* (2005) usaram dados da PINTEC para regionalizar as informações sobre gastos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) no Brasil. Esses autores confirmaram a concentração das atividades inovadoras nas regiões Sudeste e Sul. Fagundes, Cavalcante e Ramacciotti (2005a, 2005b) propõem um modelo de distribuição regional dos fluxos de recursos federais para CT&I e o aplicam para o período compreendido entre 2001 e 2004. Essencialmente, esses autores reafirmam a concentração regional do sistema brasileiro de inovação e argumentam que a distribuição regional dos recursos é fortemente afetada pela infraestrutura de CT&I existente nas Unidades da Federação (UFs). Essas análises, entretanto, limitavam-se a um conjunto restrito de dados e não examinavam a evolução das desigualdades ao longo do tempo.

Os recorrentes diagnósticos que constatavam a concentração regional das atividades de CT&I no Brasil levaram alguns autores a propor ações objetivas para reverter, ao menos em parte, esse quadro. Dessa forma, Cassiolato e Lastres (1999), apoiando-se no conceito de sistema regional de inovação, discutem as possibilidades de desenvolvimento regional com base nas especificidades locais e no contexto institucional. Galvão (2004), por sua vez, ao confrontar as políticas de desenvolvimento regional adotadas no Brasil e na União Europeia (UE), destaca a importância de se fomentar o desenvolvimento dos sistemas regionais de inovação e de se estruturarem mecanismos de apoio ao desenvolvimento da CT&I em escala subnacional.

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada neste trabalho consistiu, basicamente, em sistematizar dados regionalizados por UF de atividades de CT&I e ponderá-los por critérios demográficos (população residente) e econômicos (PIB). Os dados relativos às atividades de CT&I utilizados foram:

- infraestrutura científica: número de pesquisadores doutores cadastrados nos censos do diretório dos grupos de pesquisa do CNPq e o próprio número de grupos de pesquisa cadastrados naquela instituição; e
- base tecnológica e de inovação: pessoal ocupado técnico-científico nas empresas industriais cujo pessoal ocupado total é maior ou igual a dez (*proxy* dos gastos

empresariais em P&D) e número de empresas que implementaram inovações de acordo com a PINTEC.

No que diz respeito à infraestrutura científica, as *proxies* adotadas apoiam-se no pressuposto de que a infraestrutura física é mais ou menos uniforme por pesquisador. Nesse caso, os indicadores de estoque de recursos humanos propostos podem ser considerados uma aproximação razoável da base científica instalada nas diferentes UFs. Com isso, pode-se prescindir da aferição de indicadores de infraestrutura física de pesquisa que, por serem qualitativamente distintos entre si, não podem ser somados diretamente.² Os valores correspondentes ao número de doutores e grupos de pesquisa são apurados em censos realizados pelo CNPq e disponíveis para os anos de 2000, 2002, 2004, 2006 e 2008.

Já no que se refere à base tecnológica, empregou-se a *proxy* dos gastos empresariais internos e externos em P&D proposta por Araújo, Cavalcante e Alves (2009). Esses autores demonstram que o pessoal ocupado técnico-científico, que chamam de PoTec, mantém coeficientes de correlação superiores a 90% com os gastos empresariais em P&D. O PoTec corresponde à soma dos valores associados a grupos ocupacionais específicos disponíveis na Relação Anual de Informações Sociais (Rais). Ao se empregar o PoTec pode-se, então, acompanhar a evolução dos gastos empresariais em P&D a cada ano. Opostamente, o indicador de inovação – que, neste trabalho, corresponde ao número de empresas que implementaram inovações – está disponível apenas para os anos para os quais se dispunha da PINTEC no momento da elaboração deste artigo (isto é, para 2000, 2003 e 2005) e para alguns estados da federação.³

Esses dados servem de insumo para se calcular os indicadores de desigualdade em CT&I no Brasil. Neste trabalho, empregaram-se dois indicadores: o coeficiente de variação ponderado de Williamson e o índice de Theil, discutidos nas subseções 3.1 e 3.2. Além disso, na subseção 3.3, discute-se um modelo que permite que se verifique se eventuais movimentos de convergência da base científica poderiam ser creditados à alocação de recursos pelo CNPq e pela Capes.

2. Optou-se, neste trabalho, por usar os dados agregados por UF, sem segmentá-los em áreas do conhecimento. Trabalhos futuros poderão desagregar os dados dessa forma.

3. Isso explica por que a análise, nesse caso, restringe-se à trajetória das macrorregiões brasileiras, e não dos estados.

3.1 COEFICIENTE DE VARIAÇÃO PONDERADO DE WILLIAMSON

O coeficiente de variação ponderado de Williamson ($W_{Y,P}$) “mede a dispersão dos níveis de renda *per capita* regionais em relação à média nacional ponderando-se os desvios apresentados por cada região por sua participação na população nacional” (WILLIAMSON, 1965, p. 111).

$$W_{Y,P} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^N \left(\frac{Y_i}{P_i} - \frac{Y}{P} \right)^2 \frac{P_i}{P}}}{\frac{Y}{P}} \quad (1)$$

onde Y_i é a renda do estado i , P_i é a população do estado i , Y é a renda nacional, P é a população nacional e N é o número de estados que compõem o país. O subscrito Y, P indica que o coeficiente mede as desigualdades de renda (Y) ponderadas pela população P .

Para calcular a desigualdade da base científica, a equação (1) foi adaptada de modo que os valores de Y_i foram substituídos, na expressão proposta, por D_i (o número de doutores do estado i) e Y foi substituído por D , que corresponde ao total nacional desse indicador. Com isso, obtém-se o coeficiente de variação do número de doutores ponderado pela população $W_{D,P}$ – equação (2).

$$W_{D,P} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^N \left(\frac{D_i}{P_i} - \frac{D}{P} \right)^2 \frac{D_i}{P}}}{\frac{D}{P}} \quad (2)$$

Analogamente, pode-se calcular o coeficiente de variação do número de grupos de pesquisa ponderado pela população $W_{GP,P}$ – equação (3).

$$W_{GP,P} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^N \left(\frac{GP_i}{P_i} - \frac{GP}{P} \right)^2 \frac{GP_i}{P}}}{\frac{GP}{P}} \quad (3)$$

Da mesma forma, pode-se também calcular o coeficiente de variação do pessoal ocupado técnico-científico ponderado pela população ($W_{PoTec,P}$) com base na equação (4):

$$W_{PoTec,P} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^N \left(\frac{PoTec_i}{P_i} - \frac{PoTec}{P} \right)^2 \frac{PoTec_i}{P}}}{\frac{PoTec}{P}} \quad (4)$$

Além de ponderados por critérios demográficos, os valores de D_i , GP_i e $PoTec_i$ podem ser ponderados também por critérios econômicos. Nesse caso, os coeficientes são calculados utilizando-se Y_i e Y como fatores de ponderação em lugar de P_i e P . Daí resultam, conforme indicado nas equações (5), (6) e (7), os coeficientes de variação do número de doutores ($W_{D,Y}$), do número de grupos de pesquisa ($W_{GP,Y}$) e do pessoal ocupado técnico-científico ($W_{PoTec,Y}$) ponderados pelo PIB:

$$W_{D,Y} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^N \left(\frac{D_i}{Y_i} - \frac{D}{Y} \right)^2 \frac{D_i}{Y}}}{\frac{D}{Y}} \quad (5)$$

$$W_{GP,P} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^N \left(\frac{GP_i}{Y_i} - \frac{GP}{Y} \right)^2 \frac{GP_i}{Y}}}{\frac{GP}{Y}} \quad (6)$$

$$W_{PoTec,Y} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^N \left(\frac{PoTec_i}{Y_i} - \frac{PoTec}{Y} \right)^2 \frac{PoTec_i}{Y}}}{\frac{PoTec}{Y}} \quad (7)$$

Neste trabalho, optou-se por ponderar os indicadores da base científica por critérios demográficos e os indicadores da base tecnológica e de inovação por critérios econômicos. A opção por critérios demográficos para ponderar a base científica é consistente com o uso extensivo de indicadores de número de doutores por habitantes tradicionalmente empregados em análises dessa natureza. Já no caso da base tecnológica

e de inovação, buscou-se levar em conta que indicadores como os gastos em P&D ou o pessoal ocupado técnico-científico refletem mais claramente a estrutura econômica presente nas diferentes regiões.

3.2 ÍNDICE DE THEIL

O Índice Nacional de Desigualdade Interestadual de Theil ($JE_{Y,P}$) de um país dividido em N estados, sendo p_i e y_i as frações da população e do PIB representadas por cada estado i , pode ser definido conforme indicado na equação (8):

$$JE_{Y,P} = \sum_{i=1}^N p_i \log \left(\frac{p_i}{y_i} \right) \quad (8)$$

Assim como na subseção anterior, o subscrito Y, P indica que o índice mede as desigualdades de renda (Y) ponderadas pela população P .

De maneira análoga à definição de $JE_{Y,P}$, pode-se definir o Índice Nacional de Desigualdade Inter-regional ($JR_{Y,P}$) para um país dividido em R regiões geográficas, cada uma delas constituída por um número S_g de estados de forma mutuamente exclusiva e completamente exaustiva, sendo P_g e D_g as frações da população e do PIB representadas por cada região g :

$$JR_{Y,P} = \sum_{g=1}^R P_g \log \left(\frac{P_g}{Y_g} \right) \quad (9)$$

Uma vez que as R regiões correspondem a conjuntos formados pelos N estados que compõem o país, é possível definir o Índice Regional de Desigualdade Interestadual da região g ($JG_{Y,P}$):

$$JG_{Y,P} = \sum_{i \in g} \left(\frac{p_i}{P_g} \right) \log \left(\frac{p_i/P_g}{y_i/Y_g} \right) \quad (10)$$

Uma importante propriedade do índice de Theil é a sua decomposição aditiva. Assim, é possível expressar $JE_{Y,P}$ em duas parcelas:

$$JE_{Y,P} = JR_{Y,P} + \bar{J}_{Y,P} \quad (11)$$

onde:

$$\bar{J}_{Y,P} = \sum_{g=1}^R P_g JG_{Y,P} \quad (12)$$

Assim, $JE_{Y,P}$ pode ser obtido a partir da soma de $JR_{Y,P}$ com a média ponderada pelas frações da população nacional representada por cada região g de seus respectivos Índices Regionais de Desigualdade Intrarregional ($\bar{J}_{Y,P}$). A decomposição aditiva permite verificar em que medida a trajetória das desigualdades interestaduais pode ser atribuída à trajetória das desigualdades inter-regionais e à trajetória das desigualdades intrarregionais.

Tal como descrito até aqui, o índice de Theil proporciona uma medida das desigualdades de renda (Y) ponderadas pela população (P). De maneira análoga ao que se fez para o coeficiente de Williamson, pode-se ajustar o índice para a avaliação de desigualdades da base científica substituindo-se, nas equações que definem o índice, Y por D , GP ou $PoTec$, conforme o caso. Da mesma forma, se se desejar ponderar as desigualdades por critérios econômicos (e não demográficos), basta substituir, nas equações propostas, P por Y .

Assim, por exemplo, o Índice Nacional de Desigualdade Interestadual de Theil do número de doutores ponderado pela população ($JE_{D,P}$) é dado por:

$$JE_{D,P} = \sum_{i=1}^N p_i \log\left(\frac{p_i}{d_i}\right) \quad (13)$$

A ponderação por critérios econômicos levaria à seguinte expressão:

$$JE_{D,Y} = \sum_{i=1}^N y_i \log\left(\frac{y_i}{d_i}\right) \quad (14)$$

As demais expressões para as desigualdades inter-regionais e intrarregionais podem ser obtidas de forma análoga. Com isso, pode-se calcular o seguinte conjunto de indicadores de desigualdades regionais:

QUADRO 1
Índices nacionais de desigualdade interestadual de Theil

| | Critério demográfico | Critério econômico |
|------------------------------------|--|--|
| Número de doutores | $JE_{D,P} = \sum_{i=1}^N p_i \log\left(\frac{p_i}{d_i}\right)$ | $JE_{D,Y} = \sum_{i=1}^N y_i \log\left(\frac{y_i}{d_i}\right)$ |
| Número de grupos de pesquisa | $JE_{GP,P} = \sum_{i=1}^N p_i \log\left(\frac{p_i}{gp_i}\right)$ | $JE_{GP,Y} = \sum_{i=1}^N y_i \log\left(\frac{y_i}{gp_i}\right)$ |
| Pessoal ocupado técnico-científico | $JE_{PoTec,P} = \sum_{i=1}^N p_i \log\left(\frac{p_i}{potec_i}\right)$ | $JE_{PoTec,Y} = \sum_{i=1}^N y_i \log\left(\frac{y_i}{potec_i}\right)$ |

Fonte: Elaboração do autor.

Novamente, optou-se por empregar critérios demográficos para ponderar a base científica e critérios econômicos para a base tecnológica e de inovação.

3.3 DISTRIBUIÇÃO REGIONAL DOS RECURSOS

Além de examinar a trajetória dos indicadores de desigualdades regionais, buscou-se, ainda, verificar se eventuais movimentos de convergência da base científica poderiam ser creditados à alocação de recursos pelo CNPq e pela Capes. Para isso, adotou-se o modelo a seguir, proposto por Fagundes, Cavalcante e Ramacciotti (2005b).

Nesse modelo, o fluxo de recursos $R_{t,i}$ destinado à região i ao longo do período t é uma função do estoque $S_{t-1,i}$ da base científica na região i no período $t-1$ – equação (15).

$$R_{t,i} = AS_{t-1,i}^\alpha \quad (15)$$

Essa expressão pode ser reescrita em forma logarítmica conforme indicado na equação (16):

$$\ln(R_{t,i}) = \ln(A) + \alpha \ln(S_{t-1,i}) \quad (16)$$

O modelo proposto fundamenta-se em um conjunto de premissas indicadas abaixo:

- a demanda por recursos tende a ser tanto maior quanto maior for a base científica;
- os critérios de julgamento, ao incorporarem elementos como titulação acadêmica e número de publicações, tendem a privilegiar as regiões dotadas de uma base científica maior; e
- a própria formulação dos editais tende a refletir a agenda de pesquisa e desenvolvimento das regiões com maior infraestrutura científica (pela sua maior representatividade nos diversos fóruns responsáveis pela definição das prioridades).

Do exposto acima, pode-se depreender que o fluxo de recursos e o estoque da base científica, embora sejam de naturezas distintas, estão inter-relacionados, uma vez que parte dos fluxos se incorpora aos estoques, que, por sua vez, influenciam a formação dos fluxos. Em particular, nas circunstâncias em que os fluxos são positivamente correlacionados com os níveis de estoque, as desigualdades retroalimentam-se, uma vez que os fluxos alteram os estoques e, no momento seguinte, são por eles influenciados, dando lugar a um processo de causação circular e cumulativa análogo ao proposto originalmente por Myrdal (1957). De acordo com esse autor, a hipótese da causação circular e cumulativa, que teria “validade em todo o campo das relações sociais”, explicaria não apenas a heterogeneidade observada no desenvolvimento de países, mas também as desigualdades regionais dentro de um país (MYRDAL, 1957, p. 39-42). Ainda de acordo com Myrdal (1957, p. 42) “o jogo das forças de mercado opera no sentido da desigualdade”, o que contradiz a hipótese de um processo natural de convergência de renda inter-regional nos países. Essa constatação o leva a defender a intervenção do Estado para conter as forças de mercado, que, de outra forma, tenderiam a acentuar os níveis de desigualdades regionais.

O valor de α nas equações (15) e (16) pode revelar a relação que se estabelece entre o fluxo de recursos e o estoque da base científica. Conforme argumentam Fagundes, Cavalcante e Ramacciotti (2005b), há três situações possíveis:

- manutenção das desigualdades: se $\alpha = 1$, $S_{t,i}$ cresce proporcionalmente a $S_{t-1,i}$ e a participação de cada região i no total nacional é constante;
- redução das desigualdades: se $\alpha < 1$, a base científica das regiões com menores níveis de participação no total nacional tende a crescer mais rapidamente do que a base científica das regiões cujas participações no total nacional são maiores; e

- ampliação das desigualdades: se $\alpha > 1$, as regiões com maiores níveis de participação no total nacional tendem a crescer mais rapidamente do que as regiões cujas participações são menores, configurando um processo de causação circular e cumulativa.

Para calcular o valor de α e, assim, verificar em que medida a alocação de recursos pelas agências de fomento à pesquisa e à formação de recursos humanos contribui para a determinação da trajetória das desigualdades regionais da base científica no Brasil, consideraram-se, neste trabalho, o número de doutores e o número de grupos de pesquisa cadastrados no CNPq como medidas de estoque da base científica e os recursos aplicados pelo CNPq e pela Capes como medidas de fluxo. Em particular, foram rodadas regressões para os anos de 2000, 2002, 2004 e 2006. Em cada uma delas, os fluxos de recursos corresponderam aos valores relativos aos dois anos subsequentes. Empregaram-se valores correntes (e não valores constantes) em virtude dos intervalos de apenas dois anos a cada período analisado (por exemplo, correlacionam-se os recursos alocados pelo CNPq e pela Capes em 2007 e 2008 com o número de doutores em 2006).

4 RESULTADOS

Ao longo desta seção, apresentam-se os principais resultados obtidos a partir da aplicação dos procedimentos indicados acima. Inicialmente, na subseção 4.1, discute-se a trajetória das desigualdades regionais da base científica usando o coeficiente de Williamson e o índice de Theil. Em seguida, na subseção 4.2, investiga-se se a distribuição regional dos recursos do CNPq e da Capes explicariam os movimentos de convergência da base científica que se observaram ao longo do período entre 2000 e 2008. Finalmente, na subseção 4.3, analisa-se a trajetória das desigualdades regionais da base tecnológica e de inovação.

4.1 TRAJETÓRIA DA BASE CIENTÍFICA

Ao se examinar a trajetória da média nacional do número de doutores por 100 mil habitantes entre 2000 e 2008, a primeira conclusão a que se pode chegar é que o período é marcado por uma notável expansão da base científica instalada no país. De fato, ao longo de menos de uma década, esse indicador salta de 17,10, em 2000, para 40,10, em 2008. A análise desse indicador para o conjunto das macrorregiões que formam o país, contudo, reafirma os elevados níveis de desigualdades interestaduais

e inter-regionais mencionados na seção 2 deste trabalho. De fato, conforme indicado na tabela 2, em 2008, o número de doutores por 100 mil habitantes na região Sudeste correspondia a mais do dobro do número observado na região Nordeste.

TABELA 2
Número de doutores cadastrados nos censos do diretório dos grupos de pesquisa do CNPq por 100 mil habitantes nas macrorregiões brasileiras – 2000-2008

| | 2000 | 2002 | 2004 | 2006 | 2008 | Taxa de crescimento anual – 2000-2008 (%) |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| Norte | 5,42 | 8,65 | 12,32 | 15,78 | 18,88 | 16,89 |
| Nordeste | 7,95 | 10,97 | 15,27 | 19,28 | 23,54 | 14,54 |
| Centro-Oeste | 16,33 | 20,20 | 29,53 | 33,63 | 40,28 | 11,94 |
| Sudeste | 24,26 | 28,21 | 38,79 | 44,72 | 49,60 | 9,35 |
| Sul | 20,22 | 28,32 | 39,93 | 48,17 | 55,37 | 13,42 |

Fontes: IBGE e CNPq. Elaboração do autor.

Porém, o crescimento mais acelerado das UFs situadas em regiões menos desenvolvidas sugere um processo de convergência da base científica. Com efeito, as taxas anualizadas de crescimento das regiões menos desenvolvidas são superiores àquelas observadas nas regiões mais dinâmicas. Porém, o processo de convergência sugerido pelos dados indicados na tabela 2 parece estar sofrendo uma desaceleração, visto que as regiões menos desenvolvidas cresciam mais rapidamente no início da década de 2000 (tabela 3).

TABELA 3
Taxa de crescimento anual do número de doutores cadastrados nos censos do diretório dos grupos de pesquisa do CNPq por 100 mil habitantes, macrorregiões brasileiras – 2000-2008

(Taxa de crescimento anual, em %)

| | 2000-2002 | 2002-2004 | 2004-2006 | 2006-2008 |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Norte | 26,34 | 19,36 | 13,16 | 9,40 |
| Nordeste | 17,48 | 18,02 | 12,37 | 10,49 |
| Centro-Oeste | 11,21 | 20,90 | 6,71 | 9,44 |
| Sudeste | 7,82 | 17,28 | 7,36 | 5,32 |
| Sul | 18,35 | 18,75 | 9,83 | 7,21 |

Fontes: IBGE e CNPq. Elaboração do autor.

Em resumo, as tabelas 2 e 3 mostram que, em geral, o crescimento da base científica das regiões com maior número de doutores por habitantes é mais lento. Mas o processo de convergência, se mantido, pode requerer muitos anos para que haja

uma efetiva homogeneização da base científica do país.⁴ Não se trata, aqui, de negar a existência de escalas mínimas de produção científica que tendem, efetivamente, a criar aglomerações regionais da base científica. Em certo sentido, poderia ser saudável a existência de centros regionais de excelência. Essa proposição, entretanto, parece razoável se os dados são segmentados por áreas do conhecimento. Nesse caso, há recorrentes evidências de concentração regional mesmo em países bastante homogêneos. No Brasil, opostamente, as desigualdades da base científica observadas referem-se ao total do número de doutores. Não se trata, assim, de diferentes vocações regionais, mas de uma efetiva disparidade regional.

As constatações decorrentes da análise das tabelas 2 e 3 são confirmadas pela evolução do coeficiente de Williamson e do índice de Theil que, quando calculados para o número de doutores e o número de grupos de pesquisa e ponderados por critérios demográficos, apresentam queda sistemática ao longo do período analisado (tabela 4).⁵

TABELA 4
Desigualdades interestaduais da base científica – 2000-2008

| | 2000 | 2002 | 2004 | 2006 | 2008 |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $W_{D,P}$ | 0,5923 | 0,5200 | 0,5042 | 0,4602 | 0,4343 |
| $W_{GP,P}$ | 0,5469 | 0,5075 | 0,4988 | 0,4476 | 0,4129 |
| $JE_{D,P}$ (nota 1) | 0,1322 | 0,0990 | 0,0969 | 0,0828 | 0,0700 |
| $JE_{GP,P}$ (nota 1) | 0,1025 | 0,0908 | 0,0965 | 0,0767 | 0,0612 |

Fontes: IBGE e CNPq. Elaboração do autor.

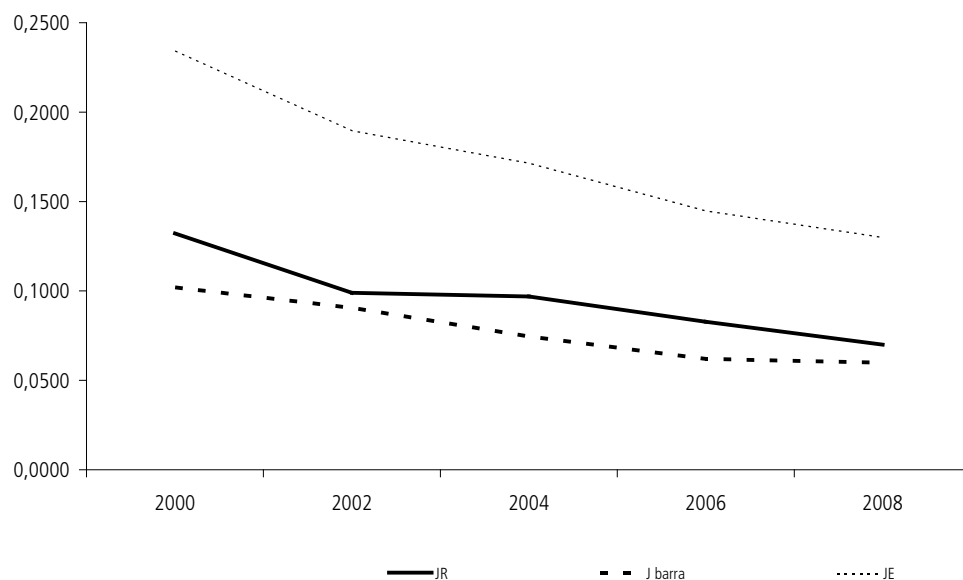
Obs.: O cálculo exclui Roraima, cujo número de doutores em alguns anos da série foi zero.

Conforme se vê na tabela, todos os indicadores reafirmam a redução das desigualdades interestaduais. A repetição deste procedimento usando as macrorregiões brasileiras (e não os estados) como unidades de análise também revela uma trajetória decrescente. Assim, ao se desagregar o índice de Theil referente ao número de doutores ponderado pela população, obtém-se a trajetória indicada no gráfico 1.

4. Um exercício simples usando os dados da tabela 3 revela que seriam necessários mais de 35 anos para que o número de doutores por 100 mil habitantes das regiões Sul e Nordeste convergisse para o mesmo valor. Convém ter em mente que, para que isso acontecesse, seria preciso assumir como válida a hipótese pouco provável de que o Nordeste apresentaria, ao longo de todo o intervalo considerado, uma taxa de crescimento de cerca de 15%, contra cerca de apenas 10% da região Sul.

5. Ao se ponderarem as desigualdades do número de doutores e do número de grupos de pesquisa por critérios econômicos (e não demográficos), a tendência de queda é bem menos acentuada e, em alguns casos, os resultados são ambíguos.

GRÁFICO 1
Desigualdades interestaduais do número de doutores ponderado pela população (índice de Theil) – 2000-2008



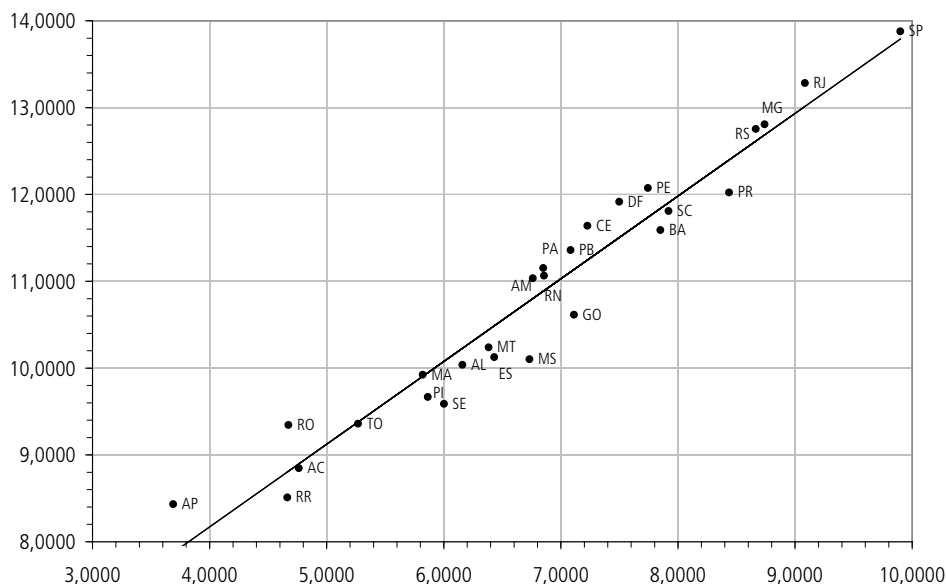
Fontes: IBGE e CNPq. Elaboração do autor.

O gráfico 1 sintetiza a trajetória das desigualdades regionais da base científica no Brasil ponderadas por critérios demográficos. A curva mais acima, indicada em cor mais escura, revela a queda das desigualdades interestaduais no período entre 2000 e 2008. A inclinação mais acentuada dessa curva nos primeiros anos confirma a desaceleração do processo de convergência sugerido ao se analisarem as tabelas 2 e 3. As duas curvas na parte inferior do gráfico revelam, ainda, que a redução das desigualdades interestaduais pode ser creditada tanto à redução das desigualdades inter-regionais como à redução das desigualdades intrarregionais. Assim, não somente as regiões se tornaram mais homogêneas entre si como também, em seu interior, observou-se um processo de convergência.

4.2 DISTRIBUIÇÃO DE RECURSOS

A constatação de um processo de convergência da base científica sugere que se investigue a hipótese de que seria a distribuição regional dos recursos do CNPq e da Capes a responsável por esse movimento. Para verificar essa hipótese, aplicaram-se os procedimentos indicados na subseção 3.3. O gráfico 2, construído com base na equação (16), usa como *proxy* da base científica o número de doutores em 2006 e, como *proxy* do fluxo de recursos, os desembolsos do CNPq e da Capes em 2007 e 2008 nas 27 UFs.

GRÁFICO 2
Número de doutores (2006) e desembolsos do CNPq e da Capes – 2007 e 2008



Fontes: IBGE e CNPq. Elaboração do autor.

O gráfico 2 reafirma a percepção de que há uma forte correlação entre as variáveis que a compõem. Além disso, o valor de α (0,9526), bastante próximo de 1, sugere que não seriam os fluxos de recursos a causa da redução das desigualdades interestaduais da base científica. Resultados similares são obtidos para outros períodos indicados na tabela 5.

TABELA 5
Regressão linear do número de doutores e dos desembolsos do CNPq e da Capes – 2000-2008

| | D (2000); CNPq + Capes (2002) | D (2002); CNPq + Capes (2003 e 2004) | D (2004); CNPq + Capes (2005 e 2006) | D (2006); CNPq + Capes (2007 e 2008) |
|--------------------|----------------------------------|---|---|---|
| α | 0,9515 | 1,0284 | 0,9643 | 0,9526 |
| Estatística t | 21,7548 | 25,0163 | 22,3335 | 21,1113 |
| R^2 | 0,9517 | 0,9616 | 0,9523 | 0,9469 |
| Prob. $\alpha > 1$ | 0,1336 | 0,7555 | 0,2043 | 0,1470 |

Fontes: IBGE e CNPq. Elaboração do autor.

Em síntese, as regressões reafirmam de forma sistemática a associação entre a base científica e o fluxo de recursos; e os valores próximos de 1 obtidos para α sugeririam um processo de manutenção das desigualdades (e não de convergência, como efetivamente

se observou).⁶ Diante disso, algumas hipóteses adicionais poderiam, eventualmente, explicar o processo de convergência constatado na subseção 4.1. Uma listagem não exaustiva das possíveis explicações está indicada a seguir:

1. A base científica muito reduzida nos estados menos desenvolvidos favorece taxas de crescimento elevadas nos primeiros anos (nesse caso, as razões para a convergência estariam cessando naturalmente). Esse fenômeno pode ter correlação, inclusive, com os maiores custos de oportunidade para o investimento em um doutoramento nos estados mais desenvolvidos (em virtude de um suposto leque mais abrangente de oportunidades).
2. A inclusão, nos grupos de pesquisa de estados periféricos, de doutores efetivamente residentes em outras UFs (em virtude do crescente estímulo a projetos cooperativos de pesquisa nos quais se envolve mais de uma universidade).
3. A distribuição regional de recursos provenientes de outras fontes (como os fundos setoriais, por exemplo).

Essas hipóteses podem ser testadas em trabalhos futuros. Por ora, o que se pode afirmar é que a distribuição de recursos do CNPq e da Capes não explica o processo de convergência da base científica que se observou ao longo da década de 2000.

4.3 EVOLUÇÃO DA BASE TECNOLÓGICA

A tabela 6 registra a evolução do pessoal ocupado técnico-científico – que corresponde à *proxy* aqui adotada para a base tecnológica – para as macrorregiões brasileiras no período que se estende de 2000 a 2007.

Opostamente ao que se observou no caso da base científica – cujas taxas de crescimento foram sistematicamente maiores nas regiões menos desenvolvidas –, a análise da evolução do PoTec nas macrorregiões sugere um processo de aprofundamento das desigualdades entre as macrorregiões brasileiras. De fato, as taxas médias de crescimento das regiões Norte e Nordeste são inferiores àquelas observadas nas regiões Sudeste e Sul.

6. Esse resultado, essencialmente consistente com aquele a que Fagundes, Cavalcante e Ramacciotti (2005b) haviam chegado, é atribuído, por autores como Bresser Pereira (1999), à adoção, pelas agências de fomento, de critérios de excelência no julgamento de projetos de pesquisa. Com isso, os recursos seriam distribuídos proporcionalmente à base científica instalada nas diferentes regiões.

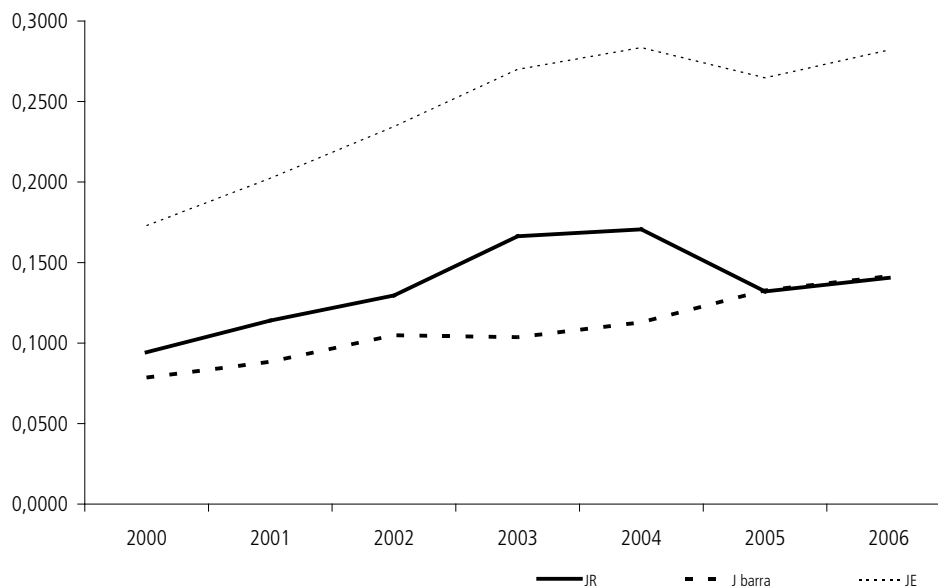
TABELA 6
Pessoal ocupado técnico-científico, macrorregiões brasileiras – 2000-2007

| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | Taxa de crescimento anual – 2000-2007 (%) | Taxa de crescimento anual – 2000-2007 (ajustada) (%) |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|--|
| Norte | 1.657 | 1.820 | 2.154 | 1.436 | 1.657 | 1.886 | 2.382 | 2.461 | 5,81 | 4,70 |
| Nordeste | 3.613 | 3.720 | 3.605 | 3.044 | 3.049 | 3.865 | 4.055 | 4.442 | 3,00 | 2,52 |
| Centro-Oeste | 852 | 1.084 | 1.223 | 1.107 | 1.219 | 1.787 | 1.680 | 1.991 | 12,89 | 11,80 |
| Sudeste | 39.393 | 48.153 | 48.625 | 48.500 | 52.405 | 56.935 | 62.364 | 64.983 | 7,41 | 6,57 |
| Sul | 8.598 | 9.766 | 9.783 | 8.902 | 9.730 | 10.762 | 11.706 | 13.266 | 6,39 | 5,27 |

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego (MTE)/Rais. Elaboração do autor.

Essa percepção é confirmada ao se calcularem o coeficiente de Williamson e o índice de Theil, que mostram que, ao longo da década de 2000, acentuaram-se, efetivamente, as desigualdades regionais em esforços tecnológicos no Brasil. Em particular, conforme mostrado no gráfico 3, as desigualdades regionais da base tecnológica ponderada pelo PIB aferidas pelo índice de Theil revelam um evidente processo de divergência.

GRÁFICO 3
Desigualdades interestaduais do pessoal ocupado técnico-científico ponderado pelo PIB (índice de Theil) – 2000-2008



Fontes: MTE / Rais.

Conforme se pode verificar no gráfico, as desigualdades interestaduais exibem uma clara tendência ascendente, não obstante a pequena redução observada entre 2004

e 2005. A desagregação do índice de Theil mostra que as desigualdades intrarregionais cresceram de forma sistemática ao longo do período analisado, ao passo que as desigualdades inter-regionais parecem exibir uma inflexão em 2004. Porém, mesmo quando as macrorregiões se tornam mais homogêneas entre si, a heterogeneidade intrarregional ascendente impede a queda das desigualdades interestaduais da base tecnológica.

Assim, o processo de convergência da base científica ainda não tem sido capaz de motivar um processo de convergência da base tecnológica. Essa constatação permite afirmar que as regiões menos desenvolvidas não somente têm uma menor base científica como contam com mecanismos de transmissão mais precários entre a ciência e a tecnologia.

Os dados relativos ao número de empresas que implementaram inovações disponíveis na PINTEC, por sua vez, são escassos e temporalmente limitados. De fato, não só não há como analisar a trajetória por UF como também os dados trienais disponíveis até 2005 não chegam a formar uma série com a qual se possa avaliar a trajetória das macrorregiões brasileiras. Ainda assim, registram-se, na tabela 7, as participações relativas das macrorregiões no total nacional de empresas que implementaram inovações contabilizadas pela PINTEC.

TABELA 7
Participação das macrorregiões brasileiras no total nacional de empresas que implementaram inovações
(Em %)

| | 1998-2000 | 2000-2003 | 2003-2005 |
|--------------|-----------|-----------|-----------|
| Norte | 2,59 | 3,11 | 3,11 |
| Nordeste | 9,34 | 9,46 | 9,59 |
| Centro-Oeste | 4,39 | 4,98 | 4,78 |
| Sudeste | 55,72 | 52,52 | 52,80 |
| Sul | 27,97 | 29,93 | 29,72 |

Fonte: IBGE. Elaboração do autor.

Os dados indicados na tabela 7 fornecem indícios de uma homogeneidade maior do número de empresas inovadoras, uma vez que há um pequeno aumento da participação das regiões Norte e Nordeste ao longo dos três períodos que compõem a série. Esses dados, entretanto, não são suficientes para que se possa contestar o processo de divergência do PoTec constatado anteriormente.

5 CONCLUSÕES

Neste trabalho, discutiu-se a evolução das desigualdades regionais em CT&I no Brasil ao longo da última década. Ao longo da revisão bibliográfica apresentada na seção 2, reafirmou-se a associação entre as atividades de CT&I e o desenvolvimento econômico e social e constatou-se a existência de elevados níveis de desigualdades regionais em CT&I no Brasil. Do ponto de vista metodológico, o trabalho apoiou-se, conforme se indicou na seção 3, na análise de estatísticas descritivas de indicadores regionalizados de CT&I e no cálculo de índices de desigualdades inter-regionais e interestaduais em CT&I.

Os principais resultados obtidos a partir da aplicação dos métodos indicados foram:

1. Houve um lento processo de convergência da base científica ao longo da década de 2000. Esse processo, mais intenso no início, desacelerou-se gradualmente ao longo do período analisado.
2. O processo de convergência da base científica não pode ser creditado à distribuição regional dos recursos do CNPq e da Capes, que foi proporcional à base instalada nas UFs. Outras possíveis explicações para esse comportamento requereriam testes mais exaustivos para serem aceitas ou rejeitadas.
3. Paradoxalmente, no mesmo período em que se reduziram as desigualdades da base científica, acentuaram-se as desigualdades regionais em esforços tecnológicos pelas empresas industriais.

Esses resultados deixam claro que as regiões menos desenvolvidas não somente têm uma menor base científica como contam com mecanismos de transmissão mais precários entre a ciência e a tecnologia. Tendo em vista a crescente relevância atribuída às políticas de CT&I em escala nacional, esse aspecto não pode ser negligenciado ao se formularem políticas de desenvolvimento regional para o Brasil. Dois fatores concorrem para que se possa conciliar a adoção de políticas regionalizadas de CT&I com os critérios de excelência na alocação de recursos. Em primeiro lugar, a disseminação das tecnologias de informação e comunicação, ao alterar os requisitos de economias de aglomeração dos investimentos em infraestrutura científica e tecnológica, permite a implantação de centros avançados de P&D em regiões menos desenvolvidas. Políticas

dessa natureza, que foram, conforme argumentam Baer e Miles (1999), largamente utilizadas para promover o desenvolvimento da região Sul dos Estados Unidos em um contexto marcado por maiores custos de transmissão de dados e informações, tendem a se tornar cada vez mais viáveis com o uso das tecnologias mencionadas. Em segundo lugar, o fortalecimento das instituições estaduais de amparo à pesquisa permite o estabelecimento de parcerias entre os governos estaduais e o governo federal. Com isso, não apenas se pode alcançar maiores níveis de alavancagem mútua de recursos, como se pode definir editais mais aderentes às agendas regionais de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, L. C. Desnível da C&T no Nordeste. **TECBAHIA Revista Baiana de Tecnologia**, v. 11, n. 3, p. 17-36, set./dez. 1996.
- ARAÚJO, B. C.; CAVALCANTE, L. R.; ALVES, P. Variáveis *proxy* para os gastos empresariais em inovação com base no pessoal ocupado técnico-científico disponível na Relação Anual de Informações Sociais (Rais). **Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior**, n. 5, p. 16-21, 2009.
- BAER, W.; MILES, W. R. The role of the state in United States regional development. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 30, n. 2, p. 178-190, abr./jun. 1999.
- BRESSER PEREIRA, L. C. **Ciência e tecnologia no Nordeste**. Relatório do Ministro Luiz Carlos Bresser Pereira de sua viagem a Recife em 09 de julho de 1999.
- CANO, W. Auge e inflexão da desconcentração econômica regional no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 23., Salvador, Bahia, 1995. **Anais...** Salvador: ANPEC, 1995. 1 CD-ROM.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. (Org.). **Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul**. 1. ed. Brasília: IBICT, 1999.
- CAVALCANTE, L. R. Produção teórica em economia regional: uma proposta de sistematização. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 02, p. 9-32, 2008.
- _____.; UDERMAN, S. Regional development policies, 2003-2006. In: LOVE, J. L.; BAER, W. **Brazil under Lula: economy, politics, and society under the worker-president**. New York: Palgrave Macmillan, 2009.
- DOSI, G. *et al.* (Org.). **Technical change and economic theory**. Londres: Pinter Publishers, 1988.
- FAGUNDES, M. E. M.; CAVALCANTE, L. R.; RAMACCIOTTI, R. E. L. Desigualdades regionais em ciência e tecnologia no Brasil. **Bahia Análise & Dados**, v. 14, n. 4, p. 755-768, 2005a.
- _____. Distribuição regional dos recursos federais para ciência e tecnologia. **Parcerias Estratégicas**, v. 21, p. 59-78, 2005b.

FERREIRA, A. H. B.; DINIZ, C. C. Convergência entre as rendas per capita no Brasil. **Revista de Economia Política**, v. 15, n. 4 (60), out./dez. 1995.

GALVÃO, A. C. F. **Políticas de desenvolvimento regional e inovação**: lições da experiência europeia. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

JONES, C. I. R&D-based models of economic growth. **The Journal of Political Economy**, v. 103, n. 4, p. 759-784, Aug. 1995.

LUGER, M.; GOLDSTEIN, H. **Technology in the garden**: research parks and regional economic development. Chapel Hill: The University of Northern Carolina Press, 1991.

MALECKI, E. J. Dimensions of R&D location in the United States. **Research Policy**, v. 9, p. 2-22, 1980.

_____. The R&D location decision of the firm and “creative” regions – a survey. **Technovation**, v. 6, p. 205-222, 1987.

MYRDAL, G. **Teoria econômica e regiões subdesenvolvidas**. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 1960 (Biblioteca Universitária) (Edição original: 1957).

NELSON, R. (Org.). **National innovation systems**: a comparative analysis. New York: Oxford University Press, 1993.

ROMER, P. M. Endogenous technological change. **The Journal of Political Economy**, v. 98, n. 5, part 2, p. S71-S102, Oct. 1990.

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

STORPER, M. Desenvolvimento territorial na economia global do aprendizado: o desafio dos países em desenvolvimento. In: RIBEIRO, L. C. Q.; SANTOS JÚNIOR, O. A. (Org.). **Globalização, fragmentação e reforma urbana**: o futuro das cidades brasileiras na crise. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1994. p. 23-63.

WILLIAMSON, J. G. Regional inequality and the process of national development. **Economic Development and Cultural Change**, v. 13, p. 3-45, 1965.

EDITORIAL

Coordenação

Cláudio Passos de Oliveira

Supervisão

Andrea Bossle de Abreu

Revisão

Eliezer Moreira

Elisabete de Carvalho Soares

Fabiana da Silva Matos

Gilson Baptista Soares

Lucia Duarte Moreira

Míriam Nunes da Fonseca

Editoração

Roberto das Chagas Campos

Aeromilson Mesquita

Camila Guimarães Simas

Carlos Henrique Santos Vianna

Maria Hosana Carneiro Cunha

Capa

Luís Cláudio Cardoso da Silva

Projeto Gráfico

Renato Rodrigues Bueno

Livraria do Ipea

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES, Térreo.

70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 3315-5336

Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br

Tiragem: 500 exemplares



Ipea – Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada



SECRETARIA DE
ASSUNTOS ESTRATÉGICOS
DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

