



Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos (RBERU)

Vol. 09, n. 1, pp. 93-109, 2015

<http://www.revistaaber.org.br>

**DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, TECNOLÓGICO E CIENTÍFICO DOS ESTADOS
BRASILEIROS: UM ESTUDO PARA OS ANOS DE 2002 E 2010**

Nicole Marconi Campana

Graduada em Economia pela Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL/MG)

E-mail: nicole.marconi@br.ey.com

Thiago Caliar

Professor Adjunto II na Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL/MG)

E-mail: thicaliar@yahoo.com.br

RESUMO: O presente trabalho tem como objetivo analisar o desenvolvimento econômico, tecnológico e científico dos estados brasileiros, apresentando uma classificação hierárquica sobre a capacitação dos estados frente a esses indicadores. São avaliadas variáveis relativas ao nível de desenvolvimento e suporte às atividades tecnológicas e científicas para os anos de 2002 e 2010. As variáveis utilizadas para esse fim foram submetidas a análises estatísticas multivariadas de Análise Fatorial e Análise de *Cluster*. Foi possível notar a similaridade entre os padrões de desenvolvimento econômico, tecnológico e científico dos estados brasileiros, além da pequena modificação no posicionamento relativo no período de análise considerado.

Palavras-Chave: Desenvolvimento Econômico; Desenvolvimento Tecnológico; Desenvolvimento Científico; Desenvolvimento Regional; Desequilíbrio Regional.

Classificação JEL: O10; O30.

ABSTRACT: This project aims to analyze the economic, technological and scientific development of the Brazilian states, presenting a hierarchical classification on the capacitation of the states on these indicators. It is presented variables related to the level of development and support to technological and scientific activities for the years of 2002 and 2010. The variables were subjected to multivariate statistical analyzes of Factor Analysis and Cluster Analysis. The results shows the similarity between the patterns of economic, technological and scientific development of Brazilian states across the years, besides small changes on relative positioning during the period.

Keywords: Economic Development; Technological Development; Scientific Development; Regional Development; Regional Imbalance.

JEL Code: O10; O30.

1. Introdução

A atividade inovadora é vista como um fator determinante para o desenvolvimento econômico, e sua relação com a infraestrutura científica tende a aumentar a viabilidade e a probabilidade do surgimento de novas tecnologias e produtos. Assim, é evidente que as nações que apresentam maiores possibilidades de fomento de tal atividade terão maior potencialidade de desenvolvimento. O mesmo pensamento ocorre na comparação no âmbito regional: as regiões detentoras de sistemas de inovação mais avançados apresentam melhores condições de ampliação da sua renda frente às que apresentam arranjos inovativos frágeis (DINIZ; GONÇALVES, 2005; SANTOS; CALIARI, 2012).

A proposta deste trabalho é analisar o nível de desenvolvimento econômico, tecnológico e científico dos estados brasileiros (e também do Distrito Federal), apresentando ainda uma classificação hierárquica sobre a capacitação dos estados frente a esses indicadores. Para isso, serão avaliadas variáveis relativas às atividades tecnológicas, às atividades científicas e também variáveis ligadas ao grau de desenvolvimento econômico, assumindo a relação de interdependência existente entre estes três grupos de variáveis. A presente análise considera dois períodos, 2002 e 2010, visando à verificação de mudanças desses padrões de desenvolvimento entre os 26 estados brasileiros mais o Distrito Federal.

Utilizaram-se para esse objetivo métodos estatísticos multivariados de Análise Fatorial e Análise de *Clusters*. O intuito do primeiro é avaliar a similaridade na correlação das variáveis que são propostas para explicar os padrões de desenvolvimento sugeridos, na tentativa de extrair um indicador que os expresse. A análise de *Cluster* tem o intuito de verificar a aproximação desse indicador em cada tipo de desenvolvimento proposto em grupos, apontando os estados mais próximos em relação ao fator.

O trabalho está dividido em cinco seções, sendo a primeira esta introdução; a segunda contém aspectos teóricos sobre o desenvolvimento econômico e a inovação, como também sobre os sistemas regionais de inovação. A terceira seção apresenta a metodologia referente à Análise Fatorial e Análise de *Cluster* e as variáveis utilizadas. A quarta exibe os resultados obtidos por meio das observações obtidas, sendo seguida pela quinta seção na qual são discutidas as considerações finais.

2. Desenvolvimento econômico e inovação

A discussão teórica sobre os determinantes do desenvolvimento econômico é extensa, mas notadamente sempre perpassa sobre a importância da inovação tecnológica na promoção do desenvolvimento sustentável de longo prazo de uma nação. Coube a Schumpeter (SCHUMPETER, 1912:1997) apontar a relevância desse fenômeno como o motor econômico da economia capitalista, que gera novas formas e meios de produção e permite à economia o desenvolvimento¹.

Nos últimos anos, estudiosos com viés de análise *schumpeteriana* trouxeram contribuições às ideias de inovação como força motriz do desenvolvimento, introduzindo novos aspectos fundamentais para a geração desse processo. Essa escola do pensamento é denominada *Neoschumpeteriana*, caracterizada pelo trabalho pioneiro de Nelson e Winter (1982).

Uma das contribuições que a escola *Neoschumpeteriana* traz à teoria da inovação está relacionada ao caráter evolucionista que se insere no cenário competitivo, mediante a necessidade da análise dinâmica do comportamento dos agentes. A escola afirma que a inovação surge de um conjunto de ações que envolvem os agentes econômicos, e não de um fato isolado no sistema (FREEMAN, 1995). Entende-se a economia como um processo endógeno criado pelo padrão competitivo da economia capitalista, sendo a inovação um elemento alimentador e influenciado pelo seu próprio processo (SHIKIDA; BACHA, 1998; SANTOS; CALIARI, 2012). Dessa forma, o

¹ É verdade que autores antes de Schumpeter haviam dado importância para processos geradores de aumento de produtividade, como, por exemplo, a divisão do trabalho de Adam Smith e a permanente revolução da base técnica do capitalismo cunhada por Marx.

processo inovativo não pode e não deve ser entendido como exclusividade das grandes empresas, e é nesse ponto que se estabelece um desenvolvimento em relação ao pensamento de Schumpeter.

Para essa corrente de pensamento, é preciso pensar no conceito de Sistemas de Inovação (SI), o qual pode ser definido como uma construção institucional, de um produto ou de uma ação planejada e consciente, podendo ser também um somatório de decisões não planejadas e desarticuladas, que estabelecem uma relação entre invenção, inovação e difusão, e que impulsionam o progresso tecnológico (FREEMAN, 1995). Dessa forma, os *neoschumpeterianos* defendem que a inovação é resultante de um conjunto amplo de relações entre os agentes do mercado, como empresas privadas, governos e instituições, e que esse processo, de geração de inovações, necessita de inter-relações sinérgicas entre esses três agentes.

De acordo com Albuquerque (1998), os SI podem ser divididos em quatro grandes grupos, sendo eles classificados entre as diferentes capacitações tecnológicas dos que os detêm. O primeiro grupo é representado por estruturas que mantêm liderança do processo tecnológico. O segundo é caracterizado por sistemas que estão direcionados à difusão tecnológica, seguido por aqueles que apresentam um sistema de ciência e tecnologia, mas não se transformam em inovação. E, por fim, os casos nos quais é inexistente um sistema de inovação.

Nesse contexto, a divisão de acordo com a capacitação tecnológica resulta em uma corrida pelos processos de inserção da inovação frente aos países/regiões desenvolvidos e aqueles que buscam o desenvolvimento, distanciando ainda mais essa divisão estabelecida. A infraestrutura vem como fator determinante dessa inserção que resulta em acúmulo de conhecimentos com vistas a potencializar a busca pelo progresso tecnológico.

Esse progresso tecnológico é intensamente correlacionado com fatores econômicos e científicos ao nível regional (ALBUQUERQUE *et al.*, 2002; GONÇALVES; ALMEIDA, 2009; FREITAS *et al.*, 2010; SCHERER; FOCHEZATTO, 2014). A discussão recai ainda sobre a causalidade dessas conexões (ROSENBERG, 1982; KLEVORICK *et al.*, 1995; NARIN *et al.*, 1997), porém mostra-se relevante que um sistema inovativo maduro apresenta indicadores econômicos, científicos e tecnológicos com graus elevados de desenvolvimento, o que indica a importância dessas características de maneira conjunta para o *catching up*.

Assim, distintos padrões de desenvolvimento surgem pela desigualdade intrínseca a esses determinantes. Albuquerque (1998) destaca a importância de um *catching up* inovativo e científico nos países periféricos, menos desenvolvidos, para a diminuição do hiato tecnológico. Sua definição engloba a existência de diferentes sistemas de inovação a nível nacional. As localidades mais desenvolvidas apresentam um caráter de sistemas maduros, enquanto as regiões subdesenvolvidas apresentam sistemas de inovação imaturos.

A principal diferença entre o grau de fomento da atividade tecnológica nos países desenvolvidos e nos menos desenvolvidos está situada na base de aptidões e aprendizado de cada país, fazendo com que seja possível determinar a capacidade de lidar com as novas tecnologias (KIM; NELSON, 2005). Fica clara a linha divisória entre os países que detêm maiores poderes de progresso tecnológico e os que apresentam debilidades para tal atividade. É dessa forma que as diferenças nos níveis de desenvolvimento vão aumentando, fazendo com que os países que apresentam melhores condições sejam capazes de se desenvolver mais rápido.

Em uma análise de desenvolvimento nacional, Prebisch apresentou a relevância da inovação na promulgação do desenvolvimento econômico de longo prazo, com a clara divisão entre centro e periferia. Segundo o autor, as áreas foco da dinâmica da inovação podem ser vistas como Centros industriais (os países desenvolvidos). A periferia se apresenta como o outro lado da esfera, o qual apresenta uma grande debilidade na capacitação do progresso tecnológico em relação à intensidade que ocorre nos grandes países (PREBISCH, 1949).

Essa divisão resultante das diferentes capacitações para a implementação da inovação pode mostrar não só um distanciamento em âmbito nacional, mas também na esfera regional, e é nesse contexto que foi dada uma grande importância para a localidade frente ao desenvolvimento produtivo.

A relação da inovação com o desenvolvimento regional traz consigo o debate teórico sobre “Polos de Crescimento”, formulado por François Perroux (1967), que dá ênfase à indústria motriz, que espalha seu crescimento a partir de suas relações estabelecidas no contexto regional em que está inserida.

No âmbito evolucionário, as contribuições teóricas sobre a inovação inserida no contexto local sugerem a definição do conceito de Sistema Regional de Inovação (SRI) (COOKE, 1998; ASHEIM *et al.*, 2011). Atrela-se a tal conceito fatores de extrema importância às escalas regionais e locais, destacando o papel das firmas e instituições, os quais são complementados pelos fatores sociais, políticos e geográficos que contribuem para a promulgação da atividade inovadora (OINAS; MALECKI, 1999; MYTELKA; FARINELLI, 2003).

O SRI defende que o desenvolvimento econômico local apresenta relação direta com a capacidade de apoio à atividade inovadora (FLORIDA, 1995), tendo como objetivo ampliar as inter-relações dos conhecimentos produtivos frente aos conhecimentos técnico-científicos com o intuito de implementar a atividade inovativa no local. O Sistema Regional de inovação denota importância às instituições e suas interações como forma de implementar inovações e disseminar o conhecimento adquirido. As localidades que melhor absorvem tal aprendizado e apresentam melhores condições para a inserção da atividade possuem capacitações que as permitem se desenvolver mais em relação às demais regiões (SANTOS; CALIARI, 2012).

De acordo com Asheim *et al.* (2011), para o sucesso da implementação local da atividade inovadora, se faz necessária a presença de um conjunto de agentes que compartilhem o aprendizado interativo e social do ambiente. É necessária a existência da capacidade para o desenvolvimento do capital humano, redes capazes de transmitir a troca de informações, instituições, entre outros componentes. Ou seja, a inovação local passa por uma forte interação entre os setores produtivos, regulatórios e sociais. Para Shearmur (2011), o espaço/região deve ser visto como um ambiente com múltiplas oportunidades inovativas, seja através de agentes ou de capacitações, sendo a acessibilidade de fatores inovativos uma peça chave para o padrão de inovatividade local.

Ainda, a inovação apresenta um caráter sistêmico, demonstrando a importância da inter-relação entre os agentes econômicos (KIM; NELSON, 2005), fazendo com que o ambiente institucional vigente seja palco para o desenvolvimento das atividades inovadoras. Essas são responsáveis por moldar a conduta dos indivíduos perante as organizações e as interações. Como apontam Fritsch e Slavtchev (2011), a intensidade das interações entre agentes públicos de pesquisa e setores privados industriais aumenta a eficiência dos transbordamentos dos SRI. Ainda, a conduta das instituições interfere no sistema econômico, e conseqüentemente no desenvolvimento econômico das regiões. Assim, as estruturas locais e a diferenciação das diversas instituições responsáveis pela inserção da atividade inovadora resultam em uma maneira desigual do processo de inovação.

Essa diferenciação de estruturas locais e de diferentes instituições existentes resulta em um ambiente competitivo também diferenciado. As regiões que obtêm melhores condições de implementação de um ambiente inovativo permitem mudanças na infraestrutura local. As capacitações diferenciadas geram significantes desigualdades de desenvolvimento econômico a nível espacial (CAPELLO; NIJKAMP, 2009), de forma que a defasagem econômica e tecnológica que algumas regiões apresentam está intimamente relacionada à infraestrutura científica regional.

A nível nacional, variados trabalhos buscam mensurar as desigualdades regionais no que tange a seus SRI, em variados níveis geográficos. Análise de depósitos de patentes (ALBUQUERQUE *et al.*, 2002; GONÇALVES; ALMEIDA, 2009; FREITAS *et al.*, 2010), de capacitações produtivas por nível de intensidade tecnológica (SCHERER; FOCHEZATTO, 2014), pela análise da evolução da localização industrial (BETARELLI; SIMÕES, 2011; ÁVILA; MONASTÉRIO, 2014), que mensuram capacitações através da interação entre universidades e empresas (GARCIA *et al.*, 2014; CALIARI; RAPINI, 2014), bem como a quantificação de agentes relevantes e resultados alcançados (SANTOS; CALIARI, 2012). Ponto comum em todas essas análises é a presença de desigualdades regionais a nível nacional, com relevância econômica, científica e tecnológica para o eixo centro-sul, com destaque para o Estado de São Paulo (ou seus distintos recortes regionais).

Nesse trabalho, segue-se a argumentação de que os desenvolvimentos econômico, científico e tecnológico regionais são interligados, correlacionados, sem, no entanto, ser definida a relação de causalidade. Sendo essa afirmação verdadeira, regiões que apresentam desenvolvimento econômico satisfatório, notadamente, devem possuir também aparatos científicos e tecnológicos que fortaleçam seus sistemas regionais de inovação, com vista a alcançar seus anseios.

Assim, é realizada uma classificação comparativa dos níveis de desenvolvimento econômico, tecnológico e científico dos estados brasileiros para os anos de 2002 e 2010 com análise de indicadores que representam tais características. Pretende-se, com isso, verificar os padrões comportamentais desses estados no que tange ao desenvolvimento econômico e às suas perspectivas de crescimento no longo prazo (externadas pelas suas capacitações científica e tecnológica), verificando as similaridades e dissimilaridades regionais.

3. Metodologia

3.1. Métodos de análise multivariada

A análise que será empreendida tem como objetivo verificar a correlação de características econômicas e demográficas de infraestrutura urbana, de potencial inovativo e científico dos estados brasileiros, para os anos de 2002 e 2010, com o fim de ordená-los e classificá-los conforme suas similaridades. Para tal empreitada, serão utilizadas as técnicas de Análise Fatorial e Análise de *Clusters*. Cabe destacar que, ao realizar essa análise, o trabalho não pretende mensurar os agentes pertencentes aos sistemas regionais de inovação estaduais, mas apenas identificar os resultados obtidos em relação às variáveis relevantes. Será suposto que o aumento das capacitações científicas e tecnológicas exprime uma melhoria do potencial do SRI estadual.

O método de análise fatorial (AF) tem como objetivo descrever a variabilidade original de um vetor de variáveis X em termos de um número menor de m variáveis aleatórias, caracterizando-os como fatores comuns e relacionados com o vetor original através de um modelo linear (MINGOTI, 2005). No modelo fatorial, cada variável pode ser representada por uma função linear de variáveis fatoriais não observáveis (fatores comuns) e por uma única variável latente específica (FERREIRA, 2008). Assim, a análise fatorial estuda os inter-relacionamentos entre as variáveis, num esforço para encontrar um conjunto menor de fatores que possam explicar a variabilidade total.

O modelo fatorial é descrito por:

$$X_{ij} = a_{i1}f_{1j} + a_{i2}f_{2j} + K + a_{im}f_{mj} + u_i y_{ij} \quad (1)$$

em que: $X_{ij} = \sum a_{ip} f_{pj} + u_i y_{ij}$; f_{pj} é o valor do p -ésimo fator comum para a j -ésima observação; a_{ip} (com $p = 1, \dots, m$) é o coeficiente dos fatores comuns; u_i é coeficiente dos fatores específicos; y_{ij} representa o j -ésimo valor do i -ésimo fator específico, ou seja, é o valor único que representa a parte não explicada pelos fatores comuns.

O objetivo da definição da Análise Fatorial é verificar a plausibilidade da consideração de uma série de variáveis que possam representar o desenvolvimento econômico-urbano, o desenvolvimento tecnológico e o desenvolvimento científico dos estados brasileiros. Será verificada a hipótese de que a Análise Fatorial possibilita a criação de um indicador que representa esses anseios e, para essa validação, serão realizados os testes de Esfericidade de Bartlett e Kaiser-Meyer-Olkin.

A análise de *clusters* (AC) é uma técnica de agrupamento que pode ser definida como um conjunto de variáveis ou características que representam objetos a serem agrupados e é utilizado para calcular a similaridade entre eles (FERREIRA, 2008). Assim, a AC tem como objetivo agrupar o

objeto considerado (no nosso caso, estados) em classes que possuem um grau homogêneo, segundo as suas características (LEMOS *et al.*, 2005).

Em um conjunto de dados constituído de n elementos amostrais, tendo-se medido p -variáveis aleatórias de cada um deles, é possível o agrupamento em g grupos. Para cada elemento amostral j , tem-se, portanto, o vetor de medida definido por:

$$X_j = [X_{1j} X_{2j} X_{3j} X_{4j} \dots X_{pj}], j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

em que X_{ij} representa o valor observado da variável i medida no elemento j .

A análise de *cluster* pode ser utilizada mesmo quando não há hipóteses a serem testadas. Não precisa haver relação com os grupos ou estruturas, sendo apenas agrupado com base nas similaridades entre eles.

É uma metodologia objetiva que busca quantificar características estruturais de um conjunto de observações. A análise de agrupamentos tem sido chamada de análise de *clusters* (grupos), análise de conglomerados, análise Q, construção de tipologia, análise de classificação e taxonomia numérica.

É utilizado um coeficiente de similaridade para se referir ao critério que mede a distância entre dois objetos, ou que determine o quanto eles são parecidos, dividindo-o em duas categorias: Medidas de Similaridade e de Dissimilaridade. Na primeira, quanto maior o valor observado, mais parecidos são os objetos, já para a segunda, quanto maior os valores observados, menos parecidos serão (CORRAR *et al.*, 2009).

Esse processo é constituído por vários estágios, ou seja, à medida que aumentam os estágios de análise, diminui-se o número *clusters* até se chegar à aglomeração de apenas um único *cluster*, com a maior variância possível de informações (MINGOTI, 2005).

Existem vários métodos de agrupamentos hierárquicos. Nesse estudo, optou-se pelo método de *kmeans*, que consiste na transferência de um indivíduo para o *cluster* cuja centróide se encontra a menor distância. Tem como parâmetro de entrada o número de *cluster* K , dividindo o conjunto de N elementos em K grupos. A medida de distância aplicada foi o Quadrado da Distância Euclidiana.

Após realizar a hierarquização, o gráfico de *dendograma* (árvore do *cluster*) ajuda na escolha do número final de *clusters* a serem analisados. Esse expediente de análise é usado no trabalho, como forma de definir um número único de grupos para a comparação de todos os fatores que serão propostos para os dois anos de análise (2002 e 2010)².

3.2. Variáveis Utilizadas

São utilizados três grupos específicos de variáveis para a realização das análises. O primeiro grupo contém variáveis referentes ao desenvolvimento econômico e urbano; o segundo grupo corresponde a variáveis relacionadas ao grau de desenvolvimento e resultados da estrutura de apoio às atividades inovativas; e o terceiro grupo contém variáveis que expressam a capacitação científica para os estados do Brasil. Todas essas variáveis são selecionadas para a comparação dos anos de 2002 e 2010.

Grupo 1: Determinantes de Desenvolvimento Econômico

- (a) PIB *PER CAPITA*: calculado como a razão do PIB Estadual pela população do estado, obtidos através do site IPEADATA (2014).
- (b) POPULAÇÃO RESIDENTE: refere-se à quantidade de residentes nos estados brasileiros segundo estimativas do IBGE para 2002 e censo 2010 (IPEADATA, 2014).
- (c) POPULAÇÃO OCUPADA: quantidade de pessoas ocupadas em cada estado federativo, segundo a Rais-MTE (2014).

² O pacote computacional utilizado é o *software* estatístico STATA 12.

- (d) **QUALIFICAÇÃO DA POPULAÇÃO:** porcentagem de pessoas com mais de 11 anos de estudo por estado federativo, segundo Rais MTE (2014).
- (e) **ABASTECIMENTO DE ÁGUA:** número de domicílios com abastecimento de água de acordo com a classificação do IBGE. (DATASUS, 2014).
- (f) **ENERGIA ELÉTRICA:** número de domicílios que possuem energia elétrica, de acordo com os dados do IBGE. (DATASUS, 2014).
- (g) **TAXA DE MORTALIDADE:** número de óbitos ocorridos, contados segundo o local de ocorrência do óbito (DATASUS, 2014).

Grupo 2: Determinantes do Desenvolvimento Tecnológico

- (h) **QUALIFICAÇÃO DA POPULAÇÃO:** porcentagem de pessoas com mais de 11 anos de estudo por estado federativo, segundo Rais MTE (2014).
- (i) **GRAU DE OCUPAÇÃO EM ATIVIDADE TECNOLÓGICA:** essa variável agrega por estado a razão entre os ocupados em atividades das ciências exatas, físicas e engenharia pelo total da população ocupada, ambas obtidas a partir de dados da Rais MTE (2014).³
- (j) **SOMA TECNOLÓGICA:** corresponde à soma das quantidades de produtos patenteados e não patenteados, de tecnologia registrada e não registrada e de *software* patenteados e não patenteados informadas pelos grupos de pesquisa da base do Diretório dos grupos de pesquisa CNPQ.
- (k) **PATENTES:** número de depósito de patentes por residentes nos Estados, obtido através do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI).
- (l) **CONTRATOS DE TECNOLOGIA:** número de transferência de tecnologia por residentes nos Estados, obtido através do INPI.

Grupo 3: Determinantes do Desenvolvimento Científico

- (m) **P&D:** medido pela quantidade de indivíduos, por mil habitantes de cada estado, ocupados em estabelecimentos orientados a atividades de Pesquisa e Desenvolvimento Experimental em Ciências Físicas e Naturais, somada à quantidade de pessoas ocupadas em atividades de Pesquisa e Desenvolvimento Experimental em Ciências Sociais e Humanas, além de técnicos de apoio à P&D. Esse indicador foi construído a partir de dados da Rais MTE e visa medir a capacidade de pesquisa e desenvolvimento de cada estado avaliado.
- (n) **NÚMERO DE DOUTORES:** quantidade de pessoas com título de doutorado por mil habitantes, segundo dados da Rais MTE. Essa variável pode ser tomada como uma *proxy* para identificar o contingente de trabalhadores qualificados para atuarem em atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico nos estados analisados.
- (o) **GRUPOS:** número de grupos de pesquisa das universidades e institutos de pesquisa. Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa CNPQ.
- (p) **ARTIGOS NACIONAIS:** número de artigos nacionais publicados pelos pesquisadores pertencentes a grupos de pesquisa. Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa CNPQ.
- (q) **ARTIGOS INTERNACIONAIS:** número de artigos internacionais publicados pelos pesquisadores pertencentes a grupos de pesquisa. Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa CNPQ.
- (r) **OUTROS ARTIGOS:** número referente a artigos publicados em seminários e conferências pelos pesquisadores pertencentes a grupos de pesquisa. Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa CNPQ.
- (s) **LIVROS:** número de livros publicados pelos pesquisadores pertencentes a grupos de pesquisa. Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa CNPQ.

³ Para essa variável específica, foram utilizados dados referentes a 2003, uma vez que estavam indisponíveis dados para o ano de 2002. Considera-se que essa modificação não tenha grandes disparidades que possam alterar a análise.

- (t) **CAPÍTULO DE LIVRO**: número de capítulos de livros publicados pelos pesquisadores pertencentes a grupos de pesquisa. Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa CNPQ.
- (u) **TESE**: número de teses publicadas pelos pesquisadores pertencentes a grupos de pesquisa. Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa CNPQ.
- (v) **DISSERTAÇÃO**: número de dissertações publicadas pelos pesquisadores pertencentes a grupos de pesquisa. Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa CNPQ.
- (x) **MONO E TCC**: número de Monografias e Trabalhos de Conclusão de Curso realizados pelos pesquisadores pertencentes a grupos de pesquisa. Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa CNPQ.
- (y) **INICIAÇÃO CIENTÍFICA**: número de estudantes em estágio de Iniciação Científica existente nos grupos de pesquisa. Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa CNPQ.

4. Resultados

Inicialmente, são apresentados os testes de Esfericidade de Bartlett e Kaiser-Meyer-Olkin na Tabela 1 a seguir, como forma de validação da utilização da técnica de análise fatorial para a definição dos fatores econômico-urbano, tecnológico e científico. De acordo com a Tabela 1, pode-se verificar que as variáveis utilizadas para a proposição da análise fatorial são correlacionadas e podem ser trabalhadas com a finalidade de obter fatores comuns que expliquem a variabilidade conjunta.

Considerada tal validade, o trabalho terá o intuito de considerar o primeiro fator de cada análise para a definição de *proxies* que retratem o objetivo proposto. Esse expediente é utilizado pela consideração da relevância de explicação que esse fator desempenha em cada modelo específico.

Tabela 1 - Testes de Validação dos Modelos de Análise Fatorial Esfericidade de Bartlett

	2002	2010
Fator Econômico Urbano	Qui-Quadrado= 229.31 Graus de Liberdade = 20 p-valor= 0.000 R ² =0.7367	Qui-Quadrado=277.54 Graus de Liberdade = 20 p-valor= 0.000 R ² = 0.7727
Fator Tecnológico	Qui-Quadrado=111.15 Graus de Liberdade = 22 p-valor= 0.000 R ² = 0.9158	Qui-Quadrado=115.27 Graus de Liberdade = 22 p-valor= 0.000 R ² =0.9874
Fator Científico	Qui-Quadrado=1228.10 Graus de Liberdade = 18 p-valor= 0.000 R ² = 0.9405	Qui-Quadrado=897.81 Graus de Liberdade = 18 p-valor= 0.000 R ² = 0.9314

Fonte: Elaboração própria.

Para o caso do fator econômico-urbano, o conjunto das variáveis propostas para sua representação explica 73,67% e 77,27% da variabilidade do primeiro fator para os anos de 2002 e 2010, respectivamente. Para o estimador do desenvolvimento tecnológico estadual (fator Tecnológico), o primeiro fator explica 89,41% da variabilidade dos dados para o ano de 2002, e 91,89% para o ano de 2010. A terceira e última análise, concernente à averiguação do desenvolvimento científico estadual, tem como resultados para o primeiro fator a explicação de 94,05% da variabilidade das variáveis para o ano de 2002 e 93,14% para o ano de 2010. Esses resultados para os dois anos de análise dos fatores propostos permitem classificar o primeiro fator como uma boa *proxy* indicativa do desenvolvimento econômico e urbano, tecnológico e científico dos estados brasileiros.

Pela Tabela 2 a seguir, pode-se averiguar a correlação de cada um desses primeiros fatores com as variáveis utilizadas, para os anos de 2002 e 2010.

Tabela 2 - Correlação do Fator 1 com as variáveis do modelo (2002 e 2010)

Variáveis	2002	2010
	Fator Econômico Urbano	
PIB <i>per capita</i>	0,2890	0,2623
População Ocupada	0,9339	0,9533
Qualificação da População	0,3026	-0,0326
População	0,9646	0,9798
Abastecimento de Água	0,9114	0,9678
Taxa de Mortalidade	0,4866	0,5301
Energia Elétrica	0,8890	0,9486
Variáveis	Fator Tecnológico	
Qualificação da População	0,5605	0,3464
Grau de Ocupação em Atividade Tecnológica	0,8119	0,8981
Soma Tecnológica	0,7614	0,8181
Patentes	0,9389	0,8966
Contratos de Tecnologia	0,9504	0,9385
Variáveis	Fator Científico	
P&D	0,9334	0,9282
Número de Doutores	0,8850	0,8870
Grupos	0,9949	0,9247
Pesquisa em Grupo	0,9943	0,9812
Artigos Nacionais	0,9880	0,9812
Artigos Internacionais	0,9801	0,9788
Outros Artigos	0,9943	0,9777
Livros	0,9920	0,9216
Capítulo de Livro	0,9888	0,9776
Tese	0,9727	0,9134
Dissertação	0,9891	0,9877
Monografia e TCC	0,9019	0,9937
Iniciação Científica	0,9612	0,9781

Fonte: Elaboração Própria.

Todas as variáveis, com exceção de qualificação da população para o fator econômico-urbano no ano de 2010, apresentam correlação positiva e significativa com os fatores propostos. No que tange às variáveis relacionadas ao desenvolvimento da estrutura econômico urbana nos estados, pode-se observar que as de maior correlação com o primeiro fator são População Ocupada, População Residente, Abastecimento de Água e Energia Elétrica, tanto para 2002 quanto para 2010. Esse resultado aponta a relevância da escala populacional e dos fatores concernentes à infraestrutura econômica na definição do fator proposto. Outro fato a se observar é que essas variáveis estão diretamente relacionadas ao monitoramento do desenvolvimento econômico.

Para o fator tecnológico, verifica-se alta relevância de todas as variáveis, com exceção para qualificação da população, o que corrobora a indicação desse fator como explicativo da determinação tecnológica estadual. Para o fator científico, todas as variáveis definidas denotam correlação elevada com o fator.

Confirmada a relevância dos fatores, a próxima etapa a ser considerada é a verificação da evolução temporal desses indicadores em uma estratégica comparativa via análise de *clusters*. O objetivo dessa empreitada é verificar a similaridade estadual em cada um desses indicadores, além de avaliar a evolução de seus resultados na comparação entre 2002 e 2010.

As Tabelas seguintes apresentam os agrupamentos, ou *clusters*, obtidos a partir das informações originadas por meio da análise fatorial considerando os dois períodos que são analisados neste trabalho. Foi utilizado um método de agrupamentos hierárquicos para a observação da quantidade de grupos similares; no caso da comparação de todos os fatores para os dois anos considerados, verificou-se que havia similaridade na definição de três grupos ou *clusters*.

Dada essa evidência, foi utilizado o método não hierárquico *Cluster k-means* para formar os três agrupamentos contendo os estados e o Distrito Federal. Os três grupos apresentam padrões diferenciados de avanço dos fatores considerados, e a observação dessa diferença pode ser vista na Tabela 3, que apresenta as médias dos fatores para cada *cluster* criado.

Tabela 3 – Média dos *clusters* referente a cada fator (2002 e 2010)

	2002			2010		
	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>
Fator Econ. Urban.	2,8045	0,5403	-0,5217	2,9049	0,4703	-0,5056
Fator Tecnológico	2,9341	0,3680	-0,4282	2,9466	0,4360	-0,4472
Fator Científico	2,8156	0,5883	-0,4821	2,0215	0,3032	-0,4894

Fonte: Elaboração Própria.

Os *clusters* foram classificados em ordem decrescente de valores médios dos fatores. Pode-se verificar, segundo os valores apresentados, que a evolução das médias para os distintos fatores segue padrões diferenciados. No caso do Fator Econômico Urbano, há uma tendência de maior diferenciação entre os *clusters* 1 e 2, com aumento da média do *cluster* 1 e diminuição da média para o *cluster* 2. Isso indica, mesmo que de maneira sutil, um distanciamento entre o grau de desenvolvimento econômico urbano entre os estados que compõem esses grupos.

Na análise do fator tecnológico, pode-se notar estabilidade nos valores médios para os *clusters* 1 e 3, e um aumento da média do *cluster* 2 na ordem de 18.47%. Esse resultado pode indicar certa melhora em estados que possuem padrões medianos de desenvolvimento tecnológico, sendo possível considerar uma aproximação aos padrões dos estados líderes tecnológicos, mesmo que ainda de maneira incipiente, pois a distância ainda é considerável.

O fator científico exibe comportamento contrário. Os resultados encontrados para os *clusters* apontam que, nos grupos 1 e 2, há uma queda significativa das médias. Esse resultado, porém, parece estar mais ligado à exigência do estabelecimento de três *clusters* para comparação, do que necessariamente à diminuição do fator científico para os estados. Para explicar com mais clareza essa constatação, apresenta-se abaixo a evolução dos estados dentro dos *clusters* nos anos de 2002 e 2010, na Tabela 4.

O fator desenvolvimento econômico urbano não apresentou nenhuma modificação no posicionamento dos estados dentro dos *clusters*. Tal resultado demonstra que as variáveis ligadas ao desenvolvimento econômico e urbano dos estados não tiveram alterações significativas no período de análise, as quais permitissem a mobilidade de qualquer estado nos *clusters*. Deve-se notar que, comparativamente, os estados de MG e SP são os que apresentam uma melhor estrutura de desenvolvimento econômico-urbano. A comparação entre os dois estados mostra, todavia, que apesar de MG estar mais bem posicionado que os estados do *cluster* 2, ainda mantém uma distância no valor do fator desenvolvimento econômico urbano para SP; o fator para esse estado é 48% maior do que o estado de MG⁴.

Ainda é possível observar que estados da região Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), o Rio de Janeiro e alguns estados da região Nordeste – Bahia, Ceará e Pernambuco – apresentam indicadores econômicos relevantes e são considerados pertencentes ao segundo *cluster*. O Estado de

⁴ Os valores dos fatores de desenvolvimento econômico, científico e tecnológico são apresentados no anexo do artigo.

Ceará teve um progresso do seu fator desenvolvimento econômico urbano em 112%, ao passo que os demais estados que o acompanham no *cluster* mostraram pequena queda de 2002 para 2010.

Tabela 4 – Posicionamento dos estados nos Clusters (2002 e 2010)

	2002			2010		
	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Fator Desenvolvimento Econômico Urbano	MG SP	BA CE PR PE RS RJ SC	AC AL AP AM DF ES GO MA MT MS PA PB PI RN RO RR SE TO	MG SP	BA CE PR PE RS RJ SC	AC AL AP AM DF ES GO MA MT MS PA PB PI RN RO RR SE TO
Fator Tecnológico	RJ SP	DF MG PR RS SC	AC AL AM AP BA CE ES GO MA MT MS PA PB PE PI RN RO RR SE TO	RJ SP	DF MG PR RS SC	AC AL AM AP BA CE ES GO MA MT MS PA PB PE PI RN RO RR SE TO
Fator Científico	RJ SP	BA DF MG PR RS SC	AC AL AP AM CE ES GO MA MT MS PA PB PI RN RO RR SE TO	MG RS RJ SP	BA PE PR SC	AC AL AP AM CE DF ES GO MA MT MS PA PB PI RN RO RR SE TO

Fonte: Elaboração Própria.

Um resultado interessante remete ao Distrito Federal, classificado no terceiro e pior *cluster* no fator de desenvolvimento econômico urbano. Isso pode estar relacionado à falta de infraestrutura dos bairros situados ao redor do plano piloto, as chamadas “cidades satélites”. Esse fato é de se indagar, pois essa região é caracterizada por ser o centro político do Brasil. Os resultados para as variáveis ligadas à infraestrutura básica, como Energia Elétrica, Abastecimento de Água e Taxa de Mortalidade, são relativamente menores do que estados que detêm maior desenvolvimento econômico, sendo comparadas aos níveis dos estados de Amapá, Roraima, Acre e Amazonas.

Na análise do fator tecnológico, pode-se verificar que não há qualquer modificação nos estados pertencentes aos distintos *clusters*. Considerando esse resultado somado às médias dos *clusters*, pode-se entender que, no período analisado, pouca evolução tecnológica pôde ser identificada, tal que promova uma maior igualdade na distribuição das capacitações tecnológicas estaduais. Como as atividades tecnológicas são dependentes, em grande parte, da localização das plantas industriais, o resultado encontrado é correlato ao apontado por Ávila e Monastério (2014), que indica poucas alterações substanciais na localização e na concentração das plantas industriais no Brasil para o período 2000-2012.

Na análise do fator científico, há uma mobilidade positiva para o grupo 1 dos estados de MG e RS, e mobilidade positiva do estado de PE para o grupo 2. Essas movimentações podem ser vistas como um incremento diferencial desses estados em relação aos seus aparatos científicos, mas deve-se atentar que a mobilidade de MG e RS para o primeiro *cluster* científico foi justamente o motivo que provocou a diminuição da média dentro desse *cluster* na comparação entre 2002 e 2010. As médias dos fatores científicos de Minas Gerais e Rio Grande do Sul, quando comparadas à média do

cluster 1 em 2002, são respectivamente 32% e 30% menores. Quando comparadas à média do *cluster* 2 para 2010, apresentam resultados superiores a 100% de diferença (360% e 366%, respectivamente). Minas Gerais e Rio Grande do Sul aumentaram seu fator científico em 52% e 100%, respectivamente, e esse resultado permite inferir a melhoria dos resultados científicos para esses dois estados, mas há ainda certa distância aos estados do RJ e SP, também pertencentes ao *cluster* 1.

Há de se considerar ainda a diferença existente entre o estado de São Paulo e os demais estados. Como já denotado, ele apresenta valor do fator desenvolvimento econômico urbano 48% maior do que o estado que o acompanha nesse *cluster*, o estado de MG. Em relação ao seu fator tecnológico, aquele é 94% maior do que o estado do RJ. Seu fator científico, em relação aos estados que o acompanham, tem valores maiores em 63%, 59% e 63% respectivamente aos estados de Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e Minas Gerais, todos esses resultados no ano de 2010. Tal resultado aponta para o grau de diferenciação dessa estrutura de apoio à inovação e de seus determinantes em relação aos estados que o acompanha nos *cluster*. São Paulo, nesse sentido, pode talvez ser considerado como um *outlier*, estando em um patamar diferenciado em relação aos demais estados, apresentando um padrão estrutural econômico-urbano, tecnológico e científico mais avançado.

O fato de um importante estado como Minas Gerais integrar o segundo grupo no fator tecnológico nos anos de 2002 e 2010 demonstra que esta localidade apresenta uma estrutura de apoio à tecnologia que ainda é incipiente se comparada à sua estrutura científica e ao seu nível de desenvolvimento econômico-urbano, que se posicionaram no *cluster* 1 no ano de 2010. Na análise temporal, pode-se notar que esse estado apresentou melhoras com o aumento de suas capacidades científicas, mas essas ainda não foram acompanhadas pelo incremento tecnológico. Esse resultado pode ser correlacionado ao aumento no número de universidades federais no estado, no que tange à capacitação científica, e à histórica matriz econômica estadual fortemente pautada na agropecuária e no agronegócio com baixa inovação tecnológica, no entendimento da capacitação tecnológica.

Para o caso do DF, os indicadores revelam que há um distanciamento entre o fator científico e o fator tecnológico, o que permite localizá-lo no *cluster* 3, em relação à potencialidade científica, e no *cluster* 1, em relação à potencialidade tecnológica. Esse resultado revela um comportamento atípico ao verificado nos demais estados, mas que pode ser explicado pela estrutura econômica desse ente federativo. O Distrito Federal se apresenta como um lócus de empregabilidade de pessoal com formação educacional diferenciada, com uma média de 48% acima da média dos demais estados na variável qualificação da população. Em contrapartida, não possui estrutura científica relevante, visto o reduzido número de universidades e institutos de pesquisa em seu território *vis a vis* a quantidade verificada em outros estados.

O estado do RJ também se apresenta como um caso interessante de análise, pois, apesar de possuir capacitação científica e tecnológica que o permite estar situado no *cluster* 1, possui um desenvolvimento econômico-urbano que o equipara a estados menos desenvolvidos em C&T. O entendimento acerca desse resultado perpassa sobre a decadência econômica que o estado passou após a perda do *status* de capital nacional a partir da década de 60. Apesar disso, um conjunto expressivo de atividades tecnológicas e de estrutura científica não teve migração, o que pode contribuir para causar essa disparidade.

Estados da região Norte e Nordeste apresentam piores resultados em todos os fatores analisados, remetendo aos problemas regionais nacionais, demonstrando a necessidade de políticas públicas específicas. Como validação dos resultados, pode-se observar que os estados que apresentam um menor nível de desenvolvimento dos fatores são exatamente classificados entre os mais pobres estados brasileiros, de acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil (com destaque negativo para Maranhão, Alagoas, Piauí, Pará, Ceará, Paraíba e Sergipe). Estudos que analisaram variáveis tecnológicas e científicas (GONÇALVES, 2007; GONÇALVES e ALMEIDA, 2009; FREITAS *et al.*, 2010; SANTOS; CALIARI, 2012; CALIARI; RAPINI, 2014) apresentaram em seus resultados a mesma relação de desigualdade regional.

Como um último exercício de análise, a Tabela 5 apresenta a variação de *clusters* dos estados nos dois anos.

Tabela 5- Variação dos Estados perante os Clusters

Variação Positiva	Sem Variação	Variação Negativa
Fator Econômico Urbano		
	AC AL AP AM BA CE DF ES GO MA MT MS MG PA PB PR PE PI RN RS RJ RO RR SC SP SE TO	
Fator Tecnológico		
	AC AL AP AM BA CE DF ES GO MA MT MS MG PA PB PR PE PI RN RS RJ RO RR SC SE SP TO	
Fator Científico		
MG RS PE	AC AL AP AM BA CE ES GO MA MT MS PA PB PR PI RN RJ RO RR SC SP SE TO	DF

Fonte: Elaboração Própria.

Claramente, pouca mobilidade é verificada nos oito anos que separam os períodos da análise. Só há modificação relevante no fator relacionado ao desenvolvimento científico, com uma possível ênfase ao incremento científico alcançado principalmente para os estados de MG e RS, que conseguiram alcançar a posição de destaque nesse quesito no cenário nacional, mesmo que ainda posicionados com certa distância em relação ao estado de SP.

A importância da atividade tecnológica e científica para o desenvolvimento econômico é um passo fundamental para a constituição dos sistemas de inovação perante os estados e a garantia do aumento da sua competitividade. Infelizmente, no horizonte de tempo considerado na pesquisa aqui engendrada, há pouca sinalização para denotar um crescimento da capacitação dos estados nessas questões específicas.

5. Considerações Finais

Este trabalho teve como objetivo analisar o desenvolvimento econômico-urbano, tecnológico e científico para os estados brasileiros em uma análise comparativa para os anos de 2002 e 2010. O intuito disso é identificar os padrões de desenvolvimento como forma de verificar as similaridades do desenvolvimento dos estados bem como uma classificação hierárquica entre eles.

Nesse sentido, o trabalho utilizou variáveis de cunho socioeconômico, urbano, demográfico, tecnológico e científico para a definição de fatores via AF que expliquem os padrões de desenvolvimento. Após isso, a aplicação da técnica de *cluster* permite a hierarquização desses fatores, analisando as similaridades e dissimilaridades existentes entre os estados.

Pode-se verificar o grau de adequação que os fatores apresentam frente aos padrões de desenvolvimento que eles procuram explicar, considerando a elevada correlação das variáveis propostas com o primeiro fator. Na utilização desses fatores para a análise de *clusters* dos estados, pode-se identificar a existência de três grupos distintos que poderiam ser classificados como desenvolvimento elevado, médio e baixo. Em suma, essa classificação aponta níveis de desenvolvimento mais satisfatórios para os estados pertencentes ao eixo Centro-Sul do Brasil, como já apontado em demais trabalhos da área. Fugindo a essa regra, apenas os estados da Bahia, Pernambuco e Ceará com desenvolvimento econômico-urbano mediano e Bahia e Pernambuco com desenvolvimento científico mediano para o ano de 2010.

Pouca modificação de posicionamento nos *clusters* é encontrada entre os anos de 2002 e 2010, com relevância apenas para a maior capacitação científica perseguida por Minas Gerais e Rio Grande do Sul, que conseguiram galgar o nível de desenvolvimento elevado nesse quesito a nível nacional.

Constata-se, ainda, a existência de relação entre o nível de desenvolvimento econômico-urbano dos estados e suas potencialidades frente às capacitações científicas e tecnológicas. Com algumas exceções, a regra é a de que estados com maior nível de desenvolvimento econômico também apresentam maiores potencialidades nas suas perspectivas de Ciência e Tecnologia, corroborando o posicionamento teórico da relação direta entre desenvolvimento econômico e desenvolvimento de C&T da teoria *neoschumpeteriana*.

Em análises específicas, São Paulo se apresenta como um *outlier* em todos os níveis de desenvolvimento. O Distrito Federal e o Rio de Janeiro se apresentam com disparidades latentes nos seus indicadores, resultados esses que são dependentes do processo histórico de desenvolvimento dessas regiões (principalmente no caso do RJ) e da desigualdade de renda e condições sociais, para o Distrito Federal.

Analisados à luz do desenvolvimento regional, esses resultados apontam a alarmante problemática da desigualdade regional do território nacional. Considerando o efeito retroalimentador que a possibilidade de maiores investimentos e sucessos em C&T podem provocar no nível de desenvolvimento econômico, as expectativas são ainda mais complicadas.

Referências

- ALBUQUERQUE, E. M. Produção científica e sistema nacional de inovação. *Ensaio Fundação Economia e Estatística*. Porto Alegre, v. 19, n. 1, p. 156-180, 1998.
- ALBUQUERQUE, E. M.; SIMÕES, R.; BAESSA, A.; CAMPOLINA, B.; SILVA, L. A. A distribuição espacial da produção científica e tecnológica brasileira: uma descrição de estatísticas de produção local de patentes e artigos científicos. *Revista Brasileira de Inovação*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 225- 251, 2002.
- ASHEIM, B. T.; SMITH, H. L.; OUGHTON, C. Regional Innovation Systems: Theory, Empirics and Policy. *Regional Studies*, v. 45, n. 7, 2011.
- ÁVILA, M. de.; MONASTÉRIO, L. A Estabilidade da Localização da Indústria Brasileira (2000-2012): Aplicação de uma Nova Medida de Entropia. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos (RBERU)*, v. 08, n. 2, p. 139-154, 2014.
- BETARELLI, A. A.; SIMÕES, R. A Dinâmica Setorial e os Determinantes Locacionais das Microrregiões Paulistas. *Economia Aplicada*, v. 15, n. 4, p. 641-670, 2011.
- CALIARI, T.; RAPINI, M. S. Um Estudo sobre os Determinantes da Distância Geográfica nas Interações Universidade-Empresa. In.: *Anais XVI Seminário sobre a Economia Mineira*, Diamantina, MG, 2014.
- CAPELLO, R.; NIJKAMP, P. *Handbook of Regional Growth and Development Theories*. Edward Elgar Publishing, 2009.
- COOKE, P. Introduction: origins of the concept. In: BRACZYK, H; COOKE, P; HIDERNREICH, M (Ed). *Regional Innovation Systems*. London: UCL Press, 1998.
- CORRAR, L. J.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. *Análise multivariada para os cursos de administração, ciências contábeis e economia*. 1. ed. 2. São Paulo: Atlas, 2009.
- DATASUS – Sistema de Informações do Ministério da Saúde. Disponível em <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php>. Acesso em 10/03/2014.
- DINIZ, C. C.; GONÇALVES, E. Economia do Conhecimento e Desenvolvimento Regional no Brasil. In: DINIZ, C. C.; LEMOS, M. B. (Orgs). *Economia e Território*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005. p.131-170.
- FERREIRA, D. F. *Estatística multivariada*. Lavras: Editora UFLA, 2008.
- FLORIDA, R. Toward the Learning Region. *Futures*, v. 27, n. 5, p. 527-536, 1995.

- FREEMAN, C. The National System of Innovation in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, v. 19, p. 5-24, 1995.
- FREITAS, M. V.; GONÇALVES, E.; MONTENEGRO, R. L. G. Desigualdade Tecnológica, Convergência Espacial e Transbordamentos: Uma Análise por Estados Brasileiros (1990-2001). *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos (RBERU)*, v. 04, n. 2, p. 1-18, 2010.
- FRITSCH, M.; SLAVTCHEV, V. Determinants of the Efficiency of Regional Innovation Systems. *Regional Studies*, v. 45, n. 7, 2011.
- GARCIA, R., ARAÚJO, V., MASCARINI, S., SANTOS, E. (2014). Efeitos da Qualidade da Pesquisa Acadêmica sobre a Distância Geográfica das Interações Universidade-Empresa. *Estudos Econômicos*, São Paulo, vol. 44, n.1, p. 105-132, jan.-mar. 2014.
- GONÇALVES, E. O padrão espacial da atividade inovadora brasileira: uma análise exploratória. *Estudos Econômicos*, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 405-433, 2007.
- GONÇALVES, E.; ALMEIDA, E. S. Innovation and spatial knowledge spillovers: evidence from Brazilian patent data. *Regional Studies*, v. 43, p. 513-528, 2009.
- IPEADATA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/>. Acesso em 10/03/2014.
- KIM, L.; NELSON, R. R. *Tecnologia, aprendizado e inovação: as experiências das economias de industrialização recente*. Campinas, SP: Ed. UNICAMP, 2005. 503 p.
- KLEVORICK, A.; LEVIN, R.; NELSON, R.; WINTER, S. On the sources and significance of inter-industry differences in technological opportunities. *Research Policy*, v. 24, p. 185-205, 1995.
- LEMOS, M.; MORO, S.; DOMINGUES, E.; RUIZ, R. Organização Territorial da Indústria no Brasil. In: DE NEGRI, J.; SALERNO, S. *Inovações, Padrões Tecnológicos e Desempenho das Firms Industriais Brasileiras*. Brasília: IPEA, 2005.
- MINGOTI, S. A. *Análise de Dados Através de Métodos de Estatística Multivariada: Uma Abordagem Aplicada*. Belo Horizonte: UFMG, 2005.
- MYTELKA, L.; FARINELLI, F. From Local clusters to innovation systems. In: CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M.; MACIEL, M. L. *Systems of innovation and development: evidence from Brazil*. Cheltenham, UK; Northampton, USA: E. Elgar, 2003. p 249-272.
- NARIN, F.; HAMILTON, K.; OLIVASTRO, D. The increasing linkage between US technology and public science. *Research Policy*, v. 26, n. 317-330, 1997.
- NELSON, R. R.; WINTER, S. G. *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge: Harvard University Press, 1982.
- OINAS, P.; MALECKI, E. Spatial Innovation Systems. In: MALECKI, E.; OINAS, P. *Making Connections: technological learning and regional economic change*. Aldershot (UK): Ashgate, 1999. p. 7-33.
- PERROUX, F. *A Economia do Século XX*. Lisboa. Livraria Moraes, 1967.
- PREBISCH, R. (1949). El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas. In: GURRIERI, A. *La obra de Prebisch en la Cepal*. México: Fondo de Cultura Económica, 1982.
- RAIS-MTE. Relação Anual de Informação Sociais – Ministério do Trabalho e Emprego. Disponível em <http://bi.mte.gov.br/bgcaged/login.php>. Acesso em 10/03/2014.
- ROSENBERG, N. *Inside the black box: technology and economics*. Cambridge: Cambridge University, 1982.

- SANTOS, U. P.; CALIARI, T. Distribuição Espacial das Estruturas de Apoio às Atividades Tecnológicas no Brasil: Uma Análise Multivariada para as Cinquenta Maiores Microrregiões do País. *Economia*, Brasília (DF), v. 13, n. 3b, p. 759–783, 2012.
- SCHERER, W. J. G.; FOCHEZATTO, A. O Padrão Espacial das Atividades Intensivas em Tecnologia nas Microrregiões Brasileiras entre os Anos 2006 e 2010. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos (RBERU)*, v. 08, n. 1, p. 1-15, 2014.
- SCHUMPETER, J. A. (1912) *A Teoria do Desenvolvimento Econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico*. (Tradução de Maria Sílvia Possas), 3ª. ed São Paulo: Ed. Nova Cultural, 1997. p. 229.
- SHEARMUR, R. Innovation, Regions and Proximity: From Neo-Regionalism to Spatial Analysis. *Regional Studies*, v. 45, n. 9, 2011.
- SHIKIDA, P. F. A.; BACHA, C. J. C. Notas sobre o modelo schumpeteriano e suas principais correntes de pensamento. *Teor. Evid. Econ.* Passo Fundo, v. 5, n. 10, p. 107-126, 1998.

Anexos

Anexo A - Valor dos Fatores Econômico Urbano, Tecnológico e Científico para o ano de 2002

UF	FATOR ECONÔMICO URBANO	FATOR TECNOLÓGICO	FATOR CIENTÍFICO
AC	-0,8161	-0,55998	-0,6189
AL	-0,5789	-0,62177	-0,5536
AP	-0,8984	-0,56284	-0,6329
AM	-0,5591	-0,16992	-0,4691
BA	0,8656	0,021088	0,5033
CE	0,1004	-0,31846	-0,2802
DF	-0,3086	0,582232	0,2534
ES	-0,3824	-0,19469	-0,5213
GO	-0,0818	-0,44667	-0,3278
MA	-0,3446	-0,56928	-0,5239
MT	-0,5248	-0,5127	-0,5472
MS	-0,4132	-0,45408	-0,7864
MG	1,965694	0,695904	0,9054
PA	-0,250878	-0,40807	-0,4298
PB	-0,09018	-0,2623	-0,3325853
PR	0,73026	0,265078	0,4439201
PE	0,568821	-0,12934	-0,0457389
PI	-0,620229	-0,59093	-0,0457389
RN	-0,48257	-0,47184	-0,4397351
RS	0,466313	0,479812	128,746
RJ	0,74807	1,719208	174012
RO	-0,86990	-0,57465	-0,6091462
RR	-0,958281	-0,44759	-0,601145
SC	0,30261	0,223926	0,1368162
SP	3,643373	4,149066	38,912
SE	-0,4759	-0,36948	-0,5520781
TO	-0,7348313	-0,47172	-0,6107446

Fonte: Elaboração Própria.

Anexo B - Valor dos Fatores Econômico Urbano, Tecnológico e Científico para o ano de 2010

UF	FATOR ECONÔMICO URBANO	FATOR TECNOLÓGICO	FATOR CIENTÍFICO
AC	-0,765283	-0,56829	-0,66479
AL	-0,5677969	-0,61212	-0,619247
AP	-0,94678	-0,66715	-0,67731
AM	-0,58807	-0,14595	-0,36957
BA	0,827836	0,197869	0,3393723
CE	0,2130646	-0,31012	-0,268913
DF	-0,4093456	0,521604	-0,295092
ES	-0,3325171	-0,19496	-0,4771711
GO	-0,1371856	-0,37302	-0,3656718
MA	-0,2167187	-0,61788	-0,5182358
MT	-0,5003657	-0,53699	-0,5285068
MS	-0,5190098	-0,46502	-0,4203874
MG	1,995197	0,827473	1,384,502
PA	-0,1689849	-0,46376	-0,1839544
PB	-0,2362382	-0,42478	-0,4486426
PR	0,6680867	0,53983	0,6990087
PE	0,3561896	-0,17547	-0,0856178
PI	-0,4365375	-0,53613	-0,6075255
RN	-0,4238753	-0,44573	-0,4292301
RS	0,3656918	0,376842	1,398,456
RJ	0,5996004	2,004907	1,547,925
RO	-0,7843096	-0,66306	-0,6344308
RR	-0,7840516	-0,43033	-0,6352941
SC	0,2620532	0,152585	0,2600604
SP	3,814689	3,888275	3,755272
SE	-0,5878073	-0,37197	-0,5726894
TO	-0,6975142	-0,50663	-0,5822992

Fonte: Elaboração Própria.