

# Aglomeraciones da Oferta de Ensino Superior e do Mercado de Trabalho no Nordeste do Brasil

Uma Análise Espacial

Paulo Henrique Farias Barbosa<sup>1</sup>  
Diego Firmino Costa da Silva<sup>2</sup>  
Luis Henrique Romani de Campos<sup>3</sup>

<http://dx.doi.org/10.21527/2237-6453.2018.43.386-421>

Recebido em: 10/11/2016  
Aceito em: 31/5/2017

## Resumo

Este trabalho analisa a distribuição espacial da oferta de Ensino Superior e seu mercado de trabalho nos municípios do Nordeste. Para tanto, divide as áreas de oferta do Ensino Superior e os setores do mercado de trabalho em grupos estabelecidos pela classificação internacional das Nações Unidas. Por meio da Análise Exploratória de Dados Espaciais (Aede), os resultados revelam que a oferta de Ensino Superior nos municípios do Nordeste está concentrada na área da educação, além deste ser o setor que mais emprega mão de obra com Ensino Superior. A maior parte dos trabalhadores, todavia, está empregada na área de agricultura e veterinária, que também são marcadas por altas concentrações de analfabetos e de baixo nível de PIB *per capita*. Ademais, os setores mais dinâmicos da economia (como os voltados para negócios, produção e serviços) estão concentrados no litoral, principalmente em torno das regiões metropolitanas de Salvador, Recife e Fortaleza.

**Palavras-chave:** Análise exploratória de dados espaciais. Ensino Superior. Mercado de trabalho. Nordeste.

<sup>1</sup> Mestrando em Econometria Aplicada e Previsão no Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade de Lisboa. paulofbarbosa5@gmail.com

<sup>2</sup> Doutor em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco. Professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco. diego.firmino@ufrpe.br

<sup>3</sup> Doutor em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco. Pesquisador titular da Fundação Joaquim Nabuco. luis.campos@fundaj.gov.br

# **AGGLOMERATIONS OF THE TERTIARY EDUCATION SUPPLY AND THE LABOR MARKET IN THE NORTHEAST OF BRAZIL: A SPATIAL ANALYSIS**

## **Abstract**

---

This paper analyzes the spatial distribution of tertiary education supply and the labor market in the Northeast of Brazil. Therefore, divide the supply fields of tertiary education and labor market sectors in groups established by the international classification of the United Nations. Through statistical techniques of exploratory spatial data analysis (Esda), the result of this study reveals that the supply of tertiary education in the Northeast of Brazil is concentrated in the field of education, and the sector that employs more workers with higher education. Meanwhile the agricultural and veterinary sector are the largest employers, particularly close to the areas with high concentrations of illiterate and low level of GDP per capita. Otherwise, the most dynamic sectors of the economy (such as those focused on business, production and services) are concentrated on the coast, mainly around the metropolitan areas of Salvador, Recife and Fortaleza.

**Keywords:** Exploratory spatial data analysis. Tertiary education. Labor market. Northeast.

Entre o final da década de 90 e dos anos 2000, ocorre no Brasil uma reestruturação do Ensino Superior. O governo federal introduz novas políticas públicas voltadas para a permanência e acesso dos alunos nas Universidades Federais, Institutos Federais e instituições privadas deste nível de ensino, além de favorecer a expansão física dessas instituições para o interior do país. De maneira geral, o saldo dessas mudanças foi a criação de 126 novos campi de Universidades Federais (UFs) entre 2003 e 2010 e 422 novos *campi* de Institutos Federais (IFs) até 2014 (FIRMINO; CAMPOS, 2014). Como consequência dessas políticas, o número de matrículas em Instituições de Ensino Superior passou de 3.479.913 (542.409 no Nordeste) em 2002, para 6.486.171 (com 1.378.920 no Nordeste) em 2014 (INSTITUTO , 2016).

Entre as políticas destacam-se o Fundo de Financiamento ao Estudante de Ensino Superior (Fies – Resolução 2.647/1999), Programa Universidade para Todos (Prouni – Lei 11.096 de janeiro de 2005), Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni, 2007-2012) e a Lei 11.892 (de dezembro de 2008). Com a Lei 11.892, 140 instituições de ensino que tradicionalmente tinham como objetivo ofertar educação profissional técnica de nível médio (escolas técnicas e agrotécnicas federais), transformaram-se em Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia – IFs (BRASIL, 2016b). A partir disso, passou-se a desenvolver um novo conceito de ensino técnico, ministrando cursos superiores voltados para áreas tecnológicas (PACHECO, 2011).

Essa expansão do Ensino Superior para o interior do país teve como objetivo democratizar o seu acesso e também promover uma melhor distribuição espacial de sua oferta, antes concentrada nos grandes centros urbanos. Esses *campi* localizam-se onde há um grande contingente de estudantes que não conseguem migrar para os grandes conglomerados urbanos, dada sua restrição orçamentária (FIRMINO; CAMPOS, 2014). Além disso, essas novas unidades de ensino podem promover uma maior distribuição espacial da renda, visto que a educação formal aumenta a produtividade do trabalho, levando ao incremento do nível salarial desses estudantes do interior do país.

Nesse contexto de democratização ao acesso, enquanto em 2002 dos 542.409 estudantes de Ensino Superior na Região Nordeste 63% estavam nas capitais e 37% no interior, em 2014, dos 1.378.920 estudantes, 59% estavam nas capitais e 41% no interior da Região (INSTITUTO..., 2016). Essa mudança pode ser atribuída às políticas de expansão, além do anseio público de ofertar Ensino Superior em localidades que até então não dispunham desse tipo de ensino.

O presente artigo relaciona espacialmente essa oferta de Ensino Superior com o mercado de trabalho existente, uma vez que o oferecimento desse nível de ensino em determinada localidade pode influenciar na concentração espacial das empresas e na especialização da produção. Mais ainda, pode gerar um ambiente de inovação tecnológica, com forte competitividade e produtividade; que são os principais elementos para o progresso econômico sustentável, segundo autores como Jacobs (1969) e Porter (1990). Adicionalmente, com o desenvolvimento econômico e o advento dos recentes paradigmas tecnológicos, a produtividade e o crescimento sustentável da economia estão se tornando cada vez menos relacionados com o farto acesso a recursos naturais e mais na habilidade de aprimorar a qualidade do capital humano e dos fatores de produção; além de gerar novas tecnologias e ideias, incorporando-as em máquinas e à mão de obra disponível (DAVID; FORAY, 2003).

Barros (2002) cita a “clusterização” ou *clustering policies* na Região Nordeste, destacando alguns *clusters* relevantes, tais como o de fruticultura irrigada em Petrolina-Juazeiro (PE/BA), Açú-Jaguaribe (RN/CE) e Teixeira de Freitas (BA); o de grãos no oeste baiano; além do de informática em Ilhéus-BA, Salvador-BA, Recife-PE e Fortaleza-CE. Adicionalmente, o trabalho de Frota (2006) relata os benefícios dos *clusters* das indústrias de camarão no Rio Grande do Norte, as quais conseguiram absorver grande parte da mão de obra desempregada por causa da mecanização da produção de sal. A autora ainda destaca que o Rio Grande do Norte é referência no desenvolvimento de tecnologias que exploram sustentavelmente o camarão

próximo aos manguezais, melhorando a qualidade do camarão exportado. Outro importante aglomerado produtivo no Nordeste é a indústria têxtil do agreste pernambucano; Alves e Neto (2011) analisam o impacto das externalidades, provocadas pela aglomeração, sobre o nível de emprego nessa localidade e concluem que a “clusterização” tem um efeito positivo sobre o nível de emprego das pequenas e microempresas têxteis.

Diante dos fatos estilizados elencados nesta introdução em relação à oferta de Ensino Superior público e as economias de aglomeração presentes no Nordeste, surge a necessidade de uma investigação mais detalhada sobre como a oferta total desse nível de ensino relaciona-se com a concentração produtiva regional no Nordeste. Ou seja, se essa oferta pode atender às necessidades produtivas dos *clusters* produtivos do Nordeste – dado que é claro nos objetivos do programa de expansão do Ensino Superior o apoio aos tecidos produtivos locais (BRASIL, 2012). O presente trabalho, portanto, pretende estudar como a oferta de Ensino Superior na Região Nordeste atende às possíveis demandas dos *clusters* produtivos; além de agrupar os cursos ofertados, o total da população empregada e a mão de obra com Ensino Superior para estabelecer padrões e regularidades espaciais que possam ter implicações no crescimento econômico de médio e longo prazos.

Além desta introdução, o trabalho está dividido em mais cinco partes. A próxima seção apresenta a fundamentação teórica que delinea as economias de aglomeração; a seguir é exposta a metodologia; a análise descritiva das variáveis é apresentada na seção seguinte; na sequência estão os resultados e, por fim, apresenta-se as considerações finais.

## **Fundamentação Teórica: economias de aglomeração**

Parte expressiva das importantes inovações são provenientes de centros urbanos, isto porque empresas e mão de obra são mais produtivas em densas regiões urbanas. A maior parte disso pode ser atribuído às economias de aglomeração, uma vez que o ambiente urbano diversificado facilita a

busca e a instalação de inovação (DURANTON; PUGA, 2004). E, com o aprimoramento da ciência econômica, economistas vêm se debruçando sobre essa questão e obtendo sucesso em demonstrar e qualificar as atribuições dessas economias.

Marshall (1980) foi um dos primeiros a estudar esse tema, destacando a vantagem de uma indústria localizada na demanda de um mercado de mão de obra especializado. Para ele, as economias de aglomeração originam-se de externalidades positivas que emanam da indústria geograficamente concentrada (especialização regional). Isso é explicado por meio da tríade marshalliana: i) composição de um polo de trabalho especializado; ii) transbordamentos (*spillovers*) de conhecimento tecnológico e iii) o surgimento de indústrias subsidiárias (encadeamento entre fornecedores e usuários).

Com desenvolvimentos recentes na geografia econômica e seguindo o legado marshalliano, esse tema tem sido objeto de estudo de vários ramos da economia regional. O trabalho de Krugman (1991a) destaca a importância da localização da produção no espaço geográfico. Krugman (1991b) também aponta as motivações e os locais nos quais a produção torna-se concentrada em algumas regiões, tornando outras relativamente subdesenvolvidas e, assim, criando o padrão centro-periferia. Krugman, portanto, destaca a importância dos *spillovers* tecnológicos na localização de algumas indústrias, principalmente as voltadas para o mercado tecnológico, porém afirma não ser o principal fator da aglomeração.

Por outro lado, Jacobs (1969) legitima as aglomerações resultantes da especialização da indústria, contudo acredita ser uma fonte limitada de crescimento. É que a variedade de serviços, bens, tecnologias e conhecimentos de determinado centro urbano, promovendo uma atmosfera próspera em criatividade, troca de experiências e informações entre os diferentes setores, é a origem sustentável do desenvolvimento de determinada localidade. Isso porque a tecnologia pode ser considerada um bem não rival. Ou seja, a efetivação de um novo serviço, por exemplo, em determinado centro urbano,

pode servir de insumo intermediário a diversas empresas preestabelecidas nesse espaço geográfico, tornando essas firmas mais produtivas. A inovação, portanto, vai resultar em uma maior eficiência na localidade como um todo.

Duranton e Puga (2004), seguindo Jacobs, apontam que o processo de ensino (englobando nível de escolaridade, treinamento e pesquisa) representa uma atividade de suma importância nas economias modernas – tanto em relação aos recursos que lhes são destinados<sup>4</sup> quanto pela sua forte ligação com o desenvolvimento econômico. E que esse processo de aprendizagem tem nas interações sua característica fundamental; em outras palavras, não ocorre de forma isolada, mas sim no contato entre pessoas. E as aglomerações, reunindo uma grande quantidade de pessoas, pode facilitar o ensino. Sendo assim, entre as várias justificativas para as aglomerações, as oportunidades geradas pela aprendizagem já seriam um forte argumento.

O trabalho de Porter (1990) estuda a correlação entre aglomeração industrial e seu impacto sobre o desenvolvimento econômico regional, focado na competição dos *clusters* industriais – essa contribuição foi denominada de *A Teoria da Competitividade de Porter*. O conceito de *cluster* criado por Michael Porter é muito amplo, envolvendo estratégias para o incremento da produtividade que vão desde infraestrutura até instituições; mesmo assim, destaca-se a necessidade de um ambiente competitivo entre as indústrias do *cluster* para que haja o desenvolvimento econômico. Assim sendo, o incremento da produtividade local está relacionado a três principais elementos: I) concentração das empresas, fornecedores e outras prestadoras de serviços da indústria localizada; II) relação competitiva entre as indústrias e III) *spillovers* de conhecimento. O autor também destaca que a grande parte das benesses auferidas do *cluster*, como aumento da inovação e produtividade, estão fortemente associadas ao desenvolvimento de pesquisas em universidades e nas demais instituições públicas e privadas (PORTER, 1990, 2000).

---

<sup>4</sup> Os autores citam que as economias modernas investem cerca de 20% dos seus recursos em ensino.

Adam Smith (1976), em seu original exemplo da fábrica de alfinetes, defende que o incremento de trabalhadores aumenta a produção mais do que proporcionalmente não porque os novos trabalhadores desempenham novas funções, mas sim porque permitem que a mão de obra existente se especialize em um conjunto específico de tarefas. Em outros termos, pela hipótese smithiana, há incremento na produtividade quando os trabalhadores investem mais tempo no desempenho de determinada função. Há três justificativas para essa hipótese. A primeira é que com o trabalhador desenvolvendo mais vezes determinada função, há um aumento de sua acurácia em desempenhar tal tarefa (hoje isso é chamado de *learning by doing*). Em segundo, alguns custos podem ser economizados, como aqueles associados à troca de ferramentas, o tempo poupado com a não mudança de função da mão de obra dentro da firma, etc. Terceiro, a maior divisão do trabalho difunde inovações que poupam tempo de trabalho e reduzem custos, visto que tarefas mais simples podem ser mecanizadas, podendo um operário fazer o trabalho de vários (DURANTON; PUGA, 2004).

Esses trabalhos de economias de aglomeração têm uma importante relação com as novas teorias de crescimento econômico, sobretudo com os modelos de crescimento endógeno, a partir dos trabalhos de Romer (1986) e Lucas (1988), que tentam tornar endógeno o progresso tecnológico. Esses modelos apontam os *spillovers* de conhecimento como o motor do crescimento econômico. Na versão regional desse modelo, a ideia fundamental é a de que a aglomeração tem função significativa sobre a inovação e a difusão do conhecimento, produzindo, então, uma ferramenta de autorreforço.

É nesse sentido que o presente estudo relaciona a oferta de mão de obra qualificada com a demanda das firmas por esse tipo de trabalho, visto que isso pode ocasionar diversos *spillovers* tecnológicos. Ou seja, um maior número de trabalhadores qualificados, além de instituições que possam capacitar esse tipo de mão de obra e dar suporte à pesquisa científica, pode resultar em um sistema produtivo mais eficiente e sustentável (JACOBS, 1969). Adicionalmente, a composição de um “polo de trabalho especiali-

zado” em determinada localidade pode beneficiar todo o setor produtivo local, uma vez que vai reduzir os custos de treinamento e de procura das empresas (MARSHAL, 1980).

## Metodologia

### *Análise Espacial de Cluster*

A Análise Exploratória de Dados Espaciais (Aede) corresponde a um conjunto de técnicas estatísticas que tem como objetivo descrever as distribuições espaciais. Está centrada nas questões espaciais dos dados (georreferenciados), tratando diretamente aspectos como dependência espacial, associação e heterogeneidade espacial. Sendo assim, o mote dessa ferramenta é delinear a distribuição espacial (e seus padrões), averiguar a existência de diferentes regimes espaciais ou outras formas de instabilidade espacial (não estacionaridade), além de detectar observações atípicas (*outliers*). A partir desse método, portanto, é possível reproduzir medidas de autocorrelação espacial (local e global) e a mensuração dos efeitos espaciais por meio de instrumentos quantitativos, e não pelo “olho” humano (ANSELIN, 1998).

Assim, a autocorrelação espacial global pode ser calculada por meio do I de Moran, verificando se existem efeitos de transbordamento entre os vizinhos. Essa estatística mostra a indicação formal do grau de associação linear entre os vetores, mostrando a direção da autocorrelação (positiva ou negativa), isto é, se vizinhos estão apresentando desvio do dado analisado em sentido oposto ou no mesmo sentido. Assim, o I de Moran positivo pode corresponder à presença de *clusters* nos dados (SOBRINHO; AZZONI, 2014). A estatística I de Moran pode ser expressa como:

$$I = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (1)$$

Em que  $y_{i,j} \in y$  representa a informação de interesse para cada localidade  $i$  e  $j$ ,  $\bar{y}$  é a média,  $n$  o número de observações e  $w_{ij}$  são os elementos da matriz de vizinhança  $W$ .

A matriz de vizinhança determina os pesos espaciais entre as localidades ( $w_{ij}$ ), sendo os elementos da diagonal principal iguais a zero e os elementos fora informam como a região  $i$  está espacialmente conectada com a região  $j$ , isto é, seu grau de conectividade. Sendo assim,  $Wy$  é a média ponderada dos valores vizinhos e a estatística I de Moran também pode ser classificada como o coeficiente angular da regressão de  $Wy$  contra  $y$ , indicando o grau de ajustamento da reta aos dados (por isso, dependerá da matriz  $W$  escolhida). Vale salientar que a estatística I de Moran é uma medida global, não sendo possível, portanto, observar a correlação espacial local.

A estatística global I de Moran pode ocultar padrões espaciais de autocorrelação. E, para observar a existência de *clusters* locais e quais as regiões que mais influenciam a existência de autocorrelação espacial, deve-se adotar os Indicadores Locais de Associação Espacial (*Local Indicators of Spatial Association – Lisa*) (ANSELIN, 1995, 1996). Assim, a estatística local I de Moran para uma determinada localidade pode ser representada como:

$$I_{(i)} = \frac{(y_i - \bar{y}) \sum_{j=1}^n (y_j - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (2)$$

Dessa forma, uma autocorrelação espacial positiva ( $I_{(i)} > 0$ ) expressa valores similares entre a média ponderada dos vizinhos e a localidade, ou seja, *clusters* espaciais com valores similares. E quando a autocorrelação for negativa ( $I_{(i)} < 0$ ) expressa valores opostos (um acima da média e o outro abaixo), significando a existência de *clusters* espaciais com diferentes valores entre as regiões e os vizinhos. Sendo assim, é possível determinar quatro casos:

- a)  $I_{(i)} > 0$  com  $(y_i - \bar{y}) > 0$  e  $\sum_{j=0}^n w_{ij} (y_j - \bar{y}) > 0$ : significa um *cluster high-high* (HH), em que o valor da localidade analisada e a média dos vizinhos são parecidos e altos (acima da média);
- b)  $I_{(i)} > 0$  com  $(y_i - \bar{y}) < 0$  e  $\sum_{j=0}^n w_{ij} (y_j - \bar{y}) < 0$ : significa um *cluster low-low* (LL), em que o valor da localidade analisada e a média dos vizinhos são parecidos e baixos (abaixo da média);
- c)  $I_{(i)} < 0$  com  $(y_i - \bar{y}) > 0$  e  $\sum_{j=0}^n w_{ij} (y_j - \bar{y}) < 0$ : representa um *outlier* espacial ou observação atípica do formato *high-low* (HL), em que o valor da localidade analisada é alto, mas a média dos vizinhos baixa; e
- d)  $I_{(i)} > 0$  com  $(y_i - \bar{y}) < 0$  e  $\sum_{j=0}^n w_{ij} (y_j - \bar{y}) > 0$ : representa um *outlier* espacial do formato *low-high* (LH), em que o valor da localidade analisada é baixo, mas a média alta.

Com essas ferramentas determinaram-se as concentrações relevantes tanto da demanda de mão de obra especializada (usando como *proxy* as pessoas com Ensino Superior empregadas) e a oferta de trabalho qualificado (tendo como *proxy* a especialização da oferta de Ensino Superior). Tais concentrações podem representar possíveis efeitos de transbordamento espaciais em determinada localidade e, assim, economias de aglomeração. Essas determinações foram feitas por meio da seleção dos *clusters* municipais com autocorrelação espacial local na oferta e também na demanda por trabalho qualificado na forma HH estatisticamente significativa ao nível de 5%.

Ademais, para a seleção dos *clusters* municipais com autocorrelação espacial local na oferta de mão de obra, usou-se uma matriz  $W$  do tipo  $k$  vizinhos mais próximos, em que  $k$  assume o valor de 2, ou seja, são considerados vizinhos e recebendo peso espacial 1 todos os primeiros e segundos municípios que dividem fronteira e peso 0 para o restante. Essa matriz de contiguidade de dois níveis foi usada com base no efeito de transbordamento que a oferta de mão de obra obtém sobre os municípios vizinhos. O uso dessa matriz  $W$  pode ser também justificada pelo trabalho de Torban e Fusco (2012), que apresentam um estudo sobre o perfil dos estudantes do Ensino Superior público que realizam migração pendular<sup>5</sup> no interior do Pernambuco. Já para selecionar os *clusters* municipais com autocorrelação

<sup>5</sup> Fluxo diário do seu município de residência para estudar em uma cidade vizinha.

espacial local na demanda por mão de obra foi usada uma matriz do tipo *Queen*, estabelecendo peso 1 apenas para os municípios que compartilham fronteira, enquanto que os demais recebem peso 0.

## ***Banco de Dados***

Os dados para estabelecer em qual área a mão de obra está empregada, a população analfabeta e a localização espacial foram obtidos por meio do Censo Demográfico de 2010 do IBGE. Já as informações referentes à oferta de Ensino Superior foram obtidos nos censos da educação superior de 2010 e 2014 realizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep) por meio de levantamentos de fichas cadastrais dos estudantes.

A partir desses dados classificou-se as grandes áreas da educação com base no *The International Standard Classification of Education (ISCED-2013)*<sup>6</sup> (ORGANIZAÇÃO..., 2015), que é um membro das Nações Unidas e desenvolve as classificações internacionais das áreas do ensino junto com a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (Unesco). Tomando como base essa classificação internacional detalhada das áreas do ensino, os cursos de Ensino Superior ofertados pelas instituições no Nordeste e também as áreas do trabalho (o IBGE disponibiliza um arquivo chamado “ocupação cod\_estrutura”, que delimita as áreas do trabalho) foram agrupados. Ou seja, transformou-se todas as variáveis (tanto das áreas dos cursos ofertados quanto das áreas de trabalho) em grupos uniformes, tendo como referência a classificação internacional da Unesco e das Nações Unidas.

Vale destacar que o presente trabalho analisa três segmentos básicos por área de atuação, ou seja: a especialização da oferta de Ensino Superior, o mercado de mão de obra de trabalhadores com Ensino Superior e o mercado de mão de obra total.

---

<sup>6</sup> A classificação das grandes áreas do ensino no censo da educação superior, feita pelo Inep, tem como base essa classificação internacional.

Para traçar a especialização da oferta de Ensino Superior, listou-se todos os municípios na região com oferta desse nível de ensino, o número de alunos matriculados e a área em que esse curso está inserido. Assim, gerou-se uma base por cidade, contendo o percentual de matrículas em cada área de ensino.

A base de trabalhadores (tanto com Ensino Superior quanto com o total de trabalhadores) seguiu o sentido parecido, estando a base também por município em que a mão de obra empregada em cada cidade foi incluída em algum dos grupos criados com base nas áreas da classificação internacional. Dessa forma, pode-se calcular a participação da mão de obra em cada setor por município.

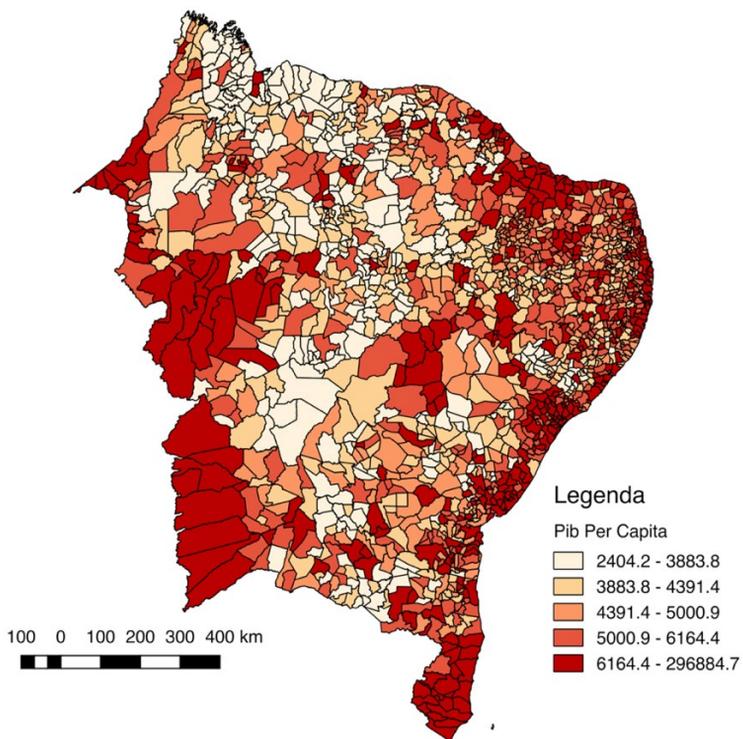
Algumas áreas dos cursos de Ensino Superior não foram analisadas no presente estudo, uma vez que apresentaram pouca significância espacial. Essas áreas são: Serviços; Ciência Social e Jornalismo e Humanidades e Artes.

## **Análise Descritiva**

Esta seção prioriza a apresentação descritiva dos dados com recorte regional e estadual, fazendo o uso de tabelas e mapas.

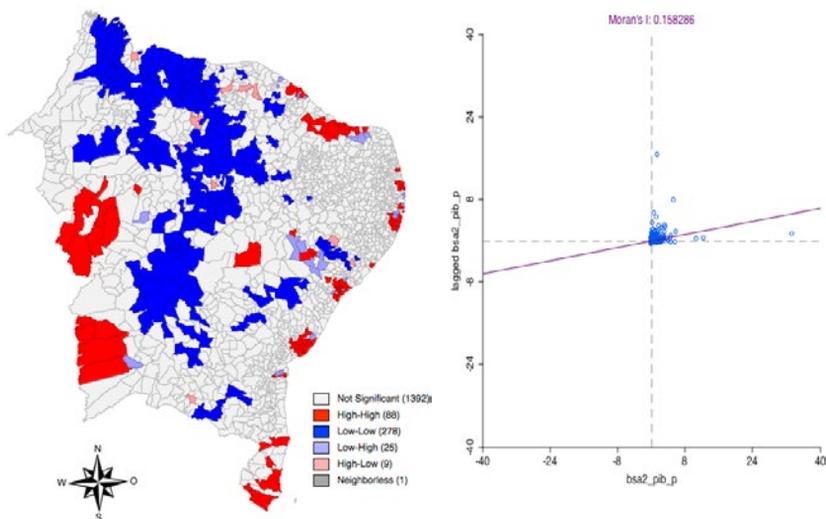
As figuras 1 e 2 tratam do PIB *per capita* municipal. Na Figura 1 observa-se o efeito da expansão do agronegócio de exportação sobre a renda média, notadamente no extremo sul e no cerrado nordestino. Já a Figura 2 revela correlação espacial positiva do PIB *per capita*, ou seja, há existência de bolsões de pobreza e riqueza no Nordeste. Os bolsões de altos PIBs *per capita* estão nas capitais e nas fronteiras agrícolas (fruticultura irrigada, grãos e reflorestamento). Já boa parte do Piauí e Maranhão são marcados por grandes áreas de baixo PIB *per capita*. As Figuras 1 e 2 confirmam, então, grande disparidade de oportunidades econômicas dentro da Região Nordeste.

Figura 1 – PIB *per capita* municipal da Região Nordeste em 2010



Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados do Censo Demográfico 2010.

Figura 2 – Mapa de *Cluster* e diagrama de dispersão de Moran do PIB *per capita* dos municípios da Região Nordeste



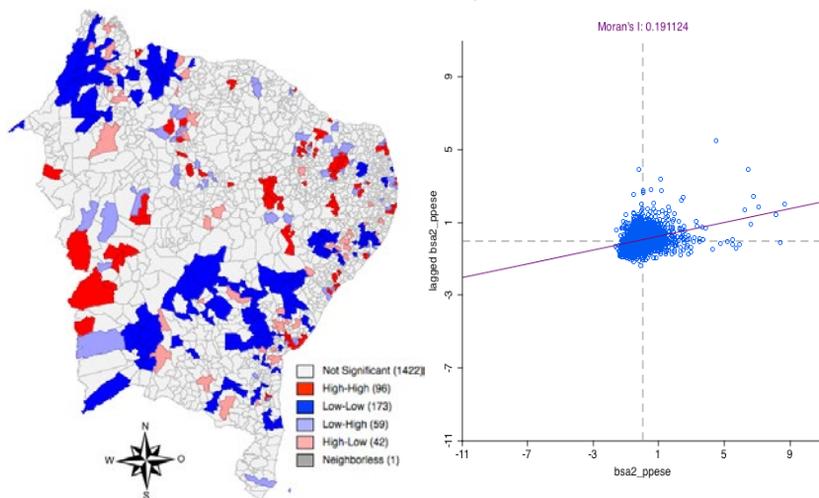
Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados do Censo Demográfico 2010.

Essa grande disparidade no PIB *per capita* pode-se refletir no emprego. E, tendo em vista os objetivos deste artigo, foi elaborada a Figura 3, que apresenta o teste I Moran e o Mapa do teste *Lisa* para variável que mede o percentual de trabalhadores com Ensino Superior. Esta variável pode servir como uma *proxy* da complexidade da economia local, supondo-se que quanto mais avançada a economia, maior a demanda por empregados com Ensino Superior completo.

O indicador I de Moran é levemente superior, também indicando tendências de aglomeração, contudo a dinâmica espacial dos mapas *Lisa* é diferente em comparação à apresentada pelo PIB *per capita*. Ao todo, 173 municípios estão em aglomerados de baixa taxa de empregos com Ensino Superior. As concentrações Low-Low (LL) estão fortemente presentes no Estado do Maranhão e em grande parte do Estado da Bahia. O número de municípios com indicador alto é 96. O padrão de ocupação do trabalho

da fronteira agrícola é abaixo da média, provocando esta diferença nos municípios de alta participação de trabalhadores com Ensino Superior em comparação aos municípios com menor PIB *per capita*.

Figura 3 – Mapa de *Cluster* e diagrama de dispersão de Moran do percentual de trabalhador com Ensino Superior na Região Nordeste em 2010



Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados do Censo Demográfico 2010.

Finalmente, as Tabelas 1, 2 e 3 mostram a descrição das variáveis por seus desvios e médias, relacionando-as por área de Ensino Superior<sup>7</sup> e Estado. Também vale destacar que as variáveis apresentadas neste trabalho não são ponderadas pela população dos municípios, ou seja, uma populosa cidade tem o mesmo peso que um pequeno município. Dessa maneira, a Tabela 1 mostra a descrição da mão de obra empregada com Ensino Superior e a primeira variável representa a proporção da população total que está empregada e possui Ensino Superior completo (pese). Mesmo esse indicador incorporando a população jovem, o índice mostra que o percentual de mão

<sup>7</sup> Destaca-se que as áreas estão divididas pelo percentual da participação no Estado; ou seja, ao somar todas as médias das áreas de determinado Estado, o valor será 1.

de obra sem nível superior é bastante alto em toda a região. Além disso, os poucos trabalhadores com esse grau de instrução estão concentrados na área de Educação – no Maranhão e Piauí, por exemplo, esse setor concentra mais de 60% desse tipo de trabalho. Em seguida, o setor com maior percentual de trabalhadores foi o de Negócios, Administração e Direito. Ademais, os setores que incorporam vários segmentos tecnológicos (“Ciências Naturais”, “Matemática e Estatística” e “Tecnologia da Informação”) apresentam baixos índices de participação nesse mercado de trabalho.

A análise da Tabela 2 é feita de forma similar à primeira, apresentando a descrição da mão de obra total empregada também por meio dos desvios e médias. Nessa tabela o setor de Educação apresenta uma participação bem menor em relação à anterior. Por outro lado, a área de Agricultura e Veterinária é a que concentra a maior parte do total de trabalhadores da região. Além disso, a tabela mostra que os setores voltados para a tecnologia são praticamente nulos quando se abrange o total de trabalhadores.

A Tabela 3 é estruturada da mesma forma que as anteriores, porém contendo a especialização da oferta de Ensino Superior pelos municípios da Região Nordeste. Por essa tabela observa-se que a maioria dos municípios da região é especializada na oferta de cursos nas áreas de Negócios, Administração e Direito e, sobretudo, de Educação. Observa-se que no Maranhão, Piauí e Bahia as cidades especializadas na oferta de cursos voltados para Licenciatura são bem mais abundantes.

Tabela 1 – Descrição das variáveis por Estado da área em que a mão de obra com Ensino Superior está empregada na Região Nordeste em 2010

UF	poso*		Educação		Humanidades e Artes		Ciência Social e Jornalismo		Negócios, adm e Direito		Ciências naturais, mat. e Estatística		Tecnologia da informação		Engenharia, prod. e construção		Agricultura e Veterinária		Saúde e bem-estar		Serviços	
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.
Maranhão	0.013	0.007	0.62	0.143	0.007	0.015	0.009	0.016	0.159	0.089	0.004	0.12	0.004	0.015	0.018	0.027	0.028	0.032	0.065	0.051	0.034	0.036
Piauí	0.018	0.009	0.63	0.133	0.007	0.016	0.009	0.02	0.172	0.092	0.001	0.008	0.001	0.006	0.022	0.029	0.025	0.031	0.059	0.05	0.048	0.046
Ceará	0.018	0.007	0.547	0.116	0.01	0.014	0.005	0.019	0.225	0.072	0.002	0.007	0.004	0.006	0.02	0.024	0.021	0.023	0.072	0.047	0.037	0.028
Rio Grande do N.	0.02	0.01	0.57	0.135	0.011	0.02	0.028	0.199	0.083	0.004	0.011	0.002	0.012	0.02	0.028	0.029	0.029	0.029	0.063	0.063	0.048	0.038
Paraíba	0.017	0.01	0.57	0.159	0.012	0.023	0.015	0.027	0.205	0.106	0.003	0.011	0.002	0.006	0.019	0.027	0.025	0.034	0.071	0.066	0.038	0.044
Pernambuco	0.017	0.01	0.514	0.149	0.011	0.016	0.012	0.017	0.226	0.1	0.002	0.006	0.005	0.001	0.028	0.027	0.029	0.032	0.07	0.046	0.036	0.036
Alagoas	0.012	0.008	0.586	0.105	0.012	0.022	0.012	0.025	0.224	0.086	0.002	0.007	0.002	0.007	0.026	0.033	0.03	0.045	0.059	0.061	0.047	0.044
Sergipe	0.019	0.01	0.56	0.126	0.01	0.016	0.013	0.021	0.218	0.091	0.005	0.002	0.006	0.021	0.025	0.019	0.025	0.057	0.057	0.035	0.064	0.047
Bahia	0.014	0.008	0.511	0.142	0.012	0.021	0.011	0.021	0.231	0.1	0.004	0.014	0.004	0.012	0.021	0.029	0.029	0.041	0.092	0.067	0.04	0.042

\* \* \* D.P. é o desvio padrão.

Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados do Censo Demográfico 2010.

Tabela 2 – Descrição das variáveis por Estado da área em que a mão de obra total está empregada na Região Nordeste em 2010

UF	Educação		Humanidades e Artes		Ciência Social e Jornalismo		Negócios, adm e Direito		Ciências naturais, mat. e Estatística		Tecnologia da informação		Engenharia, produção e construção		Agricultura e Veterinária		Saúde e bem-estar		Serviços			
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.		
Maranhão	0.058	0.02	0.006	0.002	0.107	0.049	0.003	0.007	0.001	0.001	0.012	0.053	0.488	0.19	0.023	0.008	0.148	0.457	0.19	0.023	0.008	0.148
Piauí	0.043	0.014	0.022	0.003	0.002	0.13	0.037	0.0003	0.0007	0.002	0.002	0.143	0.075	0.388	0.134	0.025	0.008	0.19	0.045	0.008	0.19	0.045
Rio Grande do N.	0.053	0.015	0.011	0.011	0.005	0.003	0.13	0.048	0.0005	0.0011	0.002	0.002	0.157	0.057	0.33	0.133	0.031	0.01	0.222	0.053	0.01	0.222
Paraíba	0.05	0.018	0.011	0.013	0.004	0.004	0.117	0.052	0.0005	0.0011	0.001	0.002	0.131	0.058	0.439	0.143	0.025	0.009	0.186	0.009	0.186	0.009
Pernambuco	0.047	0.016	0.01	0.019	0.002	0.002	0.124	0.059	0.0005	0.0009	0.002	0.002	0.151	0.084	0.405	0.189	0.025	0.01	0.221	0.01	0.221	
Alagoas	0.047	0.014	0.008	0.009	0.003	0.003	0.112	0.054	0.0004	0.0009	0.002	0.002	0.118	0.06	0.447	0.206	0.026	0.01	0.21	0.01	0.21	
Sergipe	0.047	0.011	0.013	0.021	0.002	0.002	0.126	0.049	0.0004	0.0008	0.002	0.002	0.154	0.067	0.381	0.173	0.025	0.01	0.202	0.01	0.202	
Bahia	0.048	0.013	0.009	0.018	0.002	0.002	0.142	0.052	0.0004	0.0008	0.002	0.002	0.129	0.056	0.442	0.161	0.024	0.009	0.174	0.009	0.174	

Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados do Censo Demográfico 2010.

Tabela 3 – Descrição das variáveis por área de ensino e Estado da especialização da oferta de Ensino Superior municipal na Região Nordeste em 2014

UF	Educação		Humanidades e Artes		Ciência Social e Jornalismo		Negócios, adm e Direito		Ciências naturais, mat. e Estatística		Tecnologia da informação		Engenharia, produção e construção		Agricultura e Veterinária		Saúde e bem-estar		Serviços	
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.
Maranhão	0.809	0.286	0.001	0.005	0.022	0.075	0.08	0.158	0.003	0.013	0.005	0.016	0.014	0.052	0.015	0.051	0.035	0.081	0.017	0.026
Piauí	0.724	0.334	0.004	0.016	0.008	0.03	0.109	0.157	0.007	0.026	0.006	0.017	0.003	0.016	0.073	0.214	0.063	0.134	0.003	0.011
Ceará	0.38	0.34	0.024	0.07	0.014	0.038	0.102	0.165	0.009	0.022	0.063	0.118	0.13	0.24	0.036	0.098	0.149	0.226	0.091	0.265
Rio Grande do N.	0.351	0.346	0.003	0.011	0.016	0.054	0.237	0.301	0.086	0.2	0.04	0.071	0.034	0.076	0.053	0.192	0.09	0.193	0.09	0.274
Paraíba	0.3	0.307	0.029	0.07	0.009	0.023	0.174	0.219	0.07	0.219	0.023	0.039	0.101	0.18	0.177	0.329	0.107	0.167	0.01	0.032
Pernambuco	0.464	0.329	0.016	0.031	0.011	0.057	0.381	0.298	0.006	0.014	0.012	0.02	0.025	0.056	0.03	0.037	0.051	0.082	0.004	0.011
Alagoas	0.4	0.348	0.009	0.024	0.014	0.059	0.149	0.176	0.069	0.258	0.008	0.015	0.119	0.264	0.151	0.317	0.067	0.145	0.068	0.048
Sergipe	0.235	0.259	0.007	0.017	0.051	0.123	0.126	0.104	0.058	0.023	0.028	0.028	0.199	0.318	0.01	0.028	0.15	0.185	0.003	0.011
Bahia	0.725	0.358	0.017	0.076	0.011	0.082	0.098	0.167	0.006	0.026	0.068	0.041	0.042	0.132	0.032	0.168	0.055	0.151	0.003	0.022

Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados do Censo da Educação Superior 2014.

## Resultados

Esta introdução apresenta os resultados dos testes de Moran e Lisa para a oferta de vagas em instituições de Ensino Superior federais, divididos por área de conhecimento e estabelece uma comparação com o perfil de especialização do trabalho. Trata-se, portanto, de uma abordagem para verificar a aderência da oferta de ensino à demanda local.

Pela tabela 4 é possível verificar a existência de uma autocorrelação espacial positiva para grande parte das especializações tratadas. Por exemplo, cidades com baixo percentual de trabalhadores do setor de Negócios, Administração e Direito, com Ensino Superior, são vizinhas de cidades com baixo percentual da mesma mão de obra. Via de regra, o I de Moran é superior para o total de trabalhadores. Isto ocorre porque o uso da informação total carrega o indicador com a informação da densidade populacional. Quanto mais próximo for o I do total com o I da proporção dos trabalhadores com Ensino Superior, maior é a evidência de uma especialização regional do trabalho naquela área do conhecimento. Adicionalmente, a proporção da população total que está empregada e possui Ensino Superior completo (pese – Tabela 1) é bastante baixa em toda a Região.

Tabela 4 – I de Moran Global da Especialização municipal da oferta de Ensino Superior, dos trabalhadores com Ensino Superior e do Total de Trabalhadores, por Grande Área do Ensino na Região Nordeste

I de Moran	Educação	Humanidades e Artes	Ciência Social e Jornalismo	Negócios, adm e Direito	Ciências naturais, mat. e Estatística	Tecnologia da Informação	Engenharia, produção e construção	Agricultura e Veterinária	Saúde e bem-estar	Serviços
Especialização da Oferta de Ensino Superior	0,09131	0,03088	0,00893	0,0675	-0,00275	0,00141	0,01548	0,00158	0,01977	0,00033
Trabalhadores c/ Ensino Superior	0,17918	0,02038	0,01541	0,13387	-0,00488	0,02201	0,08887	0,03574	0,06573	0,03884
Total Trabalhadores	0,28399	0,22123	0,15351	0,19888	0,02758	0,20391	0,4141	0,42485	0,21948	0,449

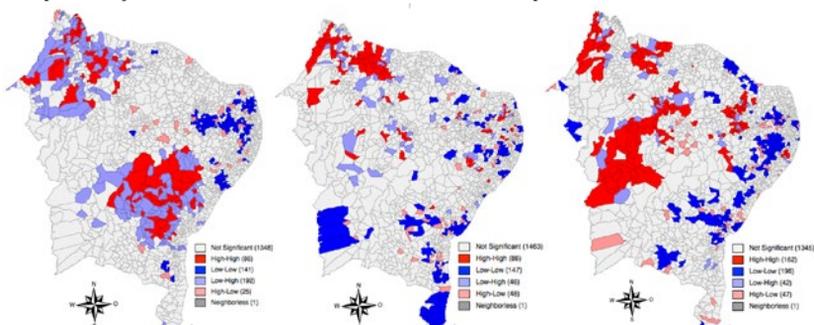
Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados do Censo Demográfico 2010 e Censo do Ensino Superior.

As áreas de Educação e Negócios são as que apresentam maior indicador “I”, mostrando padrão mais próximo ao do mercado de trabalho. O indicador negativo para Ciências Naturais, Matemática e Estatística mostra um padrão de municípios com oferta acima da média ladeados por municípios abaixo da média. Em outros termos, pode haver enclaves na oferta de Ensino Superior nesta área.

## Educação

A oferta de Ensino Superior no Nordeste é predominantemente voltada para as áreas da Licenciatura (Tabela 3). Além disto, essa área de ensino foi a que apresentou a maior autocorrelação espacial. O mapa da Figura 4a mostra dois grandes *clusters* do tipo HH, um na parte ao norte e o outro no centro-sul da região. O *cluster* ao norte está localizado nos Estados do Piauí e, sobretudo, do Maranhão, englobando cidades como Luzilândia-PI, Barras-PI, Zé Doca-MA, Urbano Santos-MA, Vargem Grande-MA, Santa Luzia-MA, Santa Helena-MA, Santa Inês-MA, além da própria capital, São Luís-MA. O outro *cluster* está quase que inteiramente na área mais central da Bahia: além do município pernambucano de Belém de São Francisco, engloba cidades como Xique-Xique-BA, Várzea Nova-BA, Uauá-BA, Juazeiro-BA, Senhor do Bonfim-BA e Serrinha-BA.

Figura 4 – Mapas de *Cluster* da especialização da oferta dos cursos de Ensino Superior e mercado de trabalho com Ensino Superior na área da Educação  
a) Especialização da Oferta; b) Trabalhadores com Ensino Superior; c) Total de Trabalhadores



Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados do Censo Demográfico 2010 e Censo do Ensino Superior.

Por outro lado, os *clusters* do tipo LL são um pouco menores e estão localizados, em menor parte, no interior de Pernambuco e, em maior, nas áreas interioranas do Rio Grande do Norte e, sobretudo, na Paraíba. Esses *clusters* abrangem cidades como Surubim-PE, Agrestina-PE, Passira-PE, Bezerros-PE, São José de Mipibu-RN, São José do Campestre-RN, Santo Antônio-RN, Tangará-RN, Vera Cruz-RN, Boa Vista-PB, Cajazeirinhas-PB, Catingueira-PB, Emas-PB, Igaracy-PB, Itabaiana-PB, Itaporanga-PB, Juazeirinho-PB, Umbuzeiro-PB e Taperoá-PB. Adicionalmente, há um expressivo *cluster* LL que se estende dentro no Estado de Sergipe, englobando cidades como Telha, São Francisco, Porto da Folha, Pacatuba, Muribeca, Itabi, Gararu e Capela.

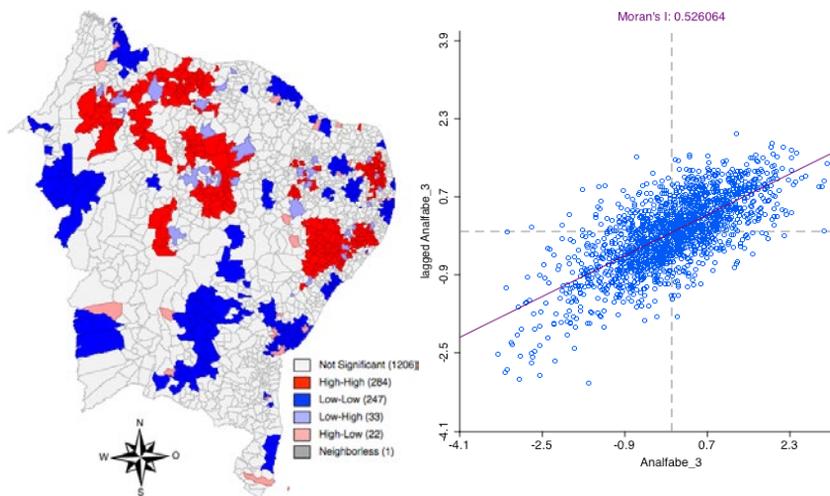
Paralelamente, analisando os *clusters* do mercado de trabalho (tanto com nível superior quanto da mão de obra total) observa-se a presença de *clusters* do tipo HH também no Maranhão indo até algumas cidades fronteiriças no Piauí, sobrepondo-se, em parte, aos *clusters* HH da oferta de Ensino Superior. Outro grande *cluster* no mercado de mão de obra total localiza-se na área oeste-central, indo do oeste da Bahia e adentrando por grande parte do Piauí. Ademais, esses *clusters* HH do mercado de trabalho na área de Educação são bem mais abundantes no mercado de trabalho total (162 municípios) do que no com Ensino Superior (88 municípios).

Por outro lado, os *clusters* LL do mercado de trabalho estão mais presentes nas áreas próximas ao litoral, principalmente quando se observa toda a mão de obra empregada. Esse contraste pode ser efeito da força do setor público em concentrar os empregos nas áreas mais centrais da Região, localidades com menor nível de renda *per capita* (Figuras 1 e 2).

Dessa forma, a forte presença de cursos de Ensino Superior voltados para as áreas do ensino gerou a necessidade de investigar como essa oferta se relaciona com a real necessidade da Região. Por isso, a Figura 5 apresenta os *clusters* da população analfabeta do Nordeste, gerado por meio das taxas percentuais de analfabetismo dos municípios (INSTITUTO..., 2010). O I

de Moran apresenta o valor de 0,526, que sugere uma forte dependência espacial global positiva das taxas de analfabetismo entre as cidades vizinhas do Nordeste (efeito transbordamento entre as cidades vizinhas).

Figura 5 – Mapa de *cluster* e diagrama de dispersão de Moran da população analfabeta na Região Nordeste



Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados do Censo Demográfico 2010 e Censo do Ensino Superior.

Fica visível na Figura 5 que a Região apresenta grandes aglomerações de municípios vizinhos com altas taxas de analfabetismo, assim como também apresenta várias concentrações de baixos índices. Os *clusters* do tipo LL estão um pouco dispersos. Assim, estes estão presentes no extremo oeste da Região (no Cerrado), na parte central da Bahia, no Vale do São Francisco (em torno de Juazeiro e Petrolina), além das capitais no litoral.

Já os *cluster* do tipo HH estão menos dispersos, apresentando grandes concentrações bem definidas. Dessa forma, há um significativo *cluster* HH no Maranhão, mais precisamente na Mesorregião Centro Maranhense e Leste Maranhense. Esse *cluster* HH do Leste Maranhense também abrange várias

idades do Piauí, na Mesorregião do Norte Piauiense. No Piauí também há um grande *cluster* HH na área central, nas Mesorregiões Centro-Norte Piauiense e Sudeste Piauiense, além de outro menor no Sudoeste Piauiense.

Outro *cluster* de analfabetismo do tipo HH está localizado em uma área relativamente próxima ao litoral que vai do Rio Grande do Norte à Paraíba, especificamente abrangendo cidades das Mesorregiões do Agreste Potiguar, Litoral Sul Potiguar, Agreste Paraibano e Mata Paraibana. Posto isso, Campina Grande-PB<sup>8</sup> (com grande oferta de Ensino Superior e apenas 5,5% dos estudantes na área de Educação) localiza-se entre dois *clusters*; um do tipo HH, no litoral, e outro LL no continente.

Finalmente, o *cluster* do tipo HH de analfabetismo com maior número de municípios inicia-se em algumas cidades do Nordeste Baiano, passando por grande parte do Sertão Sergipano e abrangendo quase que todo o Sertão e Agreste Alagoano; além de algumas cidades do Agreste e Sertão Pernambucano na divisa com Alagoas (como Bom Conselho, Águas Belas e Iati). Essa mesma aglomeração também estende-se por várias cidades ao Leste Alagoano, mais próximo ao litoral (como União do Palmares, Colônia Leopoldina, Matriz de Camaragibe e Porto Calvo), além de abranger vários municípios da Mata Meridional Pernambucana (como Canhotinho, Catende, Maraial e Quipapá).

A estrutura da oferta de Ensino Superior na área de Educação, portanto, não parece atender bem às demandas das aglomerações de cidades com altos índices de analfabetismo. Somente no Maranhão, onde há grandes *clusters* HH de analfabetismo, a oferta de Ensino Superior é fortemente voltada para as áreas da Licenciatura; enquanto que na área central piauiense não há oferta significativa de Ensino Superior em Educação. Já na grande aglomeração de analfabetismo em cidades em torno do Sertão Alagoano, não há oferta significativa de Ensino Superior (nem mesmo em áreas da

---

<sup>8</sup> 28% dos estudantes são da área de Negócios, Administração e Direito; 26% da área de Serviços e 21% da área de Engenharia, Produção e Construção.

Educação), além de algumas cidades apresentarem *clusters* com baixo nível de trabalhadores na área de Educação (como Arapiraca-AL, Piranhas-AL, Águas Belas-PE e Bom Conselho-PE). A estrutura da oferta de Ensino Superior no Rio Grande do Norte também não parece atender à demanda da aglomeração de alto índice de analfabetismo, visto que várias cidades da Mesorregião do Agreste Potiguar<sup>9</sup> tanto fazem parte do *cluster* LL de oferta de ensino superior em Educação quanto do HH de analfabetismo.

Desta forma, para haver uma equalização entre as necessidades da região no que se refere aos cursos de Licenciatura e o contingente de analfabetos, seria necessário um processo de migração interna de recém-graduados para as localidades mais carentes, o que parece pouco provável dado o atual cenário de incentivos para a carreira do magistério em municípios com baixos níveis de renda.

### ***Negócios, Administração e Direito***

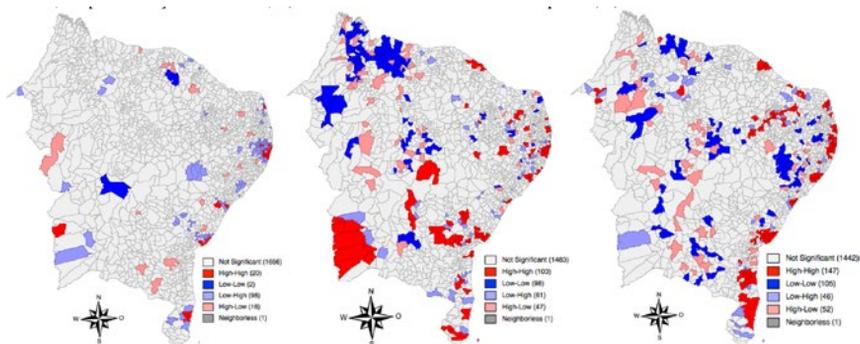
Pela Figura 6a é possível verificar que a oferta de cursos voltados para a área de Negócios, Administração e Direito não apresenta padrão de distribuição espacial com muitas aglomerações significativas. Como consequência, há apenas poucos pontos isolados de *clusters* tipo LL. Apresenta, no entanto, *clusters* do tipo HH em algumas áreas em volta das capitais, como em Natal, Aracaju, Salvador e, sobretudo, Recife. Outras aglomerações do tipo HH estão em Porto Seguro -BA e em Luís Eduardo Magalhães-BA.

---

<sup>9</sup> Espírito Santo, Januário Cicco, Nova Cruz, Monte Alegre, São José de Mipibu, São José do Campestre.

Figura 6 – Mapas de *cluster* da especialização da oferta dos cursos de Ensino Superior e mercado de trabalho com Ensino Superior na área de Negócios, Administração e Direito

a) Especialização da Oferta; b) Trabalhadores com Ensino Superior; c) Total de Trabalhadores



Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados do Censo Demográfico 2010 e Censo do Ensino Superior.

Os *clusters* HH do mercado de trabalho nessa área estão também basicamente concentrados nas capitais e no Sul da Bahia, especialmente quando se abrange toda mão de obra empregada (Figura 6c). Por outro lado, os *clusters* LL da mão de obra empregada com Ensino Superior (Figura 6b) estão bastante presentes em grande parte do território maranhense. Assim, há uma similaridade na oferta e demanda desse mercado de trabalho no que tange as grandes cidades da Região.

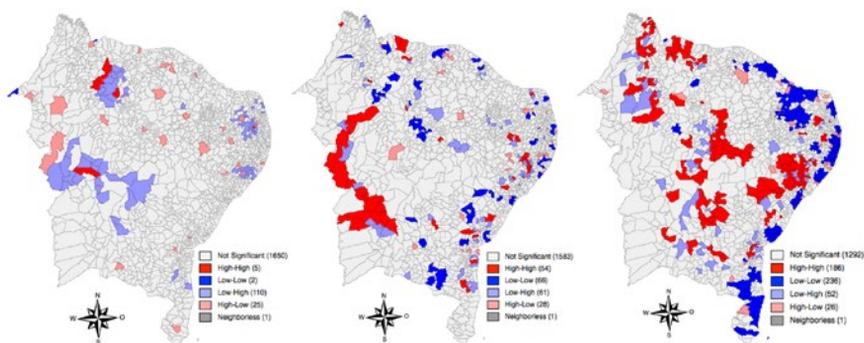
Esse padrão pode estar ligado ao segmento de ensino que atende à grande diversidade de empresas e serviços pessoais, ou seja, essa área do mercado de trabalho atende a diversos tipos de processos produtivos. E sua concentração nos principais centros urbanos da região pode estar relacionada com a maior dinâmica produtiva dessas localidades. Dada a importância desse mercado de trabalho, portanto, a formação dessa mão de obra concentrada apenas nas principais cidades parece ser insuficiente para atender toda a Região.

## Agricultura e Veterinária

As áreas do ensino relacionadas com Agricultura e Veterinária (Figura 7) não apresentam muitos *clusters* significativos na oferta de Ensino Superior, apesar de ser um dos principais setores no mercado de mão de obra da Região, como mostrado na Tabela 2.

Figura 7 – Mapas de *cluster* da especialização da oferta dos cursos de Ensino Superior e mercado de trabalho com Ensino Superior na área de Agricultura e Veterinária

a) Especialização da Oferta; b) Trabalhadores com Ensino Superior; c) Total de Trabalhadores



Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados do Censo Demográfico 2010 e Censo do Ensino Superior.

Os *clusters* HH estão em grande parte no Cerrado do Nordeste, no que diz respeito aos trabalhadores com Ensino Superior. Já no mercado de trabalho total, os *clusters* HH estão concentrados no Maranhão, Piauí, Bahia e, principalmente, em grande parte de Alagoas. Por outro lado, os *clusters* LL estão mais bem definidos quando se observa o total de trabalhadores. Ou seja, nas áreas litorâneas, em especial nas capitais e cidades vizinhas, está a maioria dos *clusters* LL.

Mesmo o ramo da Agricultura e Veterinária sendo o maior empregador da Região, este parece ser de baixa produtividade, visto que os *clusters* HH do total de trabalhadores nessa área se sobrepõe, em parte, aos de HH do

analfabetismo (Figura 5) e aos LL do PIB *per capita* (Figura 2) – além de não apresentarem oferta significativa de Ensino Superior. Ou seja, nessas localidades há fortes indícios de falta de investimento em ensino. Isso cria um problema de médio/longo prazos, uma vez que o nível de gasto com educação está fortemente relacionado com o desenvolvimento de determinada localidade, além desse conjunto de cidades não tirar proveito da oportunidade que as aglomerações têm em facilitar o processo de ensino (DURANTON; PUGA, 2004). Ou ainda, pode corroborar a tendência de falta de mão de obra qualificada, baixa produtividade e desigualdade espacial da renda.

A especialização de cidades na oferta de Ensino Superior nessa importante área da economia regional, no entanto, pode resultar em uma maior dinâmica produtiva e crescimento sustentável por meio de oferta de mão de obra qualificada, pesquisas científicas, inovação e maior competitividade (PORTER, 1990).

### ***Engenharia, Produção e Construção***

A Figura 8 mostra que a oferta de cursos voltados para Engenharia, Produção e Construção é bastante escassa na Região, ou seja, pouquíssimos municípios concentram a oferta de cursos nessa área. Isso fica evidente observando Figura 8<sup>a</sup>, que apresenta poucos *clusters* do tipo HH. Assim, os poucos *clusters* HH estão em torno de algumas capitais (Salvador, Aracaju, Macció), além de Petrolina-PE e Quixadá-CE.

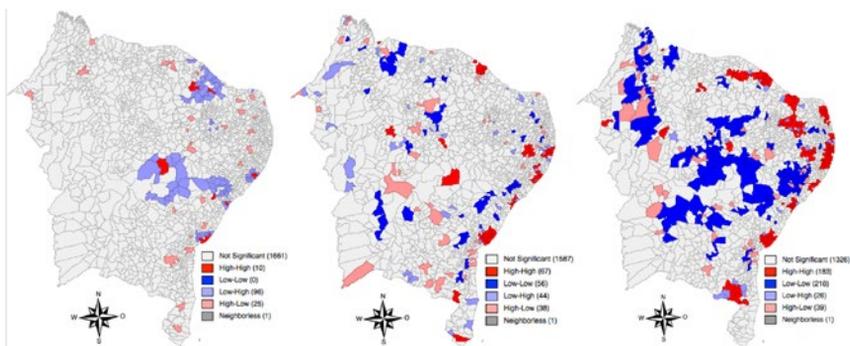
O mercado de trabalho com Ensino Superior (Figura 8b) apresenta *clusters* HH próximos às cidades especializadas na oferta desse tipo de mão de obra, entretanto na Região Metropolitana de Fortaleza e em Recife existe um grande aglomerado de cidades com alto índice de trabalhadores com Ensino Superior nessa área da Produção. Ademais, o mapa mostra um significativo *cluster* HH próximo a Recife, abrangendo cidades como Caruaru, Belo Jardim, São Caetano, Brejo da Madre de Deus e Taquaritinga do Norte. Esse resultado parece corroborar com a ideia defendida nas teorias de localização

de que as indústrias voltadas para essa área se localizam próximo aos grandes centros urbanos no intuito de ter uma proximidade de sua mão de obra, mas ao mesmo tempo ter acesso ao espaço por meio de aluguéis mais baratos.

Já o mapa de *cluster* do mercado de trabalho total mostra com melhor precisão a desigualdade dentro da Região entre as localidades com maior nível de produção e outras com menor. Isto é, a maioria das capitais apresenta *clusters* do tipo HH, enquanto no interior da Região há um predomínio de *clusters* do tipo LL. A área de Engenharia, Produção e Construção é de grande relevância para a indústria e sistemas produtivos com maior nível de renda. Isso pode ser constatado pelos *clusters* HH do PIB *per capita* (Figura 2) e do total de trabalhadores ligados a essa área que se sobrepõem, em partes, especialmente em torno das capitais.

Figura 8 – Mapas de *cluster* da especialização da oferta dos cursos de Ensino Superior e mercado de trabalho com Ensino Superior na área de Engenharia, Produção e Construção

a) Especialização da Oferta; b) Trabalhadores com Ensino Superior; c) Total de Trabalhadores



Fonte: Elaboração própria com base no programa Geoda.

Sendo assim, a oferta de cursos voltados à área de Engenharia, Produção e Construção pode criar importantes “polos de trabalho especializados” (uma das três razões apontadas por Marshall para explicar as economias de aglomeração). O surgimento do polo de trabalho especializado pode reduzir os custos de contratação de mão de obra de duas formas. A primeira é quando

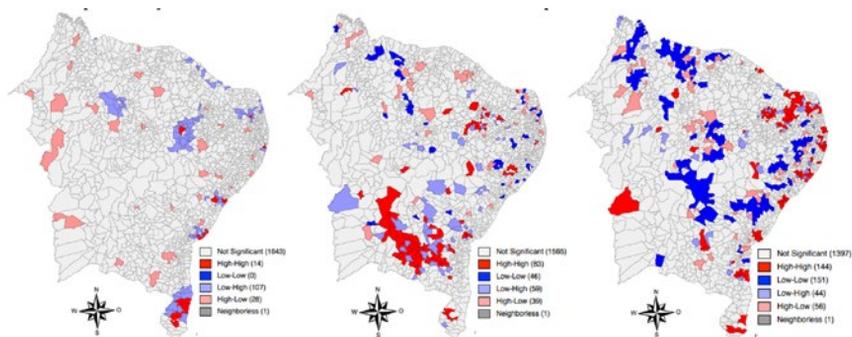
há um aumento na demanda por mão de obra pela firma para responder as condições do mercado. Ou seja, com um aumento inesperado da demanda pelo mercado, a empresa desejará responder rapidamente com um aumento da produção. O segundo é que a firma necessita garantir que o empregado seja capaz de desempenhar sua função de forma que o produto final seja feito corretamente. E em muitos setores o custo de qualificação é elevadíssimo, sobretudo quando se incorpora o custo de oportunidade devido ao tempo de formação profissional. Assim sendo, o custo de aquisição de trabalho qualificado diminui quando a firma está inserida em um polo de trabalho especializado, visto que tanto o custo de procura por esse tipo de mão de obra quanto o treinamento serão baixos.

### Saúde e Bem-estar

Na área de Saúde e Bem-estar, como é possível observar na Figura 9a, os *clusters* HH de oferta de capacitação estão concentrados em algumas poucas cidades, como Recife, Aracaju, Porto Seguro e Santa Cruz de Cabrália. Isso pode ser atribuído ao alto custo da formação profissional dessa área.

Figura 9 – Mapas de *cluster* da especialização da oferta dos cursos de Ensino Superior e mercado de trabalho com Ensino Superior na área de Saúde e Bem-estar

a) Especialização da Oferta; b) Trabalhadores com Ensino Superior; c) Total de Trabalhadores



Fonte: Elaboração própria com base no programa Geoda.

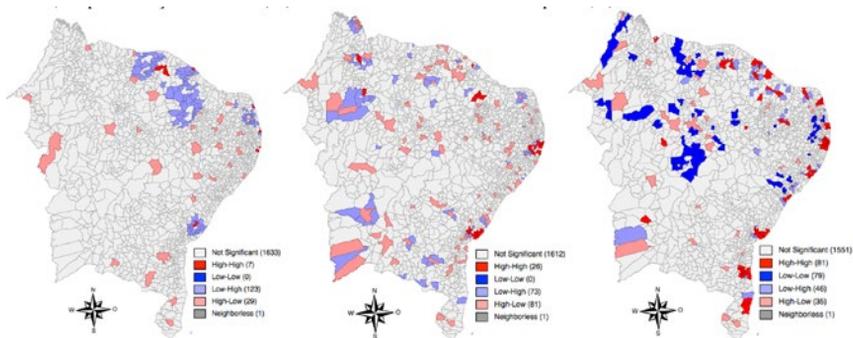
No mercado de trabalho com Ensino Superior, há um grande *cluster* HH na parte central da Bahia. Enquanto que no mercado total de mão de obra, os *clusters* do tipo HH estão nas capitais e também em boa parte do Rio Grande do Norte; além de expressivos *clusters* LL no Maranhão, Piauí, Bahia, Alagoas e Pernambuco. Esse desencontro entre os locais de formação e onde o total de trabalhadores nesta área se acumulam pode resultar em privações futuras de atendimento para estas populações.

### ***Tecnologia da Informação***

Como mostra a Figura 10, os *clusters* HH da oferta de Ensino Superior na área de Tecnologia da Informação estão localizados em algumas cidades (tais como Fortaleza, Sobral, Recife e Alagoinhas-BA). Já o mercado de trabalho com Ensino Superior apresenta *clusters* HH, principalmente, na região metropolitana do Recife e de Salvador, enquanto que o mercado de trabalho total apresenta significativos *clusters* HH nas regiões metropolitanas de Fortaleza, Maceió, Natal, João Pessoa, Sergipe e, sobretudo, Recife; além de cidades no Sul da Bahia (na microrregião de Ilhéus-Itabuna). Assim, embora a especialização da oferta de cursos voltados para essa área seja bastante restrita a alguns municípios da Região, há importantes polos de ensino (Recife e Fortaleza) que parecem estar relacionados espacialmente com o mercado de trabalho dessas localidades.

Figura 10 – Mapas de *cluster* da especialização da oferta dos cursos de Ensino Superior e mercado de trabalho com Ensino Superior na área de Tecnologia da Informação

a) Especialização da Oferta; b) Trabalhadores com Ensino Superior; c) Total de Trabalhadores



Fonte: Elaboração própria com base no programa Geoda.

A área de Tecnologia da Informação está bastante relacionada com setores de alta produtividade – englobando, por exemplo, programadores e analistas de *softwares*. Sendo assim, a maior especialização desse trabalho nas aglomerações da Região pode difundir diversos *spillovers* de conhecimento. Adicionalmente, seguindo os trabalhos de Romer (1986) e Lucas (1988), as novas teorias do crescimento econômico, em suas versões regionais, tornam endógeno o progresso tecnológico e esses *spillovers* configuram-se como motor de crescimento. Ou seja, a difusão de processos tecnológicos nas aglomerações pode produzir uma ferramenta de autorreforço.

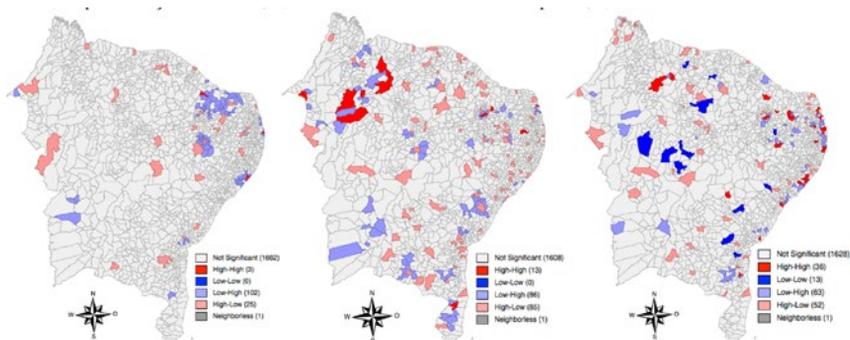
### **Ciências Naturais, Matemática e Estatística**

A área de Ciências Naturais, Matemática e Estatística apresenta apenas três *clusters* HH significativos, Maceió, João Pessoa e em Limoeiro do Norte-CE, na oferta de Ensino Superior – como é possível observar na Figura 11. O mercado de trabalho também tem poucas cidades com alto nível de trabalhadores, sobretudo com Ensino Superior (Barra do Corda-

-MA, Caxias-MA, Imperatriz-MA, Campina Grande-PB, Eunápolis-BA e algumas cidades no Rio Grande do Norte). Já o mercado de trabalho total concentra-se basicamente em algumas capitais (tais como Salvador, Aracaju, Macció, Recife e João Pessoa).

Figura 11 – Mapas de *cluster* da especialização da oferta dos cursos de Ensino Superior e mercado de trabalho com Ensino Superior na área de Ciências Naturais, Matemática e Estatística

a) Especialização da Oferta; b) Trabalhadores com Ensino Superior; c) Total de Trabalhadores



Fonte: Elaboração própria com base no programa Geoda.

Mesmo essa área e a de Tecnologia da Informação apresentando poucos *clusters* HH na oferta e demanda de mão de obra, elas abrangem diversos cursos relacionados com os setores de alta tecnologia. Sendo assim, o aumento dessa oferta pode resultar em um transbordamento tecnológico na economia local, com mais inovações, tecnologias e maior produtividade, constituindo as bases para um desenvolvimento sustentável (JACOBS, 1969).

Adicionalmente, Barbosa, Campos e Firmino (2015) fazem um recorte regional da oferta de Ensino Superior pelo governo federal e mostram que enquanto no Nordeste a grande área ofertada é a de Educação, no Sudeste a oferta está concentrada na área de Ciências Naturais, Matemática e Estatística. Ou seja, a oferta dessa área que abrange os cursos mais voltados à tecnologia está centrada na Região mais próspera e produtiva do país à medida que tem pouca significância no Nordeste (apenas três cidades es-

pecializadas). Esse panorama, portanto, de oferta de Ensino Superior não parece ser consistente com as demandas de produção e desenvolvimento de médio/longo prazos, além de poder corroborar com a desigualdade espacial de renda no país.

## Considerações Finais

O artigo delineou as concentrações na Região Nordeste da oferta de Ensino Superior por área do ensino para relacionar essa oferta de mão de obra com as concentrações de trabalhadores. Para isso, usou-se técnicas espaciais que permitiram a análise desses dados por meio de mapas, possibilitando uma melhor percepção dos padrões e similaridades da oferta e demanda de Ensino Superior na região.

Com isso, constatou-se que a principal área de oferta do ensino é a de Educação, sobretudo em Estados com baixo nível de renda *per capita*. Ou seja, os estados que concentram os *clusters* do tipo LL de renda *per capita*, Maranhão, Piauí e Bahia, são os que possuem maior participação de cidades especializadas na oferta de cursos voltados para o ensino.<sup>10</sup> Por outro lado, o Maranhão e o Piauí parecem apresentar uma grande demanda de professores, visto que nesses Estados há grandes *clusters* do tipo HH de analfabetismo. Além disso, a maioria das capitais apresenta *clusters* de analfabetismo do tipo LL bem definidos; com Maceió e Teresina constituindo as exceções.

Já em áreas importantes na dinâmica econômica da região, visto que são as com maior empregabilidade<sup>11</sup> (Tabelas 1 e 2), existem apenas alguns oásis de alto índice de oferta, principalmente nas capitais. Na área de Negócios, Administração e Direito tanto essa oferta de mão de obra quanto a demanda no mercado de trabalho estão basicamente no litoral, sobretudo

<sup>10</sup> Maranhão, Piauí e Bahia possuem 80,9%, 72,4% e 72,5%, respectivamente, dos municípios especializados na oferta de Ensino Superior na área da Educação.

<sup>11</sup> Os setores que mais empregam são: Agricultura e Veterinária; Negócios, Administração e Direito; Engenharia, Produção e Construção e serviços.

em torno das capitais. Ademais, a especialização de cidades na área de Engenharia, Produção e Construção é praticamente nula em toda a região; enquanto que o mercado de mão de obra com Ensino Superior as maiores concentrações estão em Salvador, Recife e Fortaleza.

Sendo assim, a distribuição espacial desses importantes setores da economia do Nordeste é concentrada em torno de algumas capitais, em forte contraste com as áreas interioranas. Nesse mesmo prisma, as cidades da região apresentam maior participação da mão de obra empregada na área de Agricultura e Veterinária, porém pouquíssimos municípios são especializados na oferta desses cursos. Além disso, o setor de Agricultura e Veterinária ratifica essa análise sobre a desigualdade espacial da produção, especialmente olhando para as concentrações do mercado de trabalho total, em que os *clusters* do tipo HH estão mais no interior, enquanto que os LL localizam-se em torno das capitais. Mais ainda, porque grande parte destes *clusters* HH se sobrepõe, em parte, a *clusters* HH do analfabetismo e LL do PIB *per capita* (sobretudo no Maranhão, Piauí e Alagoas). Ou seja, isso indica baixa produtividade desse importante setor da economia da região.

Por fim, as áreas mais afeitas aos segmentos tecnológicos (Tecnologia da Informação e Ciências Naturais, Matemática e Estatística) não são significantes no que tange a cidades especializadas na oferta de cursos desses segmentos – apenas três cidades. Além disso, esse mercado de trabalho está concentrado em torno das grandes capitais da região, Salvador, Recife e Fortaleza. Barbosa, Campos e Firmino (2015) fazem um estudo da dinâmica da oferta regional de Ensino Superior público no Brasil e mostram que enquanto no Nordeste a oferta de vagas está centrada na área da Educação, no Sudeste as vagas de Ensino Superior concentram-se na área de Ciências Naturais, Matemática e Estatística. Isso pode causar uma maior disparidade regional da renda, visto que essa área engloba os cursos mais afeitos à inovação e pesquisa científica.

Conclui-se que o processo de interiorização do Ensino Superior no Nordeste é inconcluso e desbalanceado. Como ele é recente e extremamente atrasado em relação às necessidades do mundo globalizado, é preciso que haja incentivos setorial e espacialmente dirigidos para que se avance e se consiga que o Ensino Superior cumpra o papel estratégico no crescimento e desenvolvimento econômicos.

## Referências

- ALVES, J. S.; NETO, R. M. S. Impacto das externalidades de aglomeração no crescimento do emprego: o caso do *Cluster* de confecções em Pernambuco. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza-CE, v. 42, n. 2, p. 333-350, abr./jun. 2011.
- ANSELIN, L. Local indicators of spatial association – Lisa. *Geographical Analysis*, v. 27, n. 2, p. 93-115, 1995.
- \_\_\_\_\_. The Moran Scatterplot as an ESDA Tool to Assess Local Instability in Spatial Association. In: FISHER, M.; SCHOLTEN, H. J.; UNWIN, D. W. *Spatial analytical perspectives in GIS*. Taylor & Francis: London. 1996.
- \_\_\_\_\_. *Interactive Techniques and Exploratory Spatial Data Analysis*. In: LONGLEY, P. A. et al. *Geographical information system: principles, techniques, management and applications*. Nova York: Wiley, 1998.
- BARROS, A. R. Raízes históricas das idéias que subsidiaram as políticas de Clustering. In.: *Revista de Economia Política*, vol. 22, jan./mar. 2002.
- BARBOSA, P. H. F.; CAMPOS, L. H. R.; FIRMINO, A. L. S. *A expansão das universidades federais no interior do Brasil: diferenças regionais e seus efeitos possíveis*. ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS – ENABER, Curitiba, 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. *O Plano de Desenvolvimento da Educação: razões, princípios e programas*. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/livro/index.htm>>. Acesso em: ago. 2016a.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. *Análise sobre a expansão das universidades federais 2003 a 2012*. 2012. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/analise-expansao-universidade-federais-2003-2012-pdf&Itemid=30192>>. Acesso em: ago. 2016.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. *Expansão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica*. 2016. Disponível em: <<http://redefederal.mec.gov.br/expansao-da-rede-federal>>. Acesso em: jan. 2016b.
- DAVID, P.; FORAY, D. Economic fundamentals of the knowledge society. *Policy Futures in Education*, v. 1, n. 1, p. 20-49, 2003.
- DURANTON, G.; PUGA, D. *Micro-foundations of urban agglomeration economies*. In: HENDERSON, J. V.; THISSE, J. F. *Handbook of Regional and Urban Economics*. Amsterdam: Elsevier, 2004. Vol. 4.

- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Censo Demográfico do Brasil – 2010*. 2010. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em: maio 2016.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (Inep). (2012 e 2014). *Sinopses Estatísticas da Educação Superior*. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>>. Acesso em: fev. 2016.
- FIRMINO, A. L. D. S.; CAMPOS, L. H. R. Perfil socioeconômico do corpo discente da interiorização das universidades federais do Nordeste. In: MELO, P. B. A. *Interiorização recente das instituições públicas e gratuitas de Ensino Superior no Nordeste: efeitos e mudanças* – Recife-PE: Fundaj. 2014.
- FROTA, I. L. N. *Desenvolvimento regional por meio dos Clusters: o caso da Indústria do Camarão no Nordeste*. SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – SIMPEP, 13., 2006, Bauru-SP, nov. 2006.
- JACOBS, J. *The economy of cities*. Nova York: Vintage, 1969.
- KRUGMAN, P. *Geography and Trade*. Cambridge: MIT Press, 1991a.
- \_\_\_\_\_. Increasing Returns and Economic Geography. *Journal of Political Economy*, v. 99, p. 483-499, 1991b.
- LUCAS, R. E. On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, Chicago, February. 1988.
- MARSHALL, A. *Princípios de economia: tratado introdutório*. São Paulo: Os Economistas. 1980. V. 2.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (Unesco). *International Standard Classification of Education*. Unesco Institute for Statistics P.O. Box 6128, Succursale Centre-Ville Montreal, Quebec H3C 3J7, Canada, 2015.
- PACHECO, E (Org.). *Institutos Federais: uma revolução na educação profissional e tecnológica*. Brasília: Editora Moderna, 2011. p. 6-14.
- PORTER, M. E. *The Competitive Advantage of Nations*. Nova York: The Free Press, 1990.
- \_\_\_\_\_. Location, competition and economic development: Local clusters in a global economy. *Economic Development Quarterly*, v. 14, p. 15-34. 2000.
- ROMER, P. Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political*, v. 94, n. 5, p. 1.002-1.037, oct. 1986.
- SMITH, A. *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. R. H. Campbell and A. S. Skinner (Eds.). Indianapolis: Liberty Fund, 1776-1981. Volumes I and II.
- SOBRINHO, E. M. G.; AZZONI, C. R. Aglomerações industriais relevantes do Brasil. *TD Nereus*, São Paulo: USP, 2014.
- TORBAN, D.; FUSCO, W. *Interiorização do ensino público em Pernambuco e seu efeito na dinâmica migratória*. ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, ABEP, 18., 2012, Águas de Lindóia-SP, nov. 2012.