

**ENAN
PUR 2023**
Belém 22 a 26 de maio



ANÁLISE EXPLORATÓRIA ESPACIAL DOS INDICADORES SOCIOECONÔMICOS DO ESTADO DA PARAÍBA

Sessão Temática 02: Políticas públicas e gestão multiescalar do território urbano e regional

Alexsandro Morais de Azevedo

Aluno Mestrando no Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional pela UEPB.

Mateus Santos Peixoto

Aluno Mestrando em Estatística e Experimentação Agropecuária pela UFLA.

Gabriel Messias Santana Peixoto

Aluno do Bacharelado de Estatística pela UEPB.

Ricardo Alves de Olinda

Dr. em Estatística e Professor do Departamento de Estatística da UEPB.

Tiago Almeida de Oliveira

Dr. em Estatística e Prof. do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional da UEPB.

Sessão Temática 2: Políticas públicas e gestão multiescalar do território urbano e regional

RESUMO:

O objetivo do presente estudo é analisar a distribuição espacial da Razão de dependência, Porcentagem de ocupados, Renda per capita, Porcentagem de pobres, IDHM, Índice de Gini, Porcentagem de vulneráveis nos municípios da Paraíba com base no último censo e projeções. A metodologia utilizada foi análise exploratória de dados, com técnicas da estatística espacial, com enfoque no I de Moran Global (para verificar a autocorrelação espacial dentre os municípios estudados) e o I de Moran Local (Para verificar a autocorrelação de determinado município com sua vizinhança), Lisa Map (para avaliar o nível de significância desses clusters) e gráfico de espalhamento de Moran. Pelos resultados, foi possível observar que existe autocorrelação espacial positiva dentre 3 das 7 variáveis analisadas. O coeficiente I de Moran Global mostrou que há autocorrelação espacial positiva nas variáveis IDHM, Índice de Gini e razão de dependência. Foi possível observar que os municípios com elevada concentração de renda estavam cercados por vizinhos na mesma situação e as unidades com baixa concentração de renda com mesma característica. Com o I de Moran Local, foi possível ver os agrupamentos espaciais com elevada desigualdade de renda, formando aglomerações com alta concentração de renda estão predominantemente no interior do Estado.

Palavras chave: Distribuição Espacial. Estatística espacial. Socioeconômico. Paraíba.

ABSTRACT:

The objective of the present study is to analyze the spatial distribution of the dependency ratio, percentage of employed, per capita income, percentage of poor, HDI, Gini index, percentage of vulnerable in the municipalities of Paraíba based on the last census and projections. The methodology

used was exploratory data analysis, with spatial statistics techniques, focusing on the I of Moran Global (to verify the spatial autocorrelation among the municipalities studied) and the I of Moran Local (To verify the autocorrelation of a given municipality with its neighborhood), Lisa Map (to assess the significance level of these clusters) and Moran scatterplot. From the results, it was possible to observe that there is a positive spatial autocorrelation among 3 of the 7 analyzed variables. The Moran Global I coefficient showed that there is positive spatial autocorrelation in the HDI, Gini index and dependency ratio variables. It was possible to observe that the municipalities with high concentration of income were surrounded by neighbors in the same situation and the units with low concentration of income with the same characteristic. With the I of Moran Local, it was possible to see the spatial groupings with high income inequality, forming agglomerations with high income concentration that are predominantly in the interior of the State.

Keywords: Spatial Distribution. Spatial statistics. Socioeconomic. Paraíba.

RESUME:

El presente estudio tiene como objetivo analizar la distribución espacial de la tasa de dependencia, porcentaje de ocupados, renta per cápita, porcentaje de pobres, IDH, índice de Gini, porcentaje de vulnerables en los municipios de Paraíba con base en el último censo y proyecciones. La metodología utilizada fue el análisis exploratorio de datos, con técnicas de estadística espacial, enfocándose en la I de Moran Global (para verificar la autocorrelación espacial entre los municipios estudiados) y la I de Moran Local (para verificar la autocorrelación de un determinado municipio con su barrio), Mapa de Lisa (para evaluar el nivel de significancia de estos conglomerados) y diagrama de dispersión de Moran. De los resultados se pudo observar que existe una autocorrelación espacial positiva entre 3 de las 7 variables analizadas. El coeficiente Moran Global I mostró que existe autocorrelación espacial positiva en las variables IDH, índice de Gini y relación de dependencia. Se pudo observar que los municipios con alta concentración de renta estaban rodeados de vecinos en la misma situación y las unidades con baja concentración de renta con la misma característica. Con el I de Moran Local se logró visualizar las agrupaciones espaciales con alta desigualdad de ingresos, formando aglomeraciones con alta concentración de ingresos que se encuentran predominantemente en el interior del Estado.

Palabras clave: Distribución Espacial. Estadísticas espaciales. Socioeconómico. Paraíba.

1. INTRODUÇÃO

As análises espaciais e as ferramentas que tornam o processo de informações de dados bem mais atenuadoras e de fácil interpretação tem-se tornado parte cada vez mais parte de estudos acadêmicos e sendo utilizadas em ampla escala para se interpretar fenômenos e entender como tanto a dinâmica espacial bem como sua distribuição estão “desenhados” num determinado espaço geográfico.

Isto posto, conseguir compreender, identificar padrões e observar as mudanças ocorridas dentro de determinados espaços ou áreas geográficas possibilitam que os estudos sobre as possíveis ações em prol do desenvolvimento regional-local sejam bem mais eficazes e convenientes às áreas do espaço em análise, pois são elas que permitem pensar novas ações e estratégias de desenvolvimento, indicando as variáveis socioeconômicas existentes e persistentes, a intensidade de disparidades, dizer sua correlação com outros espaços e assim agir atuando para amenizar os desequilíbrios encontrados (MEIRELLES e FONSECA, 2007, p.571).

É a partir daí que os sistemas de informações geográficas (SIG) tornam o espaço significativo em toda abordagem sobre análise espacial. São elas que permitem, por meio de software cartográfico, e de forma didática e prática, adotar o melhor método de informação e ilustração dos fenômenos espaciais para entender fatores econômicos e socioeconômicos em estudo. Suas técnicas e abordagens

analíticas variam de acordo com os pontos de investigação que se querem enfatizar, permitindo descrever, por meio de mapas, dados e informações espaciais que tornam o objeto de estudo relevante.

A análise espacial portanto vai ser, segundo CÂMARA (2004a, p.4) composta por um conjunto de mecanismos associados, cuja propósito é a escolha de um modelo inferencial que leve em conta principalmente os relacionamentos espaciais existentes no fenômeno em questão, ou seja, aquele que melhor representa e retrata o espaço. Assim, o seu aspecto fundamental é mensurar as propriedades e seus relacionamentos, levando em conta a localização espacial do fenômeno em estudo de forma explícita, ou seja, incorporando o espaço à análise que se deseja realizar.

Na abordagem atual, a análise exploratória aplicada aos dados espaciais é necessária para o desenvolvimento da etapa de modelagem estatística espacial e é sensível ao tipo de distribuição, à presença de extremos e à ausência de estacionaridade. Câmara e outros (2004b) apontaram que a análise espacial é importante pois detecta *outliers* não apenas no conjunto de dados, mas também em relação aos vizinhos. Assim, essa técnica busca identificar a estrutura de correlação espacial que melhor descreve os dados tendo como ideia básica a estimativa da magnitude da autocorrelação espacial entre áreas.

Os dados socioeconômicos nos procedimentos dessa análise espacial trazem, portanto, uma ampla contribuição à investigação e ao estudo das variáveis em questão, viabilizando possíveis caminhos os quais as políticas públicas estaduais podem percorrer, abrindo várias possibilidades de se trabalhar o desenvolvimento econômico e social de forma que facilite e propicie o desenvolvimento entre os municípios paraibanos e assim surjam oportunidades de crescimento e melhor gestão dessas políticas, tornado-as mais eficazes a cada contexto local e regional.

Nessa perspectiva, e tendo como base a análise exploratória espacial de dados socioeconômicos do estado da Paraíba, o objetivo deste trabalho abarca e compreende o uso do SIG como procedimento técnico metodológico para determinar e analisar fatores espaciais existentes e utilizar-se de indicadores socioeconômicos para discernir as dependências demográficas, analisar a distribuição espacial da Razão de dependência, Porcentagem de ocupados, Renda per capita, Porcentagem de pobres, IDHM, Índice de Gini, Porcentagem de vulneráveis nos municípios paraibanos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho utilizou-se as técnicas da estatística espacial que consiste no estudo, caracterização e modelagem de variáveis aleatórias que apresentam uma estrutura espacial ou espaço-temporal. O estudo tem por objetivo determinar um fenômeno em determinado espaço geográfico que pode ocorrer ou não ao longo do tempo.

2.1 Índice de Moran global

O índice de Moran Global é o responsável por avaliar a relação de dependência espacial entre todos os polígonos espaciais (indivíduos do qual desejamos avaliar o efeito da variável(eis) alvo), por meio de uma única estatística, a amplitude desse índice varia entre -1 e 1, sendo -1 evidência de autocorrelação espacial negativa, +1

autocorrelação espacial positiva. Sua fórmula é estruturada da seguinte forma (TIEFELSDORF, 2002):

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} \right) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

em que:

- [N] é o número de áreas;
- [Z_i] é o valor do atributo considerado na área [i];
- [μ_z] é o valor médio do atributo na região de estudo;
- [w_{ij}] é o elemento [ij] da matriz de vizinhança normalizada.

O índice de Moran Global é submetido a um teste de hipótese, onde é possível checar a existência de autocorrelação espacial, tomando como base as seguintes hipóteses:

- **H₀**: Não há autocorrelação espacial
- **H₁**: Há autocorrelação espacial

A rejeição da hipótese nula a hipótese nula se dá quando a estatística teste p-valor ser evidenciada a um valor menor que um α previamente estabelecido, que por convenção, é tomado $\alpha = 0.05$, ou 5% de significância.

2.2 Índice de moran local

O índice de Moran local, é o responsável por apontar a relação de um determinado polígono e a sua própria vizinhança por meio de uma distância pré-determinada, via o entremeio da covariância existente entre os mesmos, o que nos permite checar a homogeneidade/diversidade dos dados. A amplitude do índice varia de -inf a +inf. Sua fórmula segue a seguinte estrutura (TIEFELSDORF, 2002):

$$I_i = (y_i - \bar{y}) \frac{\sum_j w_{ij} (y_j - \bar{y})}{\sum_i (y_i - \bar{y})^2 / n}$$

Sendo:

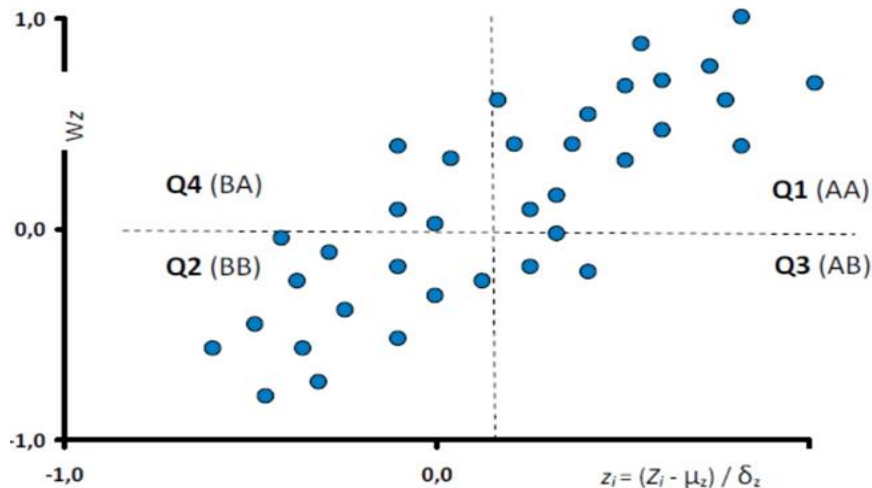
- [n] como o número de registros;
- [W_{ij}] são cada elemento da matriz de vizinhança padronizada;
- [y_i] e [y_j] são os valores da variável alvo;
- [Ȳ] valor médio da variável alvo

2.3 Gráfico do espalhamento de moran

Sendo o box map uma extensão do gráfico de espalhamento de moran, este é uma ferramenta estatística utilizada para analisar a autocorrelação espacial dos

polígonos representados em seus respectivos quadrantes. No eixo X temos os valores normalizados da nossa variável alvo, no eixo Y temos a média normalizada dos vizinhos (MONTEIRO, 2004).

Figura 1: Gráfico de espalhamento de Moran



Fonte: AJR Luzardo (2017)

Os quadrantes $Q1$ e $Q2$ indicam as áreas de autocorrelação positiva-positiva e negativa-negativa, apresentando os clusters de valores similares, em contrapartida os quadrantes $Q3$ e $Q4$ indicam as áreas de autocorrelação positivo-negativa e negativa-positiva, indicam dissimilaridade entre as áreas vizinhas em relação a variável analisada.

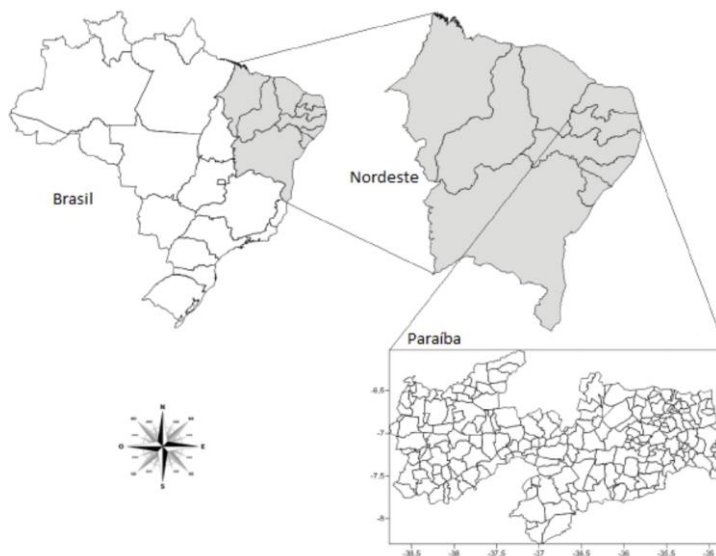
2.4 Lisa map

O Lisa *Significance Map* é utilizado para determinar o nível de significância das regiões de estudo que apresentam autocorrelação significativas diferentes, seus valores são divididos em 4 grupos: Não significativos, significativo a 5%, significativo a 1% e significativo a 0,1% (ANSELIN, 1995).

3. ÁREA DE ESTUDO

O Estado da Paraíba (Figura 2) é uma das 27 unidades federativas do Brasil. Ocupa uma área de 56.467,242 km². A população do Estado nas estimativas do IBGE (2021) foi de 4.059.905 habitantes (PEIXOTO, 2021).

Figura 2: Localização geográfica da Região Nordeste, do Estado da Paraíba e seus municípios.



Fonte: Peixoto et al., (2021).

A seleção das variáveis analisadas foi fundamentada nos Indicadores de Desenvolvimento socioeconômico do Brasil, adotado pelo IBGE (2010a) e tendo como ponto de partida as dimensões sociais, econômicas que se julgaram importantes para a caracterização geral dos municípios, bem como a disponibilidade de dados censitários dos mesmos. Os dados utilizados nesta pesquisa são provenientes do Atlas Brasil (Quadro 1).

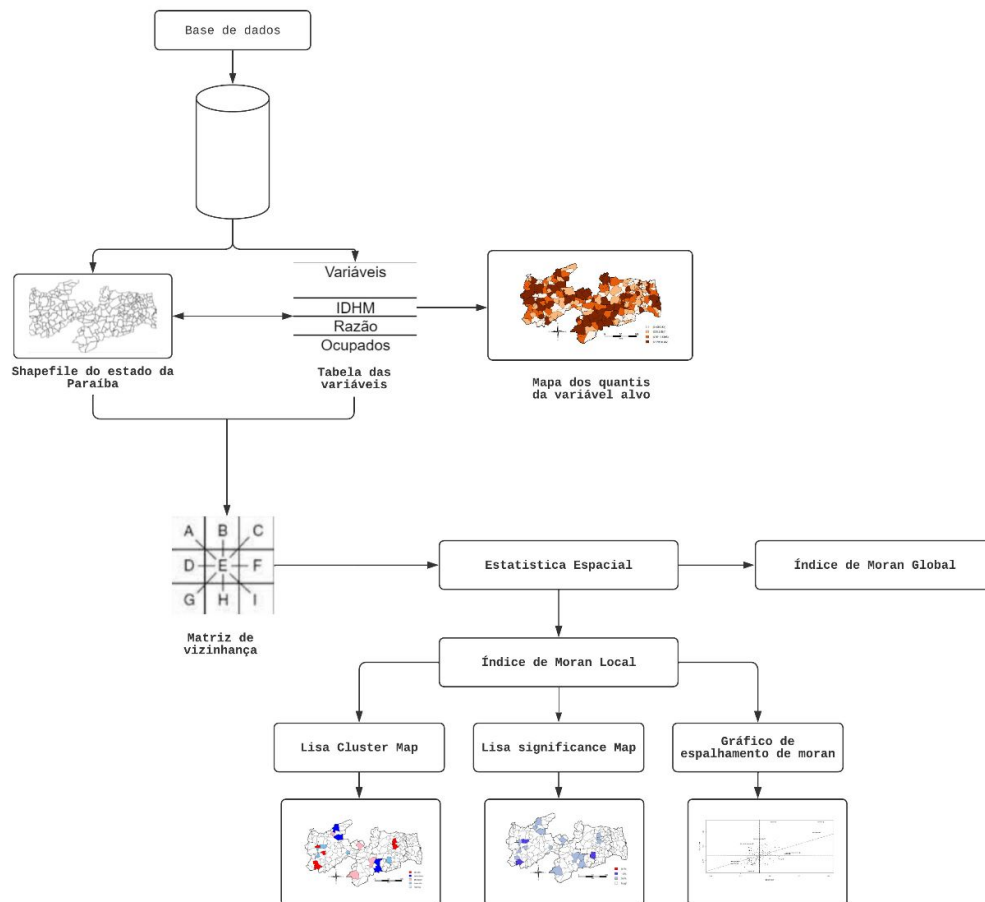
QUADRO 1 - VARIÁVEIS COLETADAS PARA OS 223 MUNICÍPIOS DO ESTADO DA PARAÍBA.

| Fator | Variável | Definição |
|----------------|-------------------------|--|
| Socioeconômico | Razão de dependência | Mede a razão entre a população economicamente dependente e a população economicamente ativa |
| | Porcentagem de ocupados | Valor em percentual das pessoas ocupadas por município |
| | Renda per capita | Valor referente da renda média de uma pessoa por domicílio |
| | Porcentagem de pobres | São consideradas pobres as pessoas que vivem com uma renda mensal baixa per capita (por pessoa), conforme critério adotado pelo Banco Mundial. |

| | | |
|--|----------------------------|---|
| | IDHM | Avalia o grau de desenvolvimento do município. É composto por três dimensões: longevidade, educação e renda. Seus valores variam de 0 a 1 quanto mais próximo de 1 melhor. |
| | Índice de Gini | Calcula o grau de concentração de renda de um determinado local. Os valores variam de 0 a 1, quanto mais próximo de 0 mais homogêneo é a distribuição de renda. |
| | Porcentagem de vulneráveis | Diz respeito à suscetibilidade à pobreza, e é expressa por variáveis relacionadas à renda, à educação, ao trabalho e à moradia das pessoas e famílias em situação vulnerável. |

Fonte: Atlas Brasil (2022)

Análises exploratórias espaciais foram realizadas e divididas em etapas. Na etapa de geoprocessamento, todos os procedimentos da estatística espacial foram desenvolvidos em ambiente SIG, identificados na Figura 2, como: a) análise preliminar e definição dos indicadores; b) criação e definição do banco de dados; c) cálculos da associação espacial; e d) cartogramas da agregação territorial para a espacialização dos índices. O cálculo da correlação espacial de Moran foi efetuado por intermédio da ferramenta de estatística espacial disponível no software R e RStudio, e executado com os pacotes `maptools` (BIVAND, 2022), `sp` (PEBESMA et al., 2012), `spdep` (BIVAND et al., 2012), `rgdal` (BIVAND et al., 2015), e ambiente do `tidyverse` (WICKHAM et al., 2019). Ao final dessa etapa, foram geradas a associação espacial global (Índice de Moran) e local (LISA MAP), bem como o mapeamento que representa o diagrama de espalhamento de Moran (BOX MAP), considerando cada variável individualmente.

Figura 3: Fluxograma das etapas empregadas da associação espacial em ambiente SIG.

Fonte: Os autores

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Peixoto et al., (2020) em uma análise espacial de casos de tuberculose no Estado da Paraíba pôde ampliar consideravelmente a capacidade de compreender os padrões espaciais associados a dados de área. Inicialmente para visualizar os agrupamentos espaciais existentes, confeccionou-se o mapa de agrupamento de quantis para cada indicativo socioeconômico analisado. Em geral, os mapas produzidos por esta técnica apresentaram um fraco indício de agrupamento espacial entre os municípios considerados. Por este motivo será apresentado primeiramente os resultados do I de moran e em seguida os mapas de autocorrelação das variáveis significativas.

Esse é um aspecto fundamental para definir e determinar características socioeconômicas, podendo dar-se luz não só na determinação da autocorrelação espacial existente e a consideração do grau de vizinhança, mas destaca também o desenvolvimento local o qual se deseja realizar a análise de dependência espacial. Uma vez adotado o critério de variáveis e vizinhança, pode ser construída a matriz de pesos espaciais (SABATER; TUR; AZORÍN, 2011).

Neste estudo foram obtidos alguns Índices de Moran globais significativos ao nível de 5% para a dependência espacial entre os municípios do Estado da Paraíba. Pode-se observar por meio da tabela 1, a existência de autocorrelação espacial positiva ($I > 0$) para o IDHM, Índice de Gini e Renda per capita. Assim como dependência espacial (Valor $p < 0,05$) para as mesmas.

Tabela 1: Estimativas I de Moran Global para os municípios do Estado da Paraíba.

| Variáveis | Moran Global Estatística | Valor P |
|------------------|-----------------------------|---------|
| IDHM | 0,297336826 | <0,001 |
| Razão | $-3,564716 \times 10^{-03}$ | 0,3136 |
| Ocupados | $-3,583008 \times 10^{-03}$ | 0,3173 |
| Índice de Gini | 0,091822572 | 0,01152 |
| Renda | $-3,857516 \times 10^{-03}$ | 0,3706 |
| Pobres | $-3,630305 \times 10^{-03}$ | 0,3263 |
| Renda per capita | 0,356132491 | <0,001 |
| Vulneráveis | -0,0036727329 | 0,3337 |

O coeficiente de autocorrelação I de Moran para o estado da Paraíba é calculado usando a autocovariância na forma de produto cruzado e permite verificar se os dados estão distribuídos aleatoriamente ou se estão concentrados no espaço geográfico (ALMEIDA, 2012).

Na Figura 3, tem-se o mapa dos quantis para a variável IDHM. É possível verificar os intervalos da variável IDHM de acordo com as tonalidades, onde a tonalidade mais clara são os municípios que possuem os menores IDHM, e a tonalidade mais escura indica os maiores IDHM, e para uma melhor interpretação fez uso das mesorregiões do estado da Paraíba. Onde pode-se observar que em todas as mesorregiões existem municípios com IDHM elevados, sendo a Borborema e o Sertão paraibano as mesorregiões com maiores quantidades de municípios nessa situação.

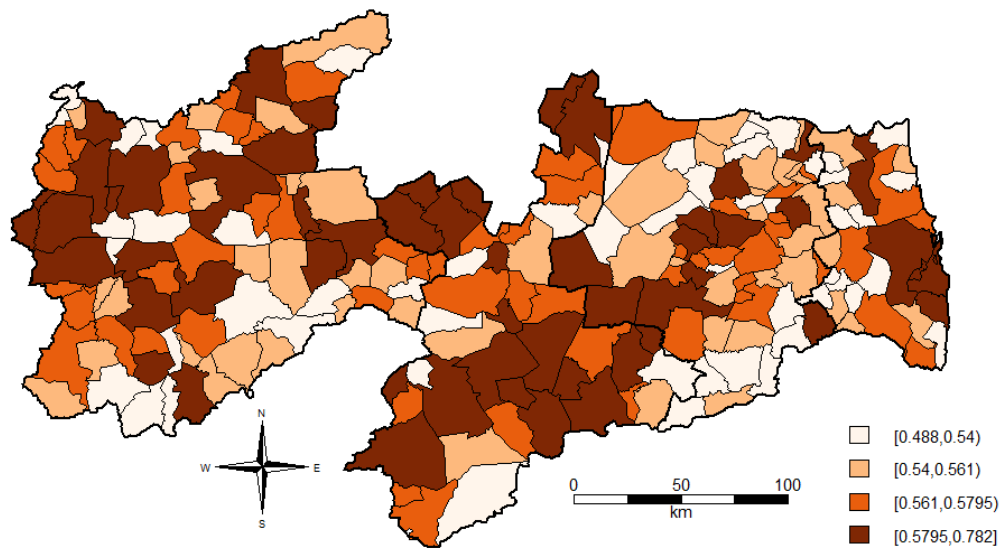


Figura 4: Mapa dos quantis por mesorregião do estado da Paraíba para o IDHM.

Observando o gráfico de espalhamento (Figura 4), estão presentes no quadrante superior Q1 ou alto-alto todos aqueles municípios que apresentam valores positivos da variável alvo e possuem vizinhos com médias positivas, ou seja, a associação espacial com os casos de IDHM para estes municípios mostrou-se positiva, ao mesmo tempo que os seus vizinhos, apresentam valores semelhantes. Como estamos trabalhando com muitos municípios, precisamos verificar localmente a autocorrelação.

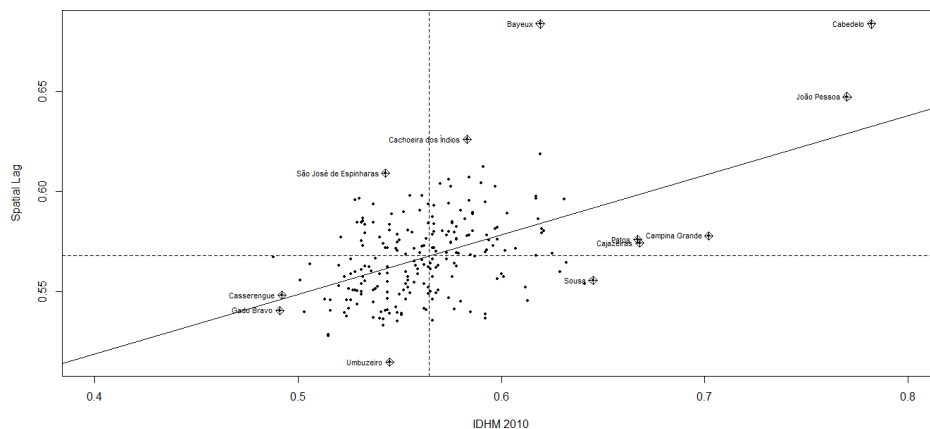


Figura 5: Gráfico de espalhamento de Moran Local para a IDHM 2010.

Avaliando a apresentação do Lisa Map, que permite produzir um valor específico para os objetos e assim identificar os agrupamentos existentes, distinguindo suas semelhanças e disparidades (LORENA, 2011, p. 4777), é possível identificar as áreas de influência local e o modo de apresentação dos padrões espaciais, com base na significância que varia de não significativo, (as áreas em branco), significativo a 5.0 % (áreas em azul claro), 1.0% áreas em azul escuro e 0.1%, a áreas com autocorrelação local, altamente significativa, (áreas em vermelho), inferidos pelo cálculo do Valor P (Figura 5).

Ressalta-se a notável alternância entre as áreas que apresentavam autocorrelação espacial local positiva, porém os municípios concentrados nas mesorregiões da mata e sertão paraibano predominaram-se com significância local. Por sua vez, trata-se de uma característica distributiva persistente aos municípios pertencentes a grandes polígonos mais urbanizados, com maior ocupação.

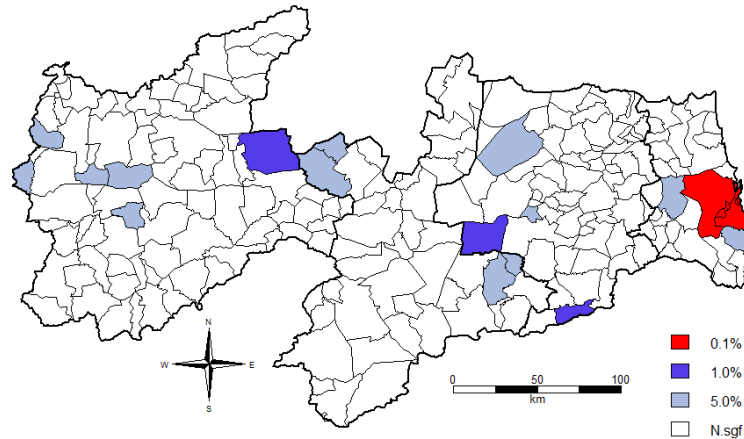


Figura 6: Lisa Map para o IDHM 2010 do Estado da Paraíba.

Por meio da visualização Moran Map (Figura 6) verifica-se que os municípios que apresentaram uma autocorrelação espacial local para o IDHM, “lista dos significativos”. Sendo esses municípios com alta incidência, e que influenciaram seus vizinhos de forma positiva. Tendo também os municípios que influenciaram de forma negativa, sendo eles “lista dos azul forte”, os municípios de transição pertencentes ao quadrante baixo-alto, que possuem valores baixos de IDHM e seus vizinhos com valores altos e os que pertencem ao valor alto-baixo que possuem valores altos de IDHM e seus vizinhos com valores baixos.

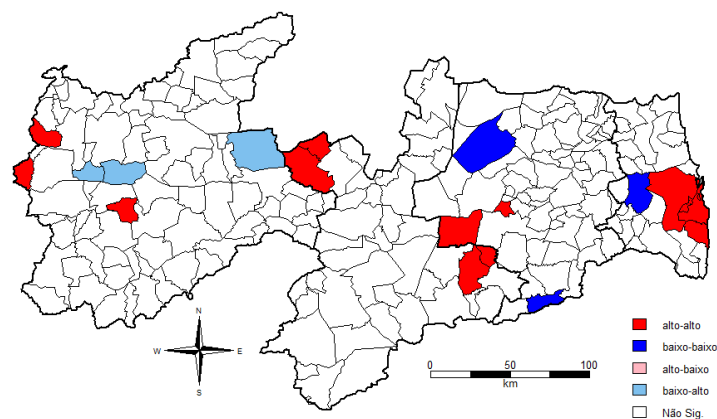


Figura 7: Moran Map para o IDHM 2010 do Estado da Paraíba.

O Índice de Gini é um instrumento para medir o grau de concentração de renda em determinado grupo, em que é apontada a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. A distribuição geográfica do índice de Gini dos municípios do Estado da Paraíba é apresentada na Figura 7 (a).

A tonalidade mais clara são os municípios que possuem os menores Índice de Gini, e a tonalidade mais escura indica os maiores Índices de Gini, distribuídos pelas mesorregiões do estado da Paraíba. Percebe-se que a mesorregião da Mata Paraibana localizada próximo ao litoral possui menor concentração de municípios com elevado Índice de Gini. A região do Agreste Paraibano e Sertão Paraibano apresentam maior concentração de municípios com elevado Índice de Gini. Com relação a Renda per capita que corresponde à renda média da população de um município em um determinado período e é calculada por meio da divisão da Renda Municipal pelo número de habitantes.

Silva, Borges e Parré (2014) investigaram o impacto das variáveis renda per capita e do índice de Gini no estado do Paraná, que também trouxe resultados significativos ao estudo em questão sobre essa dinâmica, mas, pensando-se em relação à Paraíba e seus municípios, percebe-se a formação de um cinturão saindo do litoral do estado, Mata Paraibana indo no sentido do interior, passando pelas mesorregiões do Agreste paraibano, Borborema e Sertão, seguindo a malha rodoviária do estado da Paraíba.

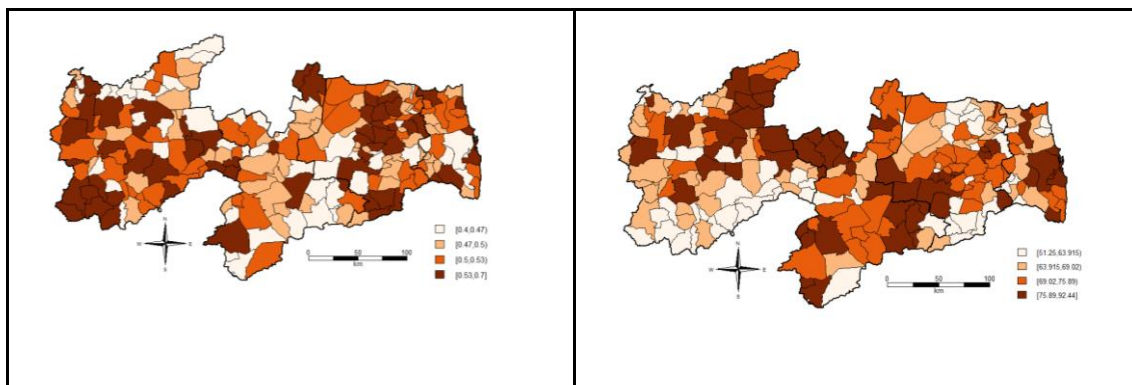


Figura 8: Mapa dos quartis por mesorregião do estado da Paraíba para o Índice de Gini e Renda per capita (b).

Na Figura 8(a) no quadrante Q1 (alto-alto) os municípios: João Pessoa, Cabedelo, Santa Terezinha, Bananeiras, Santa Inês, Malta, Pilões e Aroeiras, que apresentam associação espacial com Índice de Gini para estes municípios mostrou-se positiva, ao mesmo tempo que os seus vizinhos, apresentam valores semelhantes. E no quadrante Q4 (baixo-baixo) que influenciam os vizinhos para valores baixos de Índice de Gini tais como: Curral velho, Aguiar e Monteiro. Para renda per capita (Figura 8(b)) os municípios de Bayeux, Cabedelo, João Pessoa, São José do Sabugi, Campina Grande e São Bento, são municípios que influenciam positivamente os seus vizinhos e os municípios de Itabaiana, Emas e Patos são municípios que influenciam negativamente seus vizinhos.

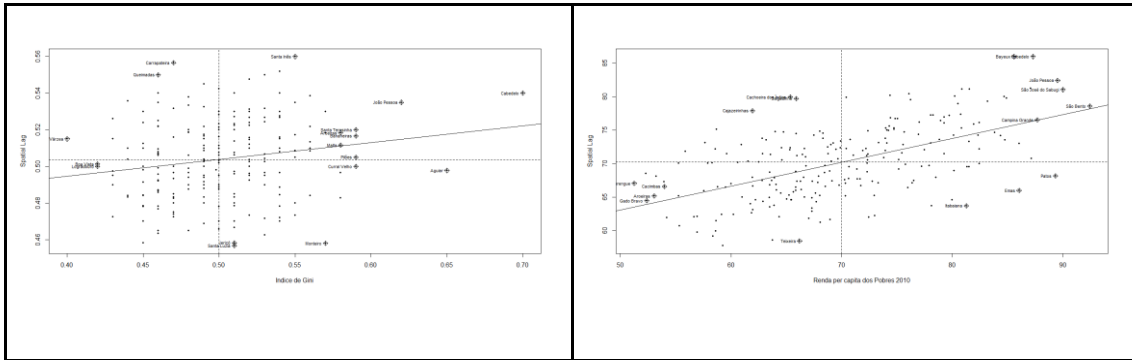


Figura 9: Gráfico de espalhamento de Moran Local para o Índice de Gini (a) e Renda per capita (b).

Para o Lisa Map Figura 9 (a) do Índice de Gini, há 16 municípios que influenciam localmente seus vizinhos ao nível de 5% de significância, retângulos em azul claro, e três municípios altamente significativos sendo dois na região do Sertão paraibano. Já em relação a Renda per capita, Figura 9 (b) há um maior número de municípios que influenciam localmente seus vizinhos estando distribuídos pelas 4 mesorregiões do estado.

Tais influências são de suma importância para a promoção do desenvolvimento regional, objetivando-se não só entender suas influências, mas pensando-se em recuperar e trazer uma distribuição socioeconômica entre as regiões e mesorregiões do estado da Paraíba (RODOLFO; TEIXEIRA, 2011).

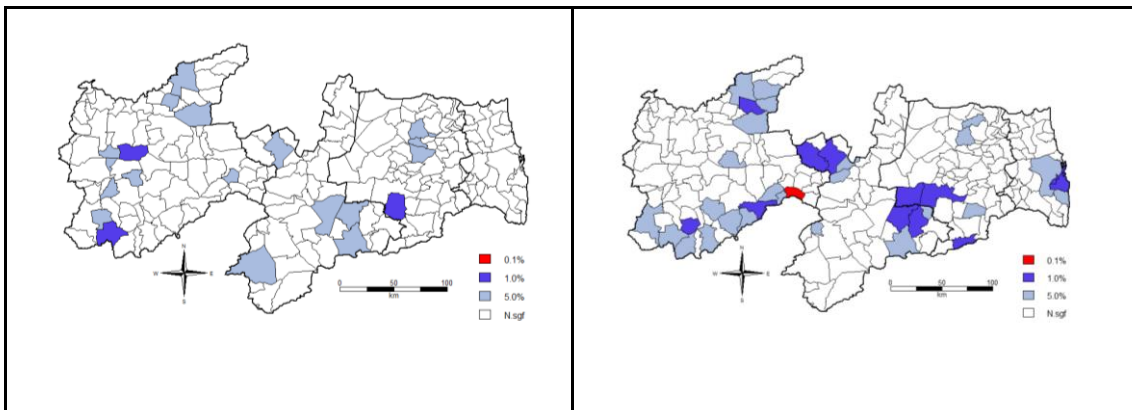


Figura 10: Lisa Map para para o Índice de Gini (a) e Renda per capita (b).

Por meio da visualização Moran Map (Figura 10 a e b) verifica-se que os municípios que apresentaram uma autocorrelação espacial local para o Índice de Gini, “lista dos significativos”. Sendo esses municípios com alta incidência, e que influenciaram seus vizinhos de forma positiva. Tendo também os municípios que influenciaram de forma negativa, sendo eles “lista dos azul forte”, e os municípios de transição pertencentes ao quadrante baixo-alto, que possuem valores baixos de Índice de Gini e seus vizinhos com valores altos. O mesmo vale para Figura 10 (b).

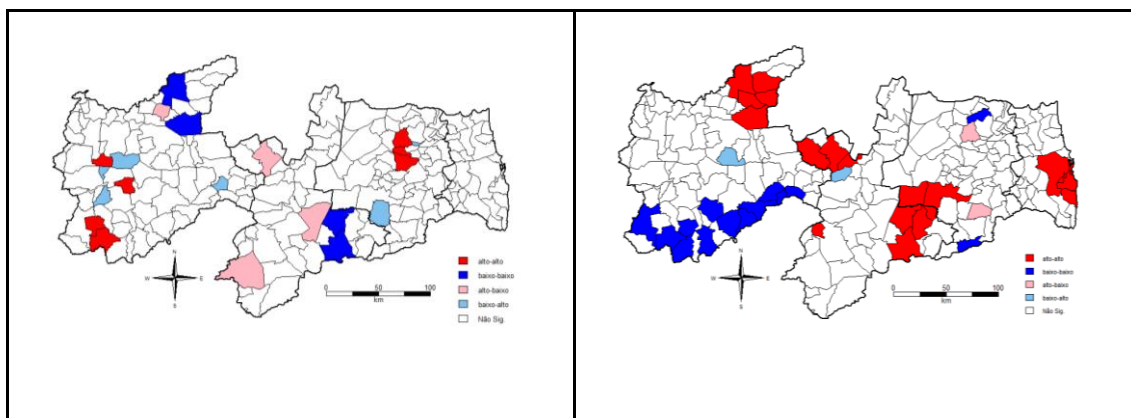


Figura 11: Moran Map para o Índice de Gini (a) e Renda per capita (b)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo objetivou analisar os Índices socioeconômicos nos municípios do Estado da Paraíba. A metodologia utilizada foi a análise exploratória de dados espaciais e verificou-se a existência de autocorrelação espacial (I de Moran Global) e a presença de clusters espaciais (I de Moran local) com elevada e baixo IDHM, concentrações de renda (Índice de Gini) e Renda per capita variando as quatro mesorregiões do Estado da Paraíba.

O coeficiente de autocorrelação global (I de Moran) foi positivo no ano de 2010 indicando que, em geral, os municípios com alto índice de Gini são vizinhos de outros municípios com a mesma característica, por sua vez, os municípios que ostentam baixo índice de Gini são cercados por municípios nas mesmas condições, assim como IDHM e Renda per capita. O mesmo não foi observado para os demais Índices estudados.

O estudo concluiu que, apesar do estado da Paraíba possuir condições menos favoráveis do que as outras unidades da federação em termos de distribuição de renda, IDHM e Renda per capita, em seu território há municípios com elevada renda, baixa desigualdade de renda e elevado IDHM, sendo necessária políticas públicas de descentralização local e regional que considere todos os aspectos socioeconômicos aqui apresentados e trabalhe na promoção do desenvolvimento regional-local.

Isso requer, por parte do governo estadual, identificar as disparidades dentro do seu próprio espaço geográfico e possibilitar ações planejadas e estratégicas a fim de diminuir as diferenças sociais e econômicas entre as regiões e municípios paraibanos, trazendo assim uma maior interiorização de políticas públicas e promovendo crescimento e desenvolvimento aos fatores socioeconômicos em estudo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. *Econometria espacial aplicada*. Piracicaba: Alínea, 2012.

Anselin L (1995) Local indicators of spatial association–LISA. *Geographical Analysis* 27(2): 93–115.

ATLAS BRASIL. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Disponível em <http://atlasbrasil.org.br> Acesso em 28.jul.2022.

BIVAND, Roger et al. **Package** ‘mapproj’. 2012.

BIVAND, Roger et al. Package ‘rgdal’. **Bindings for the Geospatial Data Abstraction Library**. Available online: <https://cran.r-project.org/web/packages/rgdal/index.html> (accessed on 15 October 2017), p. 172, 2015.

BIVAND, Roger et al. Package ‘spdep’. **The Comprehensive R Archive Network**, 2015.

CÂMARA, Gilberto et al. Análise espacial de áreas. In: DRUCK, S.; CARVALHO, M. S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. V. M. (eds). **Análise Espacial de Dados Geográficos**. Brasília: EMBRAPA, 2004b.

LORENA, Rodrigo Borrego; BERGAMASCHI, Rodrigo Bettin; Gilmar dos Reis Leite. **Análise Exploratória Espacial do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal do Estado do Espírito Santo**. IN: XV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO – SBSR, Curitiba, PR, 30 de abril a 05 de maio de 2011. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, São Paulo: INPE, 2011. p.4776-4782.

MEIRELLES, Margareth S. P.; FONSECA, Oswaldo L. H. Mapeamento e Compreensão do fenômeno pobreza por meio da aplicação de métodos de análise espacial e da teoria dos conjuntos nebulosos. In: MEIRELLES et. al. **Geomática: modelos e aplicações ambientais**. Brasília: EMBRAPA, 2007. 12, p. 557 - 593.

MONTEIRO, A. M. V.; CAMARA, G.; CARVALHO, M.; DRUCK, S. **Análise espacial de dados geográficos**. Brasília: Embrapa, 2004.

PEBESMA, Edzer et al. Package ‘sp’. **The Comprehensive R Archive Network**, 2012.

PEIXOTO, Mateus Santos et al. Modelagem espacial dos casos de tuberculose dos municípios do estado da Paraíba. **Sigmae**, v. 9, n. 1, p. 7-17, 2020.

PEIXOTO, Mateus Santos. **Modelagem espacial dos casos notificados por tuberculose no estado da Paraíba**. 2021 32f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Estatística) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2021.

RODOLFO, F.; TEIXEIRA, F. W. Santa Catarina: Desigualdades regionais no contexto de descentralização. In: **Anais do Encontro de Economia Catarinense**, 5, 2011, Florianópolis: UDESC/ESAG, 2011.

SABATER, L. A.; TUR, A. A.; AZORÍN, J. M. N. Análise exploratória dos dados espaciais (AEDE). In: COSTA, J. S.; DENTINHO, T. P.; NIJKAMP, P. **Compêndio de economia regional: métodos e técnicas de análise regional**. Cascais: Principia, v. 2, p. 237-298, 2011.

SILVA, L. N. S.; BORGES, M. J.; PARRÉ, J. L. Distribuição espacial da pobreza no Paraná. **Revista de Economia**, Curitiba, v. 30, n. 3, p. 35-58, 2014.

TIEFELSDORF M (2002) The saddle point approximation of Moran's I and local Moran's I_i reference distributions and their numerical evaluation **Geographical Analysis**. 34(3): 187–206.

WICKHAM, Hadley et al. Welcome to the Tidyverse. **Journal of open source software**, v. 4, n. 43, p. 1686, 2019.