



# Uma análise espacial da pobreza no Estado de Alagoas

**Keuler Hissa Teixeira**

Universidade Federal de Alagoas –Maceió –Alagoas – Brasil

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8385-9480>

## Resumo

No presente trabalho buscou-se analisar a distribuição espacial da pobreza nos municípios alagoanos, a partir do conceito de pobreza absoluta. Para esse fim, utilizou-se a técnica de análise exploratória de dados espaciais e os modelos de econometria espacial. Os dados utilizados nesta pesquisa foram obtidos junto ao Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Dentre os resultados obtidos, pode-se destacar três: a) existem fortes discrepâncias intrarregionais no estado, principalmente entre as mesorregiões Leste e Sertão; b) há uma relação inversa entre a pobreza e as variáveis renda *per capita* e taxa de urbanização, enquanto que ocorre o contrário com relação ao índice de Gini e c) há uma dependência espacial da pobreza, ou seja, há um certo grau de similaridade entre os municípios analisados, de modo que a pobreza em um município é explicada, em parte, pela pobreza nos municípios vizinhos. Esses resultados são relevantes, pois fornecem evidências relacionadas à importância da dependência espacial sobre pobreza dos municípios alagoanos, sendo útil para subsidiar políticas públicas que busquem promover o desenvolvimento dessas localidades.

**Palavras-chave:** Análise espacial. Pobreza. Alagoas.

## A spatial analysis of poverty in the State of Alagoas

### Abstract

In the present study we sought to analyze the spatial distribution of poverty of the municipalities in Alagoas, based on the concept of absolute poverty. For this purpose, we used the technical analysis exploratory spatial data and spatial econometrics models. The database used in this research was obtained from the United Nations Development Program (UNDP). Among the results, we can highlight three: a) there is a strong intra-regional discrepancy in the state, especially between East and “Sertão” mesoregions; b) there is an inverse relationship between poverty and the variables *per capita* income and urbanization rate, while the opposite occurs with respect to the Gini index and c) there is a spatial dependence of poverty, in other words, there is a degree of similarity between the municipalities analyzed, so that poverty in a municipality is explained partly by poverty in neighboring municipalities. These results are relevant, because they provide evidence related to the importance of spatial dependence on the poverty of the Alagoas’s municipalities, being useful to support public policies that promote the development of these localities.

**Keywords:** Spatial analysis. Poverty. Alagoas.

## Un análisis espacial de la pobreza en el estado de Alagoas

### Resumen

En el presente trabajo, buscamos analizar la distribución espacial de la pobreza en los municipios de Alagoas, a partir del concepto de pobreza absoluta. Para ello, se utilizó la técnica de análisis exploratorio de datos espaciales y de modelos de econometría espacial. Los datos utilizados en esta investigación fueron obtenidos del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Entre los resultados encontrados, se pueden destacar tres: a) existe una fuerte discrepancia intrarregional en el estado, principalmente entre las mesorregiones Este y Sertão; b) existe una relación inversa entre la pobreza y las variables ingreso per cápita y tasa de urbanización, mientras que ocurre lo contrario con respecto al índice de Gini y c) existe una dependencia espacial de la pobreza, es decir, hay un cierto grado de similitud entre los municipios analizados, de modo que la pobreza en un municipio se explica, en parte, por la pobreza en los municipios vecinos. Estos resultados son relevantes, ya que proporcionan evidencia relacionada con la importancia de la dependencia espacial de la pobreza en los municipios de Alagoas, siendo útiles para subsidiar las políticas públicas que buscan promover el desarrollo de estos lugares.

**Palabras clave:** Análisis espacial. Pobreza. Alagoas.

### 1 Introdução

Nos últimos anos, o Brasil experimentou uma queda mais acelerada nos índices de pobreza, todavia essa queda não teve uma distribuição uniforme entre as regiões do país. Enquanto, a taxa de pobreza caiu em 45,5%, entre os anos de 2000 e 2010, em todo o país, nas regiões Norte e Nordeste, essa redução foi de apenas 37,0% e 41, 2%, respectivamente; abaixo da média nacional. Já as regiões com as menores taxas de pobreza, foram aquelas que também apresentaram as maiores reduções, tendo a região Sul apresentado a maior redução com 65,1% seguido pelas regiões Centro-Oeste e Sudeste, com uma queda em sua taxa de pobreza igual a 57,8% e 54,3%, respectivamente; acima da média nacional (PNUD, 2018).

Diante disso, vários estudos têm sido realizados acerca da dinâmica da pobreza no país em busca de uma compreensão dos fatores que explicam tal fenômeno. Esse crescente número de estudos sobre a temática vem sendo acompanhado por uma evolução qualitativa na discussão no que tange à mensuração e abordagem sobre a pobreza. A discussão sobre o tema é bastante complexa e abrange aspectos que vão desde de uma ótica monetária entre pobres e não-pobres por meio de um limiar de renda monetária até abordagens sobre os aspectos conceituais entre pobreza relativa e multidimensional que levam em considerações características individuais, domiciliares e da sociedade (SEN, 1983, 2000; SEN, FOSTER, 1997; MONTEIRO, 1995; BARROS, HENRIQUE e MENDONÇA, 2000; LOPES, MACEDO e MACHADO, 2004; ROCHA, 2006).

No âmbito da região Nordeste, em 2010 o Estado de Alagoas possuía uma taxa de pobreza de 34,3%, ocupando a segunda maior taxa da região, atrás apenas do Maranhão que possuía 39,5%. Entre o período de 2000 e 2010, todos os estados dessa região reduziram suas taxas de pobreza, contudo, foi justamente os Estados do Maranhão e de Alagoas que apresentaram as menores reduções, abaixo da média regional que foi de 41,2%; apresentando, cada um deles, decréscimos nos níveis de pobreza de aproximadamente, 37,0% e 39,6%, respectivamente (PNUD, 2018).

Entretanto, acredita-se que, antes de qualquer discussão a respeito de medidas para reverter tal situação desfavorável, em que o Estado de Alagoas se encontra, tanto no cenário nacional quanto regional, faz-se necessário entender a sua própria desigualdade intrarregional. Isto é, compreender os motivos pelos quais diferentes localidades, embora situadas relativamente próximas umas das outras, apresentam acentuadas diferenças em relação ao seu grau de desenvolvimento econômico.

Segundo Leite e Magalhães (2012), a compreensão das desigualdades entre os municípios de um mesmo estado pode contribuir para a fundamentação de políticas públicas voltadas para a redução dessas desigualdades, bem como evitar armadilhas de pobreza. Ademais, pesquisas que se destinam à identificar diferentes padrões de desenvolvimento entre localidades do estado não devem negligenciar o papel desempenhado pela dimensão espacial, levando-se em consideração a importância de complementariedades espaciais entre as unidades de análise. Importância esta que, tende a ser maior quanto mais desagregada for a unidade de análise, como, por exemplo, municípios ou regiões de um mesmo estado.

Portanto, a questão central deste estudo é analisar a configuração espacial da pobreza nos municípios alagoanos entre 2000 e 2010, de modo a identificar possíveis padrões de concentração ou dispersão deste indicador entre os municípios analisados. De maneira específica, este estudo busca estimar a pobreza por meio dos modelos econométricos espaciais e utilizando como variáveis explicativas o índice de Gini, a renda *per capita* e taxa de urbanização, além da variável dependente defasada espacialmente.

Além disso, há uma escassez de trabalhos que abordem a pobreza no Estado de Alagoas levando em consideração uma possível dependência espacial. Portanto, o conhecimento da distribuição espacial da pobreza nos municípios de Alagoas poderia subsidiar políticas que visem à minimização desta e das desigualdades sociais nas regiões mais pobres do referido estado.

Além desta introdução, o trabalho está distribuído da seguinte forma: na segunda seção será apresentada uma breve revisão de literatura relacionada ao tema. Na seção seguinte, apresenta-se o procedimento metodológico que será utilizado. A quarta seção apresenta os resultados encontrados neste estudo e, por fim, na última seção serão apresentadas as conclusões do trabalho.

## **2 Revisão de literatura e contextualização**

A pobreza foi alvo de inúmeras interpretações ao longo da história, as principais delas perpassam os conceitos de sobrevivência, suprimento de necessidades básicas e privação relativa. A primeira era muito comum até a década de 50 e estava atrelada ao fator nutricional. O indivíduo considerado pobre era incapaz de repor seus componentes nutricionais com sua renda mensal, portanto, impossibilitado de manter o rendimento físico médio no trabalho, as políticas daquela época eram direcionadas apenas a manter o mínimo necessário a sobrevivência. Somente a partir de 1970 que surgiram novos fatores atrelados a pobreza, o conceito então, passou a ser ligada a satisfação de necessidades básicas. As novas exigências incluíam acesso à água potável, educação, saúde, saneamento básico e cultura, e logo foram incorporadas pelos órgãos mundiais. Desta forma, a

pobreza foi além da definição pura e simples da sobrevivência até então adotada (CRESPO & GUROVITZ, 2002).

No entanto, em 1980, novas definições atreladas à privação relativa foram sendo introduzidos ao conceito, enfatizando o aspecto social da pobreza, conforme Crespo e Gurovitz (2002). Para Sen (2000), a privação relativa oferece uma perspectiva mais abrangente a definição de pobreza, que para o mesmo significa a negação de oportunidades e possibilidades que são básicas para o desenvolvimento humano e necessárias para se viver dignamente, podendo também ser definida como privação de liberdades substantivas que possibilitam as pessoas viverem a vida que elas valorizam ter. Para o referido autor, o baixo nível de renda é importante apenas instrumentalmente, existem diversos fatores que se manifestam de forma intrínseca que são muito relevantes e se refletem na privação de capacidades do indivíduo, entre eles estão a falta de alimentação adequada, falta de participação nas decisões políticas, carência habitacional, educação de baixa qualidade, entre outros fatores.

Nesse sentido, a ideia de pobreza diz respeito a alguma forma de privação ou carência, que pode ser apenas material ou incluir aspectos de caráter cultural e social, em relação à disponibilidade dos recursos de uma pessoa ou família (SEN, 2000; SEN, FOSTER, 1997; BARROS, HENRIQUES e MENDONÇA, 2000; ROCHA, 2006). Conforme Rocha (2006), a pobreza pode ser entendida como a situação na qual as necessidades humanas não são satisfeitas de forma apropriada; em outras palavras, representa a insuficiência de recursos necessários para operar adequadamente no contexto social no qual o indivíduo se insere.

A privação relativa é definida no interior do contexto social em que o indivíduo vive, compreendendo não uma renda definida, mas sim um estilo de vida comum a aquela sociedade, que abrange alimentação e saneamento adequado, educação e água potável, dentre outros bens e serviços que permitem o indivíduo desempenharem um papel social, político e econômico naquela sociedade, bens estes que o pobre não tem, ou tem acesso limitado, comprometendo desta forma seu papel dentro de uma coletividade.

A abordagem multidimensional da pobreza possibilita o estudo de características diversas em uma sociedade, possibilitando políticas públicas mais específicas e direcionadas a uma localidade ou grupo distinto, como por exemplo, ações direcionadas a crianças em condições de vulnerabilidade, ou a indivíduos do meio rural. A pobreza agora abrange particularidades inerentes ao meio em que se manifesta.

Apesar das várias abordagens, pode-se distinguir a pobreza em termos absolutos e relativos. A pobreza extrema ou absoluta é definida como a carência de rendimentos para atender de forma adequada as necessidades alimentares básicas, enquanto que a pobreza relativa pode ser entendida como a insuficiência de recursos para satisfazer as necessidades básicas e não básicas, tais como vestuário, energia, entre outros (LOPES, MACEDO e MACHADO, 2004; SILVA et al., 2013).

A pobreza relativa está diretamente ligada à distribuição de renda, quando a pobreza é definida segundo o padrão de vida da sociedade a qual o indivíduo habita. Segundo Crespo e Gurovitz (2002), o conceito de pobreza relativa é descrito como aquela situação em que o indivíduo, quando comparado a outros, tem menos de algum atributo desejado, seja renda, sejam condições favoráveis de emprego ou

poder.” Já para o conceito de pobreza absoluta, fixa-se determinado nível para a satisfação mínima ou suficiente das necessidades básicas de um indivíduo e se estabelece uma linha ou limite para a pobreza, determinando a percentagem da população que se encontra abaixo desse nível como pobre.

Segundo Medonça et al. (2010), a forma mais frequentemente utilizada para mensurar a pobreza, diante da discussão relacionada ao conceito de pobreza, é a determinação de uma linha de pobreza estabelecida por um nível de renda abaixo da qual as pessoas são classificadas como pobres. Ainda para os referidos autores, não existe um consenso para a construção dessas linhas de pobreza. Todavia, há uma conformidade que o conceito de pobreza absoluta é o mais relevante, dado que uma grande parcela da população não dispõe de recursos suficientes para suprir as suas necessidades básicas. Desta forma, neste estudo adotou-se como linha de pobreza absoluta o critério renda domiciliar *per capita* menor que R\$ 140 mensais, em reais de agosto de 2010.

Embora, a noção de pobreza seja universal, ela pode variar segundo as normas da sociedade e as especificidades locais, dado que as percepções de pobreza e as características que classificam os pobres são diferentes. No Brasil essas diferenças decorrem, por exemplo, dos diferentes tipos de ocupação territorial que ocorreram de forma desigual, das profundas assimetrias regionais, alta concentração de renda, dentre outros fatores (SILVA et al., 2014).

Neste sentido, o desenvolvimento de uma região envolve a análise e compreensão das características sociais e econômicas da mesma. Essas características constituem a mobilidade espacial do capital, do trabalho e das inovações, em que o uso adequado ou impróprio pode limitar ou aumentar a desigualdade regional (OLIVEIRA, et. al., 2019). No Brasil, segundo Barros e Foguel (2000) a pobreza é determinada, sobretudo, pela elevada distribuição desigual dos recursos. A relação entre a enorme desigualdade de renda no Brasil e os elevados níveis de pobreza não é recente, desta forma, faz-se necessário enfrentar essa herança de injustiça social, que atinge e exclui grande parte da população, impedindo que tenham acesso às condições mínimas de dignidade e cidadania (BARROS; HENRIQUES; MENDONÇA, 2000).

Portanto, políticas de desenvolvimento regional devem levar em conta as particularidades de cada território, incorporando os fatores sociais, culturais, econômicos e políticos. Nessa perspectiva, a ideia de território deve ser entendida como o espaço concreto, com seus atributos naturais, socialmente construídos, adequado e ocupado por um grupo social e, portanto, gerador de raízes e identidades (OLIVEIRA, et. al., 2019). Ainda, para os referidos autores, o desenvolvimento regional deve ser considerado de forma multidimensional, pois representa um processo de transformação de diversos fatores sociais, econômicos, estruturais, educacionais e ambientais que representam questões fundamentais para a compreensão da evolução da dinâmica dos setores produtivos de uma região.

Nesse contexto, observa-se que no planejamento das políticas públicas a influência do território tem sido negligenciada. Para Santos (2001) qualquer proposta política que despreze a dinâmica territorial tornar-se-ia ineficaz, pois desprezar tal dinâmica significa ignorar a dimensão espacial das desigualdades sociais presentes nas cidades brasileiras. Considerar estas duas abordagens,

conceitual e territorial, por meio de indicadores socioespaciais, auxilia na efetividade de políticas públicas, pois permite que estas vertentes possam ir além da caracterização de carências, revelando também as possíveis potencialidades locais que serão importantes para redução das desigualdades sociais (GENOVEZ, 2002).

Várias pesquisas analisam a questão espacial da pobreza no Brasil, destacando a importância da compreensão das interações e transbordamentos entre unidades geográficas diferentes no que tange à distribuição de renda e desigualdades sociais. Silva et al. (2014), analisaram a distribuição espacial da pobreza paraense no âmbito municipal. O resultado gerado nessa pesquisa revelou a presença de autocorrelação espacial da pobreza entre os municípios estudados, de modo que a pobreza em um município é determinada, de certa maneira, pela pobreza nas cidades vizinhas, além disso, os referidos autores concluíram que quanto maior a renda média e a urbanização, menor é a incidência de pobreza, ao contrário do que ocorre com o índice de Gini.

Para a região Norte do país, Leite (2016), analisa a distribuição espacial da pobreza para os municípios da referida região. A autora encontra evidências em que apontam que a pobreza de um município também é explicada pela pobreza dos municípios que o rodeia, bem como é influenciada também por outras variáveis, como a renda *per capita*, índice de Gini e IDHM-E.

A dependência espacial da extrema pobreza para os municípios do Nordeste no ano de 2010 foi estudada por Silva et al. (2013), em que atestam a existência de dependência espacial da extrema pobreza, formando *clusters* em vários pontos da referida região. A observação dos resultados também mostra que o impacto da renda *per capita*, da taxa de analfabetismo, entre outras variáveis, são significativos na determinação da extrema pobreza na região Nordeste. Por sua vez, Silveira Neto (2013) verifica a evolução da extrema pobreza no Nordeste brasileiro entre período de 1991 e 2010 a partir das mesorregiões, identificando *clusters* de extrema pobreza e a sua contribuição para o total da pobreza do país.

Santos, Carvalho e Barreto (2015) fizeram uma caracterização espacial da pobreza no estado da Bahia no período de 2010, por meio do Índice Municipal de Pobreza (IMP). Os resultados encontrados pelos autores mostram que o IMP é um índice relevante para estudo da pobreza espacial no referido estado, além de detectarem a existência de regiões pobres, principalmente, nas regiões Norte, Nordeste e Sudoeste do estado.

Já Chiarini (2008) analisou a pobreza no estado do Ceará por meio da análise espacial da pobreza. O autor encontrou resultados que demonstram que municípios mais pobres tendem a ser circundados por municípios também pobres e que a pobreza se concentra em municípios mais afastados da capital, formando *clusters* de pobreza. Ainda com relação aos determinantes da pobreza no referido estado, Justo e Silva (2014), focando as definições do crescimento “pró-pobre”, mensuraram, para os anos de 1991 e 2000, os impactos do crescimento econômico e da desigualdade de renda sobre a taxa de pobreza para o período 1991 – 2000, em que os resultados gerados pelos referidos autores sugerem um crescimento pró-pobre nos municípios cearenses.

Conforme visto acima, são muitos os estudos que têm discutido sobre pobreza e desigualdade nas regiões e unidades federativas do país, entretanto, são poucas as pesquisas que têm como foco o Estado de Alagoas, principalmente aqueles que levam em consideração a dependência espacial em tal dinâmica.

### 3 Aspectos metodológicos e base de dados

#### 3.1 Aspectos metodológicos

Neste trabalho recorreu-se às técnicas de estatística espacial, por meio da Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE). A AEDE auxilia a compreensão de fenômenos espaciais por meio de um conjunto de técnicas empregadas para descrever as distribuições espaciais de variáveis, além de apontar padrões de correlação espacial, podendo também evidenciar a presença de *clusters* e *outliers* (ANSELIN, 1998).

Para capturar a ocorrência de tais associações a referida técnica fornece medidas globais e locais de autocorrelação espacial, podendo ser verificada por meio de testes formais de associação espacial, tais como as estatísticas *I* de Moran global e o *I* de Moran local, também conhecido como Indicador Local de Associação Espacial – LISA.

A presença de autocorrelação espacial é medida geralmente por meio de estatísticas globais. Neste caso, os dados são analisados de maneira generalizada, avaliando a associação espacial de uma região inteira por meio de um indicador global conhecido por *I* de Moran Global. Este indicador analisa o nível de interdependência geográfica entre as variáveis de interesse, além de indicar a natureza e o grau de tal relação. Para calcular tal indicador faz-se necessário aplicar a estatística *I* de Moran. O índice *I* de Moran é a ferramenta mais utilizada para calcular a autocorrelação espacial e situa-se entre -1 a +1, testando a hipótese nula de que há independência espacial ou ausência de autocorrelação espacial ( $H_0: I=0$ ) contra a hipótese alternativa de que existe uma dependência espacial ou presença de autocorrelação espacial ( $H_1: I \neq 0$ ).

Portanto, valores do índice próximos a zero ou não significativos, apontam para uma independência espacial, isto é, para uma ausência de autocorrelação espacial significativa entre os valores da variável de interesse entre as regiões. Por outro lado, valores positivos e significativos do *I* de Moran assinalam uma dependência ou autocorrelação espacial positiva. Em outras palavras, o valor da variável de interesse numa determinada região tende a ser similar aos de seus vizinhos. Já os valores negativos e significativos do *I* de Moran indicam a presença de uma autocorrelação ou dependência espacial negativa, isto é, o valor da variável em questão numa determinada região tende a ser diferente dos valores observados em seus vizinhos. Formalmente este índice é expresso por:

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

Onde,  $n$  é o número de unidades espaciais ou número de observações,  $y_i$  e  $y_j$  são os valores observados da variável dos municípios  $i$  e  $j$ ,  $\bar{y}$  é a média do valor observado da variável de interesse de todos os municípios,  $w_{ij}$  representa os elementos da matriz de peso espacial que define as relações de vizinhança, isto é, o peso espacial para o par de unidades espaciais  $i$  e  $j$ , medindo o grau de interação entre elas, com  $i = 1, 2, \dots, n$  e  $j = 1, 2, \dots, n$ .

A indicação de presença de associação espacial global pode demonstrar conformidade com padrões locais, porém, isso não é absoluto. Alguns casos de ausência de associação espacial global encobrem padrões locais de associação (ALMEIDA, 2012). Para superar tal empecilho e identificar a ocorrência de autocorrelação local, Anselin (1995) propõe uma decomposição em categorias do indicador  $I$  de Moran, dado por:

$$I_i = \frac{(y_i - \bar{y}) \sum_j w_{ij} (y_j - \bar{y})}{\sum_j \frac{(y_i - \bar{y})^2}{n}} = n \cdot \frac{z_i \cdot \sum_j w_{ij} z_j}{\sum_j z_j^2} \quad (2)$$

Onde  $z_i = (y_i - \bar{y})$  e  $z_j = (y_j - \bar{y})$  são variáveis padronizadas e a somatória sobre  $j$  é tal que somente os valores dos vizinhos  $j \in J_i$  são incluídos. O conjunto  $J_i$  abrange os vizinhos da observação  $i$ . Segundo Almeida (2012), esse indicador fornece uma indicação de medida de agrupamento dos valores semelhantes em torno de uma observação, identificando *clusters* espaciais, estatisticamente significantes.

Portanto, a partir dos resultados gerados pela estatística LISA, pode-se determinar quatro padrões de autocorrelação espacial, os quais indicam a formação de *clusters*. Estes padrões são definidos como Alto-Alto (AA) / High-High (HH) e Baixo-Baixo (BB) / Low-Low (LL) que apontam as regiões que apresentam uma associação espacial homogênea, isto é, regiões com valores altos/baixos da variável de interesse pertencente a uma vizinhança com valores também altos (baixos). Já os padrões Alto-Baixo (AB) / High-Low (HL) e Baixo-Alto (BA) / Low-High (LH) indicam padrões heterogêneos de associação espacial, isto é, localidades com valores altos/baixos da variável em análise localizados numa vizinhança com valores baixos (altos).

Para examinar as relações espaciais entre diferentes variáveis realiza-se o teste de associação espacial global multivariada. O teste permite verificar se o valor de uma variável em uma determinada unidade espacial apresenta uma relação sistemática com os valores de diferentes variáveis analisadas em unidades espaciais vizinhas. A estatística  $I$  de Moran para duas variáveis diferentes,  $x$  e  $y$ , é dada pela fórmula:

$$I^{yx} = \frac{n}{\sum_i \sum_j w_{ij}} \times \frac{\sum_i \sum_j (x_i - \bar{x}) w_{ij} (y_i - \bar{y})}{\sum_j (x_i - \bar{x})^2} \quad (3)$$

O índice apresenta dois elementos, por ser a versão multivariada da estatística  $I$  de Moran, o numerador reflete uma medida de covariância do tipo produto-cruzado e o denominador a variância (ANSELIN et al., 2002). Para melhor compreensão dos dados obtidos com a análise espacial multivariada também se utiliza o diagrama de espalhamento de Moran. Entretanto, quando se plotam os resultados da análise multivariada, o eixo vertical reflete a média de uma variável dos vizinhos (conforme a matriz de peso espacial escolhida) e o valor de outra variável de interesse da unidade local no eixo horizontal.

Conforme Anselin et al. (2002), na análise multivariada também existe um indicador local de associação espacial. Esse indicador é obtido com uma adaptação da fórmula (3):

$$I_i^{yx} = \frac{(x_i - \bar{x}) \sum_j w_{ij} (y_j - \bar{y})}{\sum_i (x_i - \bar{x})^2 / n} \quad (4)$$

O índice indica o grau de associação linear (positiva ou negativa) entre o valor de uma variável em uma determinada unidade espacial e a média de outra variável em unidades espaciais vizinhas (ANSELIN et al., 2002).

Para a construção dos indicadores foi utilizada uma matriz de contiguidade do tipo *queen* que considera além das fronteiras com extensão maior que zero, os vértices de outras áreas que encontram com a área em estudo e passam a ser consideradas como contíguas. Vale ressaltar que os testes formais de associação espacial  $I$  de Moran global e o LISA foram realizados por meio de *software OpenGeoda*.

### 3.2 Econometria espacial

A análise da dependência espacial existente da pobreza nos municípios alagoanos é realizada, inicialmente, por meio dos indicadores de correlação espacial global e local visto na seção anterior. Após a Análise Exploratória dos Dados Espaciais (AEDE), caso seja confirmada a existência de dependência espacial, é necessária, portanto, a estimação dos modelos econométricos espaciais verificando qual dos modelos espaciais é mais apropriado à presente análise.

Vale ressaltar que a autocorrelação espacial, igualmente como acontece no caso da autocorrelação temporal, afeta negativamente a estimação do modelo pelo método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Quando a autocorrelação existe na variável dependente, as estimativas geradas pelo MQO serão viesadas e inconsistentes. Por outro lado, caso a correlação se verifique no termo do erro, não há viés, sem inconsistência, mas o estimador de MQO deixa de ser o mais eficiente. Entretanto, apesar dessas deficiências, é preciso, a princípio, estimar por MQO o seguinte modelo econométrico:

$$\begin{aligned} y &= X\beta + u \\ u &\sim N(0, \sigma^2 I_n) \end{aligned} \quad (5)$$

De modo que,  $y$  é o vetor  $n$  por  $1$  que representa a pobreza nos  $n$  municípios do Estado de Alagoas;  $X$  é uma matriz de variáveis explicativas exógenas  $n$  por  $K$ , sendo  $\beta$  o vetor de coeficientes  $K$  por  $1$ , que inclui, além de um intercepto, as variáveis explicativas como índice de Gini, renda *per capita* e taxa de urbanização e  $u$  representa o erro estocástico.

Por meio das estimativas pelo MQO que serão realizados os testes que indicarão o modelo econométrico espacial mais adequado. Para este estudo, além do MQO, como dito anteriormente, utilizar-se-á os seguintes modelos econométricos espaciais: Modelo de Defasagem (*lag*) Espacial (*Spatial Auto Regressive - SAR*) e Modelo por Erro Espacial (*Spatial Error Model - SEM*). Esses diferem dos modelos dos “clássicos”, uma vez que consideram o componente espacial.

No modelo de defasagem espacial (SAR), observa-se autocorrelação espacial na variável dependente, pois as regiões vizinhas  $i$  e  $j$  apresentam interação entre suas variáveis dependentes. Esse modelo é representado por:

$$\begin{aligned} y &= \rho Wy + X\beta + u \\ u &\sim N(0, \sigma^2 I_n) \end{aligned} \quad (6)$$

De modo que,  $y$  é o vetor  $n$  por  $1$  que representa a pobreza nos  $n$  municípios do Estado de Alagoas;  $Wy$  é um vetor  $n$  por  $1$  de defasagens espaciais para  $y$ , onde  $W$  é a matriz  $n$  por  $n$  de contiguidade;  $X$  é uma matriz de variáveis explicativas exógenas  $n$  por  $K$ , sendo  $\beta$  o vetor de coeficientes  $K$  por  $1$ , que inclui, além de um intercepto, as variáveis explicativas explicitadas no modelo (5); e  $\rho$  é o coeficiente autorregressivo espacial, que capta os efeitos de transbordamento de  $y$  sobre os vizinhos, indicando a proporção da variação total em  $y$  explicada pela dependência espacial. Esse modelo não pode ser estimado por MQO devido à endogeneidade do regressor  $Wy$ . Por isso, é estimado via máxima verossimilhança<sup>1</sup>.

Portanto, a Equação (6) informa que o modelo de defasagem espacial (SAR) é especificado de forma que a variável dependente “pobreza” seja determinada pela média dos valores da variável dependente na vizinhança ( $Wy$ ), pelas variáveis explicativas exógenas ( $X$ ) mencionadas acima e por um termo de erro estocástico ( $u$ ). Caso o parâmetro espacial  $\rho$  seja positivo/negativo, haverá indícios da presença de autocorrelação global positiva/negativa. Em outras palavras, um  $\rho$  positivo, por exemplo, indica que um alto/baixo índice de pobreza nos municípios vizinhos aumenta/diminui, em média, o índice de pobreza no município  $i$  (ALMEIDA, 2012).

O modelo de erro espacial (SEM) verifica a dependência espacial no termo de erro aleatório, de maneira que o padrão espacial do distúrbio estocástico é constituído por efeitos não modelados e não correlacionados com as variáveis explicativas da regressão (ALMEIDA, 2012). Observa-se que o termo de erro da região  $i$  está correlacionado com o erro da região  $j$ . Assim, pode-se expressar formalmente o modelo de erro espacial (SEM) por:

---

<sup>1</sup> Para maiores detalhes ver Almeida (2012).

$$\begin{aligned}
 y &= X\beta + u \\
 u &= \lambda W u + \varepsilon \\
 \varepsilon &\sim N(0, \sigma^2 I_n)
 \end{aligned}
 \tag{7}$$

Observa-se que o termo de erro aleatório ( $u$ ) da equação acima depende do termo ( $\lambda W u$ ) e também do seu distúrbio estocástico ( $\varepsilon$ ). O coeficiente  $\lambda$  representa o parâmetro do erro autorregressivo espacial que acompanha a defasagem  $Wu$  que é um vetor  $n$  por 1 de defasagem em  $u$ , que será estimado pelo método de máxima verossimilhança.

De acordo com Florax, Folmer e Rey (2003), para especificar qual o modelo espacial mais adequado, é necessário seguir as etapas abaixo:

- a) Estima-se o modelo expresso em (1) por meio do método de MQO;
- b) A hipótese de ausência de dependência espacial, tanto razão de uma omissão da defasagem espacial da variável dependente (SAR), quanto em função de uma omissão do erro espacial autorregressivo (SEM), é testada usando  $ML_\rho$  e  $ML_\lambda$ , respectivamente;
- c) Caso ambos os testes não apresentem significância estatística, o modelo não apresenta autocorrelação espacial e, portanto, o modelo “clássico” é o mais adequado. Dessa forma, a estimação proposta na etapa (a) é mais adequada e será utilizada como a especificação final. Caso contrário, segue-se para a próxima etapa;
- d) Quando ambos os testes são significativos, calcula-se a versão robusta desses testes,  $ML^* \rho$  e  $ML^* \lambda$  e, estima-se o modelo mais significativo. Assim, caso  $ML^* \rho > ML^* \lambda$ , estima-se o modelo (SAR), expresso em (2); e, se  $ML^* \rho < ML^* \lambda$ , estima-se o modelo SEM, expresso em (3). Caso contrário, segue-se para a próxima etapa.

Quando  $ML_\rho$  for estatisticamente significativo, porém  $ML_\lambda$  não for estatisticamente significativo, então se deve estimar o modelo (SAR). Caso contrário, estima-se o modelo (SEM).

### 3.3 Base de dados

No presente estudo foram analisados os 102 municípios do Estado de Alagoas. A variável dependente “pobreza” refere-se à proporção dos indivíduos com renda domiciliar *per capita* igual ou inferior a R\$140,00 mensais para o ano de 2010. Enquanto, as variáveis independentes são “renda *per capita*” referente à razão entre o somatório da renda de todos os indivíduos residentes domicílios particulares permanentes e o número total desses indivíduos; “índice de Gini” que mede o grau de concentração da distribuição de renda domiciliar *per capita* de uma dada população e em um determinado espaço geográfico e, por fim, a “taxa de urbanização”, que é dada pela divisão entre a população urbana e a total do município.

Ressalta-se que todas as variáveis independentes utilizadas no modelo são referentes ao ano de 2000. A justificativa para tal procedimento se embasa no fato de que os efeitos de variáveis explicativas sobre a taxa de pobreza de uma localidade se prolongam ao longo dos anos, não se dissipando imediatamente no momento em que as mudanças ocorrem. Além disso, ao se utilizar variáveis explicativas do início do período de análise, torna-se possível controlar a possível endogeneidade do modelo (RESENDE e SILVA, 2007). Todas as variáveis utilizadas foram obtidas junto ao Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

## 4 Resultados

### 4.1 Análise preliminar

Inicialmente, foi realizada, nessa seção, uma análise descritiva do perfil socioeconômico dos municípios alagoanos. Em seguida foram examinados os índices de autocorrelação espacial e, por fim, tem-se a análise de regressão do modelo, que visa examinar os determinantes da pobreza na região de análise.

A Tabela 1 apresenta a estatística descritiva para os municípios alagoanos em 2010 das seguintes variáveis: índice de Gini, renda *per capita*, taxa de urbanização e porcentagem do número de moradores em domicílios com rendimento mensal *per capita* abaixo da linha da pobreza, considerado neste estudo apenas por “pobreza”.

A média da renda *per capita* para os 102 municípios alagoanos em 2010 é igual a R\$ 251,2, sendo o município de Olho D’água Grande com a renda mínima igual a R\$ 151,6, e Maceió com a máxima de R\$ 792,5 (este valor evidencia uma grande diferença entre as médias). O valor do coeficiente de variação em relação à renda *per capita* é 31,5%, indicando que a variação dos dados obtidos em relação à média é considerada alta, ou seja, os dados são considerados heterogêneos, apresentando uma alta dispersão.

Com relação à desigualdade, o índice de Gini, que mede a concentração de renda, ficou com média em torno de 0,53 em 2010. Em que índice de Gini mínimo é 0,42 (município de Branquinha), e o máximo foi 0,82 (município de Inhapi). O valor do coeficiente de variação para referida variável é 9,46% sendo este valor uma evidência para uma baixa dispersão dos dados, dados homogêneos.

A taxa de urbanização média do Estado de Alagoas é 56,78%, sendo o município de Limoeiro de Anadia com a menor taxa, 8,32% e Maceió com o maior grau de urbanização com 99,93%. O valor do coeficiente de variação em relação à taxa de urbanização é 40%, considerado muito alto, o que indica uma grande dispersão entre os dados. Portanto há uma grande heterogeneidade do grau de urbanização entre os municípios alagoanos para o ano de 2010.

E, por fim, o Estado de Alagoas tem em média 45,94% de sua população em estado de pobreza no ano de 2010. A capital Maceió apresenta o menor valor, com 15,57% da sua população sendo pobre, e Poço das Trincheiras possui o maior valor, em que 67,57% da sua população é classificada como pobre. O coeficiente de variação, 21,5%, considerado alto, os dados são considerados heterogêneos, apresentando uma alta dispersão, conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Estatística descritiva das variáveis utilizadas no estudo – Alagoas 2010

Variável	Obs.	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	Coefficiente de variação
Pobreza	102	45,94	9,896	15,57	67,57	0,215
Índice de Gini	102	0,534	0,0506	0,42	0,67	0,0946
Renda <i>per capita</i>	102	251,2	79,12	151,6	792,5	0,315
Taxa de Urbanização	102	56,78	22,74	8,321	99,93	0,4

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do PNUD (2018).

Examinando o *ranking* dos municípios alagoanos com as dez maiores e as dez menores taxas de pobreza, em 2010, constata-se, por meio da Tabela 2, que os três municípios alagoanos com os piores valores da variável pobreza, são: Poço das Trincheiras, Olho D'água Grande e Inhapi, com 67,57%, 66,88% e 65,08% das suas respectivas populações consideradas pobres.

Vale ressaltar que, entre o período de 2000 e 2010, todos os municípios do Estado de Alagoas conseguiram reduzir as suas taxas de pobreza. Entretanto, observa-se um paradoxo nesses resultados, pois os dez municípios com os maiores índices de pobreza em suas populações foram aqueles que apresentaram as menores reduções entre o período analisado.

Enquanto que, no mesmo período, os três municípios com as menores taxas de pobreza, como o caso de Maceió (15,57%), Barra de São Miguel (23,89%) e Rio Largo (24,26%) estão entre as quatro cidades com as maiores reduções da pobreza, respectivamente, 51,22%, 52,90% e 48,83%, todos localizados na mesorregião Leste de Alagoas, segundo a Tabela 2.

Tabela 2. Ranking dos municípios alagoanos com as dez maiores e menores taxa de pobreza entre 2000-2010

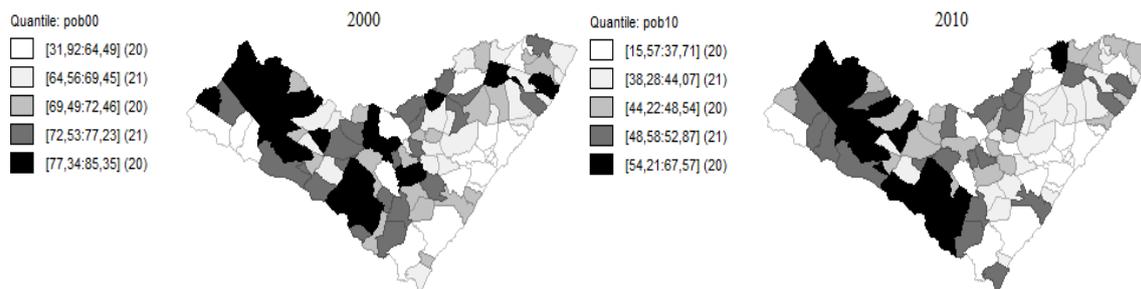
Nome	Pobreza (2000)	Ranking da Taxa de Pobreza (2000)	Pobreza (2010)	Ranking da Taxa de Pobreza (2010)	Taxa de variação (%)	Ranking da Taxa de Variação
Poço das Trincheiras	85,35	1	67,57	1	-20,83	94
Olho D'agua Grande	79,22	13	66,88	2	-15,58	100
Inhapi	80,34	9	65,08	3	-18,99	96
Traipu	85,13	2	63,39	4	-25,54	84
Palestina	74,25	30	61,71	5	-16,89	97
Belo Monte	77,23	21	60,98	6	-21,04	93
Canapi	83,63	4	60,69	7	-27,43	80
Porto Real do Colégio	71,61	47	60,38	8	-15,68	98
Senador Rui Palmeira	81,11	8	59,76	9	-26,32	83
Girau do Ponciano	78,49	14	59,05	10	-24,77	87
Paripueira	64,49	83	32,54	93	-49,54	3
Marechal Deodoro	57,89	91	32,01	94	-44,71	13
Coqueiro Seco	60,04	89	31,06	95	-48,27	5
Palmeira dos Índios	53,74	96	30,72	96	-42,84	17
São Miguel dos Campos	53,83	95	28,11	97	-47,78	7
Arapiraca	48,59	99	26,65	98	-45,15	12
Satuba	46,3	101	26,51	99	-42,74	19
Rio Largo	47,41	100	24,26	100	-48,83	4
Barra de São Miguel	50,72	98	23,89	101	-52,90	1
Maceió	31,92	102	15,57	102	-51,22	2

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do PNUD (2018).

#### 4.2 Análise Exploratória dos Dados Espaciais (AEDE)

A distribuição geográfica da pobreza no Estado de Alagoas é ilustrada na Figura 1. A referida figura mostra claramente que as cidades com a maior pobreza se concentram na mesorregião Sertão e Agreste alagoano, representadas pelas áreas mais escuras do mapa, enquanto que as menores taxas, ilustradas pelas áreas mais claras, estão concentradas em algumas cidades da mesorregião Leste de Alagoas. Em 2000, a média da taxa de pobreza do Estado de Alagoas era de 69,63%, enquanto que, em 2010, essa taxa caiu para 45,93%, uma redução de 34,03%. Entretanto, vale destacar que para o ano de 2010, dos 102 municípios, 51 ainda apresentam taxas de pobreza acima dessa média.

Figura 1. Pobreza por municípios alagoanos, proporção de pobres



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do PNUD (2018).

Em 2010, dos dez municípios alagoanos com os maiores percentuais de pobreza, sete estão localizados na mesorregião Sertão alagoano. Por outro lado, entre os dez municípios alagoanos com os menores percentuais, seis estão situados na mesorregião Leste alagoano. E, estão na microrregião Maceió, aquelas cidades com as menores taxas. Outro aspecto que merece destaque é que a mesma região também possui os dois municípios com a maior renda *per capita*, a capital Maceió e a cidade de Marechal Deodoro com R\$ 792,54 e R\$ 431,43, respectivamente, enquanto que as duas cidades com as menores rendas *per capita* são Senador Rui Palmeira, com R\$ 159,61 e Olho d'Água Grande, com R\$151,62, situadas na microrregião Santana do Ipanema e Traipu, respectivamente.

A mesorregião do Sertão Alagoano é formada por 26 municípios, agrupados em quatro microrregiões: Serrana do Sertão Alagoano, Sertão do São Francisco, Santana do Ipanema e Batalha. O referido território é caracterizado por um clima semiárido, com índice de precipitação pluviométrica anual inferior a 800 mm, vegetação de caatinga ou de transição (BNB, 2015). Além disso, segundo os dados do PNUD (2018), o Sertão Alagoano é mesorregião menos populosa do estado com uma densidade demográfica baixa (49,34 hab./km<sup>2</sup>) e apresenta, em geral, indicadores socioeconômicos abaixo da média do Estado de Alagoas.

Analisando essa região para o ano 2010, destaca-se negativamente o município de Poço das Trincheiras, com 13.872 habitantes, possuindo o maior percentual de pobreza do estado, 67,57%, e tendo a terceira menor renda *per capita* do estado, R\$162,21. Destacam-se ainda, negativamente, nesta região, com altas taxas de pobreza, os municípios de Inhapi, Palestina, Belo Monte, Canapi e Senador Rui Palmeira. A taxa média de pobreza dos municípios citados acima é de 63,20%, correspondendo a 37,6% superior à taxa média de pobreza do estado de Alagoas que é de 45,93%.

Já a mesorregião Leste alagoano é caracterizada pela maior quantidade de municípios com menor taxa de pobreza, sendo a maior, com 52 municípios (50,98%) e a mais populosa (64,64% da população total, em 2010) das mesorregiões do Estado. Nessa mesorregião encontra-se a cidade de Maceió, capital do Estado. Como na maior parte da zona da mata nordestina, no leste Alagoano, foi explorada a cultura da cana-de-açúcar, sendo hoje um dos principais produtores de açúcar do país. Esta é a mesorregião que mais recebe investimentos nacionais e internacionais, possuindo um grande potencial turístico, especialmente pelas suas

praias. O crescimento da indústria, do setor de comércio e serviços é verificado nessa mesorregião, principalmente na microrregião de Maceió (BNB, 2015).

Entre os dez municípios alagoanos com os menores percentuais de taxa de pobreza, oito estão localizados nesta região. Além da capital Maceió com 15,57%, destacam-se os municípios de Barra de São Miguel, Rio Largo e Satuba em que todos pertencem à microrregião Maceió. A taxa média de pobreza destes últimos municípios é 24,07%, bem abaixo da média do Estado. Nesta microrregião encontram-se também os três municípios com as maiores rendas *per capita* do estado, Maceió com R\$ 792,54, Marechal Deodoro com R\$ 431,43 e Barra de São Miguel com R\$ 422,78.

O resultado ilustrado anteriormente pela Figura 1 parece indicar uma semelhança na taxa de pobreza entre os municípios vizinhos. Contudo, é necessário fazer os cálculos de dependência espacial para comprovar essa afirmação.

A análise espacial possibilita estabelecer se a pobreza nos 102 municípios do estado de Alagoas acontece de forma aleatória ou se existem evidências de algum tipo de dependência, além de ser possível analisar alguns determinantes da distribuição da pobreza no Estado. A dependência ou autocorrelação espacial é provocada pela interação dos agentes no espaço. Conforme Almeida (2012), um atributo qualquer associado a um determinado município pode sofrer influências significativas de certos fatores advindos de outros municípios que são, geograficamente, vizinhos.

O primeiro dos testes realizados no presente estudo é o diagrama de dispersão do I de Moran Global para os anos de 2000 e 2010, conforme a Tabela 3. Dessa forma, analisa-se se há evidências estatísticas de dependência espacial da pobreza para o período analisado. O resultado do I de Moran Global para o ano de 2000 foi igual a 0,338175 e 0,534972, para o ano de 2010, em que ambos possuem um *p-valor* igual 0,001, portanto, rejeita-se a hipótese nula de que a distribuição da pobreza nos municípios alagoanos segue uma distribuição aleatória. Consequentemente, o estudo da influência espacial da pobreza é pertinente.

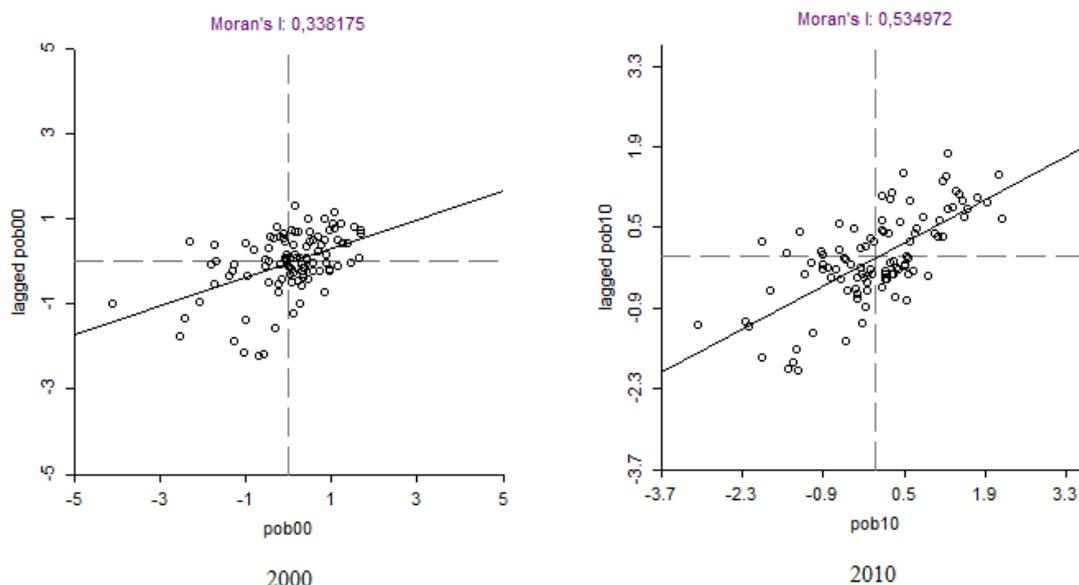
Tabela 3. Coeficiente do I de Moran Global para a Pobreza em Alagoas

Variáveis	I-Moran Univariado	p-valor	Permutações
Pobreza 2000	0,338175	0,001	999
Pobreza 2010	0,534972	0,001	999

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do PNUD (2018).

A Figura 2 representa o diagrama de dispersão de Moran, em que, no eixo vertical, observa-se a defasagem espacial da variável de interesse ( $W_y$ ) e, no eixo horizontal, tem-se o valor da variável de interesse, neste caso a pobreza. Ao verificar a dispersão das variáveis entre os quadrantes, nota-se que os municípios estão, predominantemente, nos quadrantes I e III, ou seja, nos quadrantes em que um município com alto índice de pobreza está circundado por municípios com características similares, o mesmo ocorrendo com municípios com baixa pobreza, cercado por municípios em situações similares.

Figura 2. I de Moran Global para a Pobreza em Alagoas



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do PNUD (2018).

Da mesma forma, o I de Moran Global univariado das variáveis explicativas, conforme a Tabela 4 mostra que a distribuição das variáveis explicativas, índice de Gini, renda *per capita* e taxa de urbanização, apresentam influência espacial positiva e estatisticamente significativa ao nível de significância de 1%.

Tabela 4. Estatística I de Moran Global das variáveis estudadas

Variáveis	I de Moran	p-valor	Permutações
Índice de Gini 2000	0,295942	0,001	999
Índice de Gini 2010	0,314028	0,001	999
Renda <i>per capita</i> 2000	0,188464	0,001	999
Renda <i>per capita</i> 2010	0,299201	0,001	999
Taxa de urbanização 2000	0,361653	0,001	999
Taxa de urbanização 2010	0,430971	0,001	999

Fonte: Elaboração própria a partir dos do PNUD (2018).

Por sua vez, o I de Moran bivariado faz a comparação de duas variáveis do modelo e seus resultados são apresentados na Tabela 5. Para tanto, a pobreza (variável endógena) é comparada com cada uma das variáveis exógenas. Os resultados mostram que as variáveis explicativas apresentam impacto espacial na taxa de pobreza municipal, dado que todos os I's de Moran bivariados foram estatisticamente significantes ao nível significância de 1%.

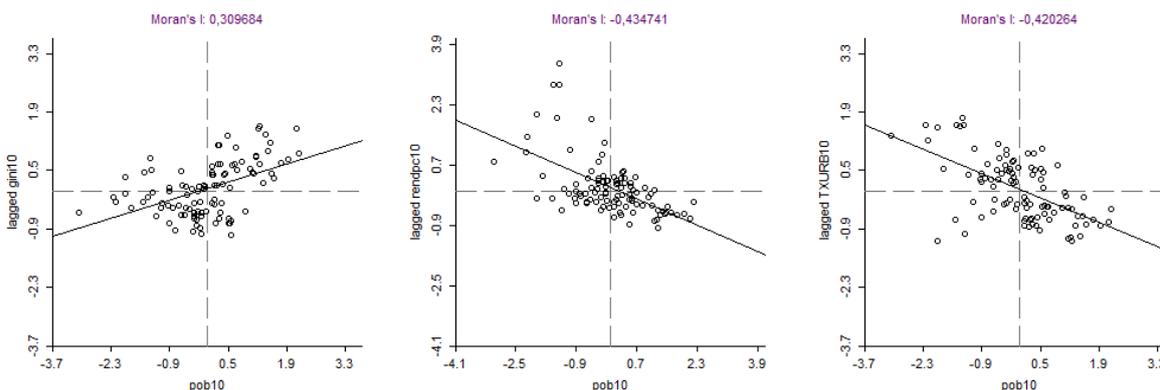
Tabela 5. Estatística I de Moran Global das variáveis estudadas

Variáveis	I-Moran Bivariada	p-valor	Permutações
Índice de Gini 2010	0,309684	0,001	999
Renda <i>per capita</i> 2010	-0,434741	0,001	999
Taxa de Urbanização 2010	-0,420264	0,001	999

Fonte: Elaboração própria a partir dos do PNUD (2018).

Em relação à variável renda *per capita* e taxa de urbanização, os I's de Moran bivariados indicam que essas variáveis estão, predominantemente, distribuídas entre os quadrantes II e IV, de maneira que os municípios mais pobres estão circundados por municípios com baixos valores de renda *per capita* e grau de urbanização (Q4), enquanto que os municípios menos pobres estão cercados por municípios com maior renda *per capita* e mais urbanizados. No que se refere ao índice de Gini, o resultado difere das variáveis anteriores, uma vez que há predominância de municípios pobres com altos níveis de concentração de renda (Q1) e municípios menos pobres, com índices de Gini menores, conforme a Figura 3 a seguir:

Figura 3. I de Moran Global para a Pobreza em Alagoas, em 2010



Fonte: Elaboração própria a partir dos do PNUD (2018).

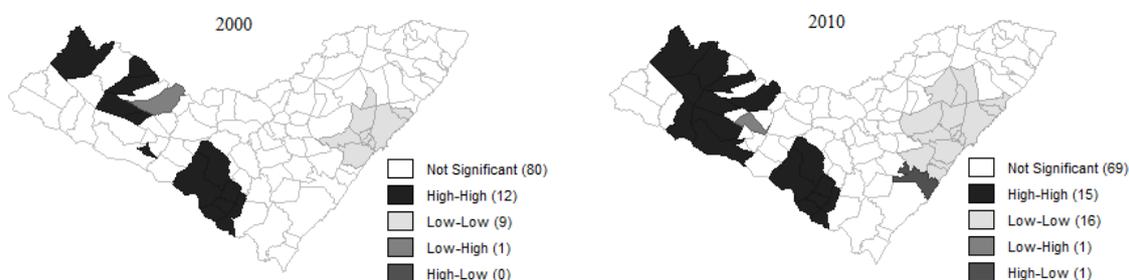
Embora o detalhamento exposto com o diagrama de dispersão, o mesmo não permite apontar geograficamente os *clusters* de municípios com índices semelhantes. Portanto, é necessário recorrer ao Indicador Local de Associação Espacial (LISA), permitindo a classificação dos municípios alagoanos em quatro categoriais como visto na seção 3.1.

De acordo com a Figura 4, por meio do Indicador Local de Associação Espacial (LISA), observa-se que, para o ano de 2000, há uma maior concentração de municípios (09 municípios) no *cluster* Baixo-Baixo, localizados predominantemente na mesorregião do Leste alagoano. Ainda para o mesmo ano, havia 12 municípios que se encontravam no *cluster* Alto-Alto, basicamente concentrados na mesorregião do Agreste e Sertão alagoano. Verifica-se que após quase uma década o número de municípios no *cluster* Alto-Alto, para o ano de 2010, aumenta de 12 para 15 e que as mesorregiões do Sertão e Agreste alagoano continuam concentrando este agrupamento de municípios.

Em outras palavras, entre 2000 e 2010, houve um aumento do número de municípios que apresentam altos índices de pobreza e que são vizinhos aos municípios com índices similares. Esse resultado é reflexo do baixo dinamismo em atividades econômicas dessa região, ao contrário da mesorregião do Leste alagoano. Essa última região, no período analisado, aumentou a concentração de 9 para 16 municípios inseridos no *cluster* Baixo-Baixo, isto é, aquele grupo de municípios que possuem baixos índices de pessoas pobres e que são circundados por cidades com índices semelhantes.

É, justamente, nessa mesorregião onde está localizada a microrregião de Maceió, representada por onze municípios, em que se encontra uma forte concentração de atividades econômicas na capital Maceió e na sua área de influência direta. Essa localidade litorânea oferece melhores condições econômicas aos seus habitantes quando comparada às outras mesorregiões.

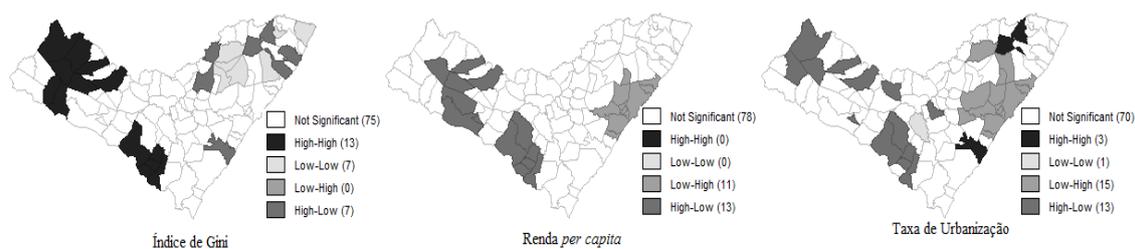
Figura 4. Mapa de *clusters* da pobreza em Alagoas em 2000 e 2010



Fonte: Elaboração própria a partir dos do PNUD (2018).

Para uma melhor verificação do efeito das variáveis explicativas das regiões vizinhas na pobreza dos municípios, a Figura 5, mostra o resultado do I de Moran Local bivariado. O mapa que mais chama a atenção é o que confronta a pobreza com o índice de Gini, no qual nota-se duas grandes regiões, uma com municípios com alta pobreza e cercados por vizinhos com alto índice de Gini representado em cor mais escura (mesorregião Sertão e parte do Agreste alagoano) e outra em que municípios com baixa pobreza são cercados por municípios com baixo índice de Gini, na área representada pela tonalidade cinza claro, localizada na mesorregião do Leste alagoano.

Figura 5. *Clusters* bivariados entre a pobreza e as variáveis explicativas em Alagoas em 2010



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do PNUD (2018).

Em relação à urbanização, também há duas regiões de *clusters* bem nítidas no mapa: um agrupamento situado na mesorregião do Leste alagoano (onde está Maceió, Rio Largo e Marechal Deodoro) que apresentam baixos índices de pobreza com elevado grau de urbanização na vizinhança (Baixo-Alto) e um agrupamento na mesorregião no sertão parte do agreste alagoano no qual há alta pobreza e baixa urbanização dos vizinhos.

Por sua vez, verifica-se a presença de dois *clusters* Alto-Baixo formados por dois grupos de municípios que se distribuem entres as mesorregiões do Sertão e Agreste alagoano, indicando uma concentração de municípios com alta pobreza e baixa renda *per capita* na vizinhança. Por outro lado, observa-se também uma concentração de municípios com baixos índices de pobreza que possuem vizinhos com elevada renda *per capita*, representados pelo *cluster* Baixo-Alto.

### 4.3 Resultados econométricos

Tendo em vista a concentração de pobreza nos municípios alagoanos apontada pela observação da dispersão da pobreza por meio da Figura 1 e confirmada pela estatística de Moran, a estratégia adotada a seguir é estimar os determinantes da pobreza para Alagoas, considerando os efeitos das externalidades espaciais da pobreza.

Seguindo a metodologia de Florax, Folmer e Rey (2003) para decidir o modelo mais apropriado que analisa os determinantes da pobreza, inicialmente foi estimado o modelo utilizando a metodologia de MQO desconsiderando os efeitos espaciais, apresentado na primeira coluna da Tabela 6. Porém, sabe-se que, uma vez detectada a autocorrelação espacial – o que justifica a utilização das técnicas de econometria espacial – é necessário definir o modelo, isto é, o modelo de defasagem espacial ou o modelo de erro espacial, que melhor se adequa à análise.

A hipótese de ausência de dependência espacial é testada utilizando o Teste do Multiplicador de Lagrange. Como os testes dos Multiplicadores de Lagrange, tanto o de defasagem como o de erro ( $ML_{\rho}$  e  $ML_{\lambda}$ ) mostraram-se estatisticamente significantes a 1%, portanto é possível afirmar que o método de MQO não é o mais apropriado. Desse modo, é preciso averiguar as versões robustas dos dois testes ( $ML^*_{\rho}$  e  $ML^*_{\lambda}$ ) e escolher como modelo apropriado o que for mais significativo. Uma vez que  $ML^*_{\rho}$  é significativa a 1%, enquanto que o teste  $ML^*_{\lambda}$  não é significativo nem a 10%, o modelo adequado é o de defasagem espacial (SAR).

Ressalta-se que devido à heterogeneidade entre os municípios alagoanos, e almejando minimizar problemas de heterocedasticidade, utiliza-se em todas os modelos as variáveis na forma de logaritmos naturais. Em razão disso, pode-se, ainda, obter diretamente as elasticidades da pobreza com relação às variáveis explicativas do modelo econométrico.

A diferença entre os três modelos expostos na Tabela 6 consiste basicamente na magnitude dos parâmetros, não havendo grandes diferenças nos sinais das estimativas, o que demonstram que os resultados foram robustos. Contudo, como já expresso, seguindo Florax, Folmer e Rey (2003), o modelo mais adequado a ser analisado será o de defasagem espacial. Nesse sentido, o parâmetro responsável por ponderar a autocorrelação espacial, diga-se  $\rho$ , foi

estatisticamente significativo e diferente de zero, indicando a influência média da pobreza dos vizinhos  $j$  sobre a pobreza no município  $i$ .

Dessa forma, conforme a Tabela 6, observa-se que o valor de 0,34 referente ao coeficiente  $\rho$  indica a incorporação de autocorrelação na estimativa, ou seja, que existe dependência espacial significativa e positiva envolvendo a taxa de pobreza dos municípios. Constata-se ainda que para um aumento da renda em 1% tem-se uma queda na pobreza em 0,45% em média. Mas, quando se observa uma queda no índice de Gini em 1%, há uma redução na pobreza, em média, de 0,76%. Verifica-se também que um aumento em 1% na taxa de urbanização dos municípios alagoanos provocaria uma redução em média da pobreza de 0,05%. Pode-se observar que todos os coeficientes mostram-se estatisticamente significantes.

Tabela 6. Resultado das estimativas econométricas

Variável dependente: $lpob_{10}$			
Variáveis	Modelo I (MQO)	Modelo II (SEM)	Modelo III (SAR)
constante	2.612249 <sup>***</sup>	2.574031 <sup>***</sup>	1.984582 <sup>***</sup>
$I_{Gini0}$	2.612249 <sup>***</sup>	0.7949193 <sup>***</sup>	0.7688403 <sup>***</sup>
$I_{rendpcoo}$	-0.519514 <sup>***</sup>	-0.4539052 <sup>***</sup>	-0.4503865 <sup>***</sup>
$I_{txurboo}$	-0.066137 <sup>***</sup>	-0.0598108 <sup>***</sup>	-0.0528272 <sup>**</sup>
$\rho$	-	-	0.3487467 <sup>***</sup>
$\lambda$	-	0.5489636 <sup>***</sup>	-
Diagnóstico para dependência especial			
Moran	0.222609 <sup>***</sup>	-	-
$ML_{\rho}$ (defasagem)	23.2118185 <sup>***</sup>	-	-
$ML_{\lambda}$ (erro)	12.4198003 <sup>***</sup>	-	-
$ML * \rho$ (defasagem robusta)	11.7174202 <sup>***</sup>	-	-
$ML * \lambda$ (erro robusto)	0.9254020	-	-
$R^2$	0.696776	0.755999	0.760177
N.de Obs.	102	102	102

\*\*\*  $p$ -valor < 0,01; \*\*  $p$ -valor < 0,05; \*  $p$ -valor < 0,1.

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do PNUD (2018).

Em geral, os resultados mostram que a redução da pobreza é mais sensível à redução da desigualdade de renda na região. Além disso, as elasticidades concentração relacionadas à pobreza são, geralmente, mais elevadas do que as elasticidades renda com respeito à pobreza. Resultado esse, também observado em outros estudos, tais como Barros e Mendonça (1997), Marinho e Soares (2003), Hoffman (2005), Oliveira (2008) e Silva et. al. (2014). Os resultados também apontam que a taxa de urbanização é um fator positivo para a redução da pobreza. De acordo com Ravallion (2002) estes efeitos (externalidade positiva) decorrem do aumento na produtividade motivado pela urbanização. Segundo o referido autor, o aumento da produtividade é superior ao aumento no salário observado no setor formal urbano em razão de uma elevação na parcela da população urbana, portanto, a urbanização reduziria a incidência de pobreza agregada.

Os resultados implicam ainda que políticas que busquem à redução da pobreza devem observar não apenas a condição do município, mas também a da

vizinhança. A dependência espacial verificada nesse estudo sinaliza que projetos de enfrentamento à pobreza no estado de Alagoas podem ter caráter intrarregional e com efeitos que podem transbordar as fronteiras municipais. Tais resultados possibilitam analisar qual estratégia para redução da pobreza pode ser mais eficiente em cada município ou localidade do referido estado. No entanto, a pobreza não é um obstáculo singular, mas sim um fenômeno complexo e intricado as especificidades locais que requer essencialmente de soluções complexas.

## 5 Considerações finais

Ao longo dessa última década, em todo o Brasil, milhares de pessoas saíram da condição de pobreza, absoluta e extrema. Entretanto, mesmo com essa trajetória declinante nos índices de pobreza no país, observa-se, em particular, que o Estado de Alagoas não se encontra em posição privilegiada quando comparado às demais unidades da federação brasileira. Além dessas desigualdades inter-regionais há fortes disparidades entre suas mesorregiões.

Ao estudar a situação da pobreza nos municípios alagoanos entre os anos de 2000 e 2010, verifica-se que, com exceção à capital Maceió, todas as cidades apresentaram uma taxa de pobreza superior a 20%, no qual 51 dos 102 municípios alagoanos tem uma proporção de pessoas pobres superior à média do estado, que é de 45,9%. Esses municípios, de acordo com a intensidade de pobreza, encontram-se aglomerados, ou seja, municípios com alto índice de pobreza estão cercados por municípios com a mesma característica e vice-versa. Pode-se dizer que as piores condições em relação à pobreza estão nas mesorregiões Sertão e Agreste do Estado. Estas duas mesorregiões são marcadas por alto grau de estagnação econômica e baixo grau de urbanização, representados por um território tipicamente rural, distinguindo-se da situação da Mesorregião do Leste, cujas características apontam para um cenário de oportunidades mais diversificadas, reflexo de sua localidade, zona litorânea, onde se concentram as atividades relacionadas com a agropecuária, comércio, indústria e serviços.

Os resultados da análise espacial indicaram que a influência espacial (da vizinhança) ocorre nos municípios alagoanos e é significativa, constituindo, dessa forma, um elemento importante no estudo da pobreza. Com a utilização de três variáveis explicativas – renda *per capita*, taxa de urbanização e índice de Gini, verificou-se que estão espacialmente correlacionadas com a pobreza, conforme os mapas de *clusters* bivariados, em que municípios com alta proporção de pobreza estão cercados, preponderantemente, por municípios com alto índice de Gini e por baixas taxas de urbanização e baixa renda *per capita*, enquanto os municípios com menor pobreza possuem vizinhos com baixo índice de Gini, elevada taxa de urbanização e alta renda *per capita*.

Por fim, os modelos econométricos corroboraram com os resultados do I de Moran bivariado, já que em todos os modelos, quanto maior a renda *per capita* e a taxa de urbanização, menor é a incidência de pobreza, enquanto que a relação com o índice de Gini é o inverso, quanto maior esse índice de concentração, maior a ocorrência de pobreza. Os resultados mostram também a relevância de considerar o efeito espacial para explicar a pobreza, demonstrando que políticas de combate à pobreza não são eficientes, se negligenciarem as externalidades espaciais

provocadas pela taxa de pobreza entre os municípios alagoanos, em que as mesorregiões Sertão e Agreste alagoano podem ser consideradas territórios com grandes desafios por superar.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. S. **Econometria Espacial Aplicada**. Campinas, SP: Alínea Editora, 2012.

ANSELIN, L.; SYABRI, I.; SMIRNOV, O. Visualizing multivariate spatial correlation with dynamically linked windows. **REAL Working Paper**, n. 02, T-8, University of Illinois at Urbana- Champaign, 2002.

ANSELIN, L. Local indicators of Spatial Association – LISA. **Geographical Analysis**, v.27, n.2, p.93-115, 1995.

ANSELIN, L. **Spatial Econometrics: Methods and Models**. Kluwer Academic, Boston, 1988.

BANCO DO NORDESTE DO BRASIL (BNB). **Perfil socioeconômico de Alagoas**. In: BEZERRA, F. J. A. et al. (Orgs.). Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2015. 174 p. ISBN 978-85-7791-248-3

BARROS, R. P.; FOGUEL, M. N. Focalização dos gastos públicos sociais e erradicação da pobreza no Brasil. In: HENRIQUES, R. (Org.). **Desigualdade e pobreza no Brasil**. Rio de Janeiro: Ipea, 2000. p. 719-739

BARROS, R. P.; MENDONÇA, R. **O impacto do crescimento econômico e de redução no grau de desigualdade sobre a pobreza**. Texto para discussão, n. 528. Rio de Janeiro: IPEA. 1997.

BARROS, R. P.; HENRIQUES, R.; MENDONÇA, R. Desigualdade e pobreza no Brasil: retrato de uma estabilidade inaceitável. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 15, n. 42, p. 123-142, 2000. <https://doi.org/10.1590/S0102-69092000000100009>

CRESPO, A. P. A.; GUROVITZ, E. A pobreza como um fenômeno multidimensional. **RAE electron**, vol.1, n.2, pp.02-12, 2002. <https://doi.org/10.1590/S1676-56482002000200003>.

CHIARINI, T. Análise espacial da pobreza municipal do Ceará, 1991-2000. **Revista de Economia UFPR**, v. 34, n. 2, p.69-93, 2008. <http://dx.doi.org/10.5380/re.v34i2.7913>

FLORAX, R. J. G. M.; FOLMER, H.; REY, S. J. Specification searches in spatial econometrics: the relevance of Hendry's methodology. **Regional Science and Urban Economics**, v.33, n.5, p.557-579, 2003.

GENOVEZ, P. C. **Território e desigualdade: análise espacial intra-urbana no estudo da dinâmica de exclusão/inclusão social no espaço urbano em São José dos Campos**. São José dos Campos, SP: INPE, 2002.

HOFFMAN, R. Elasticidade da Pobreza em Relação à Renda Média e à Desigualdade no Brasil e nas Unidades da Federação. **Revista Economia**, v.6, n.2, p.255-289, 2005.

JUSTO, W. R.; SILVA, A. F. Análise de crescimento pró-pobre entre os municípios do estado do Ceará - Brasil: Uma abordagem espacial. **Redes (Santa Cruz do Sul. Online)**, v. 19, n.1, p.276-296, 2014. <http://dx.doi.org/10.17058/redes.v19i1.3822>

LEITE, L. M.; MAGALHÃES, M. A. de. Desigualdades Intraestaduais no Espírito Santo: uma abordagem espacial exploratória. **Revista de Economia**, v. 38, n. 1, p.55-92, 2012. <http://dx.doi.org/10.5380/re.v38i1.28286>

LEITE, S. D. Análise da distribuição espacial da pobreza na região Norte do Brasil. **Revista Economia e Desenvolvimento**, v. 15, n. 2, p. 215-231, 2016. <https://doi.org/10.22478/ufpb.1517-9354.2016v15n2.36083>

LOPES, H. M., MACEDO, P. B. R. e MACHADO, A. F. **Análise de Pobreza com Indicadores Multidimensionais: Uma Aplicação para Brasil e Minas Gerais**. In: Encontro Nacional de Estudos Populacionais, 14., 2004, Caxambú-MG. Anais. Caxambú, 2004.

MARINHO, E.; SOARES, F. **Impacto do crescimento econômico e da concentração de renda sobre a redução da pobreza nos estados brasileiros**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 31., 2003, Porto Seguro, BA. Anais. Porto Seguro, 2003.

MENDONÇA, K. V.; CAMPOS, R. T. ; LIMA, P. V. P. S. ; BATISTA, P. C. S. Análise das Causas Socioeconômicas da Pobreza Rural no Ceará. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 41, p. 519-542, 2010.

MONTEIRO, C. A. A dimensão da pobreza, da desnutrição e da fome no Brasil. **Estudos Avançados**, v. 9, n. 24, p. 195-207, 1995.

OLIVEIRA, C. A. de. **Desigualdades Regionais e Pobreza no Nordeste: Uma análise espacial do crescimento pró-pobre na década de noventa**. In: Encontro Regional de Economia do Nordeste, 13., 2008, Fortaleza, CE. Anais. Fortaleza, 2008.

OLIVEIRA, N. M.; PIFFER, M.; STRASSBURG, U. O Indicador de Desenvolvimento Regional no Território do Tocantins. **Interações**, Campo Grande, MS, v. 20, n. 1, p. 3-20, 2019. <https://doi.org/10.20435/inter.voio.1607>

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Atlas de desenvolvimento humano no Brasil**. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>> Acesso em: 08 ago. 2018.

RAVALLION, M. On the urbanization of poverty. **Journal of Development Economics**. v. 68, p. 435-442, 2002.

ROCHA, S. **Pobreza no Brasil: afinal, de que se trata?** 3ª. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

RESENDE, G. M.; SILVA, A. M. A.. Crescimento econômico dos municípios da Região Sul do Brasil: uma análise espacial. **Ensaio FEE**, v. 28, n. 2, p.549-576, 2007.

SANTOS, E. I., CARVALHO, I. C. S., BARRETO, R. C. Caracterização espacial da pobreza no estado da Bahia: uma análise do Censo de 2010. **Economia & Região**, v.3, n.1, p.103-118, 2015. <http://dx.doi.org/10.5433/2317-627X.2015v3n1p103>

SANTOS, M. **Quem está na frente é o povo**. Entrevista concedida aos Cadernos Le Monde Diplomatique, jan, 2001.

SEN, A.; FOSTER, J. **On economic inequality**. Oxford : Oxford University Press, 1997.

SEN, A. Development: Which way now? **The Economic Journal**, v.93, n.372, p. 745-762, 1983.

\_\_\_\_\_. A decade of Human Development. **Journal of Human Development**, v. 1, n. 1, p. 17-23, 2000.

SILVA, L. D. C. da; SOUZA, W. P. S. F.; SILVA, M. V. B. da. **Análise espacial da extrema pobreza na região nordeste: Uma aplicação para os municípios**. In: Encontro de Economia Baiana, 9., 2013, Salvador, BA. Anais. Salvador: EEB, 2013.

SILVA, L. N. S.; BORGES, M. J. ; PARRÉ, J. L. Distribuição Espacial da Pobreza no Paraná. **Revista de Economia**, v. 39, n. 3, p.35-58, 2014. <http://dx.doi.org/10.5380/re.v39i3.33938>

SILVEIRA NETO, R. M. Geografia da Extrema Pobreza no Nordeste do Brasil: uma Análise de sua Evolução no Período 1991-2010. In: FONSECA NETO, F. A.; SAMPAIO, Y. (Org.). **Geografia da Extrema Pobreza no Nordeste do Brasil: uma Análise de sua Evolução no Período 1991-2010**. 1ed.Recife: Corecon-PE, 2013, p. 137-162.

**Keuler Hissa Teixeira**. Doutor em Economia pelo PIMES/UFPE. Professor do Programa de Pós-graduação em Economia Aplicada da Universidade Federal de Alagoas – CMEA/UFAL. Endereço: Universidade Federal de Alagoas, Av. Lourival Melo Mota, S/N, Tabuleiro do Martins, Maceió - AL. E-mail: keulerhissa@hotmail.com

Submetido em: 27/05/2020

Aprovado em: 04/12/2020

Como citar: TEIXEIRA, Keuler Hissa. Uma análise espacial da pobreza no Estado de Alagoas. **Redes (St. Cruz Sul, Online)**, Santa Cruz do Sul, v. 25, p. 2668-2692, dez. 2020. ISSN 1982-6745. doi:<https://doi.org/10.17058/redes.v25i0.15196>.

Fontes de financiamento: Não se aplica.

