
VULNERABILIDADE SOCIAL NA PARAÍBA E SUAS DISPARIDADES ESPACIAIS A PARTIR DO IVS

Diago Marenilson Oliveira Batista da Silva¹
Ricardo Schmidt Filho²

Resumo: Este trabalho tem por finalidade explorar através de uma Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE), a vulnerabilidade social do Estado da Paraíba a partir do Índice de vulnerabilidade social (IVS), analisando os padrões de correlação espacial dos dados e as regiões com maior densidade nos quesitos de vulnerabilidade entre 2000 e 2010 através do georreferenciamento do Índice de vulnerabilidade social dos municípios brasileiros. O estudo possui caráter exploratório quali-quantitativo e contou com o apoio de fontes secundárias e ferramentas computacionais para a execução dos objetivos propostos. Os resultados demonstram que o desenvolvimento na Paraíba não ocorre de forma homogênea, pois apresenta fragilidades e desigualdades internas. Apesar dos desequilíbrios intra-estaduais e da ausência de ativos capaz de promover a integração social na maioria das cidades, o nível de vulnerabilidade no estado entre 2000 e 2010 apresentou um fluxo positivo na redução da vulnerabilidade social.

Palavras-chave: IVS. Paraíba. Vulnerabilidade Social.

1. INTRODUÇÃO

A partir do século XX, surge uma onda de políticas voltadas ao bem-estar social. Nessa mesma onda intensifica-se o interesse do estado com as causas sociais e o bem-estar. Dessa forma, começam a ser elaborados e aprimorados mecanismos que auxiliaram na adoção de políticas públicas voltadas a melhoria de vida população. Nesse sentido e colocando em evidência as responsabilidades do Estado como agente regulatório e propositor de ativos que promover o bem-estar dos cidadãos.

Dessa forma, como mecanismo de auxílio na adoção de políticas públicas surgiu o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS). O IVS busca identificar a carência ou a escassez de alguns “ativos” nos municípios, estados ou regiões do território brasileiro. O índice está subdividido em três dimensões: I - infraestrutura urbana; II - capital

¹ Mestre em Economia, professor substituto (UAECON-UFCG), diago_mobs@hotmail.com.

² Doutor em Desenvolvimento Econômico pela UFPR, Professor da Unidade Acadêmica de Economia e Finanças (UAECON -UFCG), rschmidtilho@hotmail.com.

humano e III - renda e trabalho, estas três dimensões são os principais ativos que possibilitam uma maior inserção dos indivíduos nas sociedades modernas.

O grau de vulnerabilidade de uma família ou de um indivíduo está diretamente relacionado a domínio de ativos que são primordiais para o “bom emprego” diante das oportunidades que o ambiente social provêm. As alterações no quadro de vulnerabilidade podem ser adivindas de mudanças nos recursos que o indivíduo detém ou controla e/ou por mudanças estruturais no acesso à estruturas de oportunidades.

O conceito que norteia o IVS se baseia no âmbito da ausência ou da insuficiência de ativos, sendo assim, o IVS se estabelece como um instrumento de identificação das falhas ou imperfeições na oferta de bens e serviços nas regiões do país.

Como destacado, pelo atlas da vulnerabilidade social nos municípios brasileiros o “índice foi pensado para dialogar com o desenho da política social brasileira, uma vez que atesta a ausência ou insuficiência de “ativos” que, pela própria Constituição Federal de 1988 (CF/1988), deveriam ser providos aos cidadãos pelo Estado, nas suas diversas instâncias administrativas” (AVS, 2015).

Entre os municípios brasileiros, o município com melhor IVS (0,090) é a cidade de Luzerna no estado de Santa Catarina. Já nas dimensões de infraestrutura urbana, capital humano, e renda e trabalho são os municípios de Iomerê em Santa Catarina, Três Arroios no Rio Grande do Sul e São José do Hortêncio no Rio Grande do Sul respectivamente.

Entre os municípios brasileiros, o município com pior IVS (0,784) é Fernando Falcão no Maranhão. Já nas dimensões de infraestrutura urbana, capital humano, e renda e trabalho são os municípios de Bacuri no Maranhão, Atalaia do Norte no Amazonas e Fernando Falcão no Maranhão.

Diante dos resultados apresentados, podemos destacar que os municípios com melhores indicadores de desenvolvimento estão localizados no eixo Sul-Sudeste do País, já os municípios com menor desempenho nos indicadores de desenvolvimento estão localizados no eixo Norte-Nordeste do País, deixando nítidas as desigualdades entre as regiões do Brasil.

A Paraíba situa-se na região Nordeste do Brasil e faz limite com os estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Pernambuco. A Paraíba possui dimensão territorial equivalente a 56 469,778 km². No ano de 2010 o estado possuía uma população estimada em 3.766.528, com um PIB aproximado em 37.957 milhões, equivalente a 0,87% do PIB Brasileiro (IBGE, 2014).

O estado no ano de 2010 alcançou um PIB per capita de R\$ 10.077, enquanto a região Nordeste obteve um PIB per capita de R\$11.359 e o Brasil de R\$22.833, tal fato demonstra como a Paraíba ainda se encontra atrasada frente às demais federações do estado brasileiro. Este fraco desenvolvimento é explicado por diversas variáveis que em grande parte está relacionado a fatores geofísicos, históricos e estruturais da região.

Com relação ao índice de vulnerabilidade social, a região Nordeste da qual o estado da Paraíba³ está situado, apresenta 47,7% dos municípios em um quadro de alta vulnerabilidade social e outros 32,4% numa faixa de muito alta vulnerabilidade social.

Os estados de Alagoas com 96,1% e Maranhão com 95,4% são os municípios que apresentam maior concentração entre os dois maiores patamares de vulnerabilidade. O Maranhão é o estado com pior desempenho onde 78,8% dos municípios se localizam na faixa da muito alta vulnerabilidade social. Apesar da grande densidade de municípios com alta vulnerabilidade, a região apresenta alguns pontos isolados nas capitais dos estados, como: Teresina/PI, Natal/RN, João Pessoa/PB e Aracaju/SE) e alguns raros municípios adentrando os estados⁴. Na faixa de muito baixa vulnerabilidade social a região Nordeste apresenta apenas uma “ilha de prosperidade” que é o município de Fernando de Noronha.

Uma análise exploratória espacial do desenvolvimento da Paraíba justifica-se a partir de indícios de discrepâncias do crescimento dentro do próprio estado (intra-estadual) como nos apresenta a tabela 1.

³ O estado da Paraíba apresenta o 3º melhor índice de vulnerabilidade social na região Nordeste e 17º no Brasil

⁴ Esses municípios então localizados: 1 Maranhão, 12 no Rio Grande do Norte, 6 na Paraíba, 5 na Bahia, 2 no Piauí e 2 no Ceará.

Tabela 1 - Mesorregiões, PIB e ICMS - 2010

	Mata	Agreste	Sertão	Borborema
Número de municípios	30	66	83	44
PIB (% do Estado)	53,48	26,78	14,94	4,79
População (% do Estado)	36,76	32,04	23,31	7,88
ICMS arrecadado (% do Estado)	82,00	13,48	3,90	0,61
ICMS recebido (% do Estado)	55,38	24,60	14,20	5,81

Fonte: FIEP e IDEME/PB.

Diante do apresentado, foi realizada uma análise espacial acerca da vulnerabilidade social do estado da Paraíba, demonstrado como este se encontra configurado espacialmente. Desta forma investiga-se através de uma Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE), o quadro de vulnerabilidade do estado da Paraíba. Esta análise é feita a partir do Índice de Vulnerabilidade Social, analisando-se padrões de correlação espacial dos dados e as discrepâncias da vulnerabilidade entre 2000 e 2010 através do georeferenciamento do Índice de vulnerabilidade social – IVS.

O artigo está subdividido em cinco partes, incluído esta introdução. A seção 2 fornece o embasamento teórico necessário à compreensão do objeto de estudo da presente pesquisa. A fundamentação teórica é norteada a partir de três subseções. A subseção 2.1 (Vulnerabilidade, Estado e Políticas Públicas), aborda a vulnerabilidade e apresenta o Estado como organismo responsável por reduzir ou suprir as externalidades causadoras da vulnerabilidade social; 2.2 (Polos de Crescimento), apresenta a temática das configurações sócio espacial em polos; por fim, a 2.3 (Índices de Vulnerabilidade Social – IVS), aborda o conceito que compõe o IVS e os aspectos que tange a vulnerabilidade social; 2.4 (Paraíba), explana sobre a configuração territorial da Paraíba.

A seção 3 destaca os Procedimentos Metodológicos que serão utilizados ao longo da pesquisa. Assim, destacamos o direcionamento metodológico do estudo e os principais instrumentos e técnicas adotadas. A seção 4 aborda os resultados e discussões da pesquisa, na qual é traçada o perfil da vulnerabilidade social do estado da Paraíba, apresentando um rápido diagnóstico dos indicadores de vulnerabilidade. Esta seção também apresenta os resultados obtidos através da Análise Exploratória de Dados Espaciais para os dados do IVS, com enfoque nos censos de 2000 e 2010. Por fim, a seção 5, debate os resultados obtidos através da Análise Exploratória de Dados

Espaciais do IVS no estado da Paraíba.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Antes de iniciarmos uma análise espacial sobre o mapa da vulnerabilidade social da Paraíba, discutiremos alguns aspectos que servem de base para a melhor compreensão da vulnerabilidade, explicando como o Índice de Vulnerabilidade Social pode ser adotado como um instrumento de análise e implantação de políticas públicas que visam a redução da vulnerabilidade.

2.1. VULNERABILIDADE, ESTADO E POLITICAS PÚBLICAS.

A vulnerabilidade pode ser definida como a ausência de ativos capazes de proporcionar melhoria de vida ou maior integração social dos indivíduos. A vulnerabilidade pode ocorrer por diversos fatores, dos quais, podem ser expressos através de relações.

As relações podem ser construídas entre a sociedade civil, o Estado e o mercado, onde essas relações podem promover estruturas e oportunidades capazes de gerar ativos às famílias, os ativos tem por finalidade amortizar ou reduzir a vulnerabilidade, melhorar os padrões de vida proporcionando assim uma maior integração na sociedade. Essas relações são dinamizadas pelos ativos⁵ que os indivíduos possuem, ou seja, os ativos são capazes de alterar as relações sociais e promover maior integração dos agentes na sociedade, desta forma criando chances e oportunidades, que podem modificar os níveis de bem-estar das famílias (KAZTMAN, R. e FILGUEIRA, C. 1999).

A efetivação desses ativos podem ter distintos impactos de acordo com a estrutura produtiva de um país, variando de acordo com a composição de cada sociedade entre o Estado, mercado e a sociedade civil. Porém, essas relações deixam falhas que em sua grande maioria ficam a cargo do Estado a preocupação de solucionar essas externalidades. (KAZTMAN, R. e FILGUEIRA, C. 2006)

⁵ **Ativos:** subconjunto dos recursos cuja mobilização permite o aproveitamento das estruturas de oportunidade existentes em um dado momento, seja para elevar o nível de bem estar ou para mantê-lo diante de situações que o ameaçam

Sendo assim, as imperfeições entre as relações do mercado com a sociedade, viram problema para o Estado, com isso o Estado surgiu como mecanismo regulador e estabilizador da ordem nas sociedades, o tamanho e responsabilidades do Estado variam de acordo com as sociedades e os países.

No Brasil essas externalidades negativas⁶ geradas pelas relações de mercado e sociedade são bastante acentuadas e discrepantes, que fazem com que Estado tenha grandes tarefas e responsabilidades com a sociedade. Com isso, o Estado brasileiro se tornou o mecanismo responsável por alterações e intervenções na sociedade a fim de harmonizar as desigualdades, e essas intervenções podem ser feitas através de políticas públicas.

Desta forma, o Estado brasileiro utilizou-se desse instrumento de diversas formas para interferir na sociedade, por isso, se fez vários esforços para conceituar e medir a pobreza (vulnerabilidade), principalmente a partir dos anos 2000. O início do século XXI foi marcado pela maior preocupação com bem-estar social, e inúmeras políticas voltadas erradicação ou redução da vulnerabilidade social.

As políticas públicas consistem no conjunto de ações, que apontam as diretrizes e estratégias de interesses públicos, que suma busca suprir as falhas geradas pelas relações de mercado com as famílias. Desta forma, as políticas públicas no Brasil buscam sanar e suprir ausência de ativos aos cidadãos brasileiros. Sendo assim, o IVS vem com mecanismo de auxílio na execução de políticas públicas pelo Estado, como destacado pelo Atlas da Vulnerabilidade Social “Índice foi pensado para dialogar com o desenho da política social brasileira, uma vez que atesta a ausência ou insuficiência de “ativos” que, pela própria Constituição Federal de 1988 (CF/1988), deveriam ser providos aos cidadãos pelo Estado, nas suas diversas instâncias administrativas” (AVS, 2015).

2.2. ÍNDICE DE VULNERABILIDADE SOCIAL

⁶ Desajuste entre ativos e a estrutura de oportunidades, provenientes da incapacidade dos atores sociais de aproveitar oportunidades

O Índice de Vulnerabilidade Social (IVS), foi elaborada a partir de indicadores do Atlas do Desenvolvimento Humano (ADH) que foi concebido através dos censos demográficos brasileiros, que são realizados de 10 em 10 anos.

O índice procura dar enfoques a diferentes situações indicativas de exclusão e vulnerabilidade social no território brasileiro, numa perspectiva que vai além da identificação da pobreza compreendida como escassez de recursos monetários.

Quadro 1 – Demonstrativo dos Principais Elementos Abordados no IVS

Infraestrutura urbana	Capital humano	Renda e trabalho
<p>O subíndice que contempla a vulnerabilidade de infraestrutura urbana procura refletir as condições de acesso aos serviços de saneamento básico e de mobilidade urbana, dois aspectos relacionados ao lugar de domicílio das pessoas e que impactam significativamente seu bem-estar. Tendo em vista as possibilidades e limites das informações coletadas pelos censos demográficos, foram escolhidos para compor este subíndice indicadores sobre a presença de redes de abastecimento de água, de serviços de esgotamento sanitário e coleta de lixo no território, bem como o indicador do tempo gasto no deslocamento entre a moradia e o local de trabalho pela população ocupada de baixa renda</p>	<p>O subíndice referente a capital humano envolve dois aspectos (ou ativos e estruturas) que determinam as perspectivas (atuais e futuras) de inclusão social dos indivíduos: saúde e educação. Neste sentido, foram selecionados para compô-lo indicadores que retratam não só a presença atual destes ativos e recursos nas populações, mas também o potencial que suas gerações mais novas apresentam de ampliá-lo. Adotou-se, para isso, indicadores de mortalidade infantil; da presença, nos domicílios, de crianças e jovens que não frequentam a escola; da presença, nos domicílios, de mães precoces, e de mães chefes de família, com baixa escolaridade e filhos menores; da ocorrência de baixa escolaridade entre os adultos do domicílio; e da presença de jovens que não trabalham e não estudam.</p> <p>O Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) Atlas da Vulnerabilidade Social nos Municípios Brasileiros. Nesta dimensão, mesclam-se indicadores tradicionalmente apontados como indicadores de exclusão social e indicadores de vulnerabilidade social que qualificam essas situações que informam tanto sobre a situação atual das pessoas, em seus diferentes grupos sócio demográficos, quanto sobre suas perspectivas (ativos, recursos, acesso a estruturas) para buscar a inclusão na dinâmica social e econômica do país</p>	<p>A vulnerabilidade de renda e trabalho, medida por este subíndice, agrupa não só indicadores relativos à insuficiência de renda presente (percentual de domicílios com renda domiciliar per capita igual ou inferior a meio salário mínimo de 2010), mas incorpora outros fatores que, associados ao fluxo de renda, configuram um estado de insegurança de renda: a desocupação de adultos; a ocupação informal de adultos pouco escolarizados; a dependência com relação à renda de pessoas idosas; assim como a presença de trabalho infantil.</p> <p>Há, portanto, nesta dimensão, indicadores de exclusão e de vulnerabilidade social que retratam diferentes situações, com suas múltiplas determinações, ao mesmo tempo em que não se privilegia, diretamente, o nível dos rendimentos médios auferidos pelas pessoas, ainda que se considere o percentual de domicílios nos quais a renda domiciliar per capita é inferior a R\$ 255,00/mês (valores de agosto/2010).</p>

Fonte: Atlas da Vulnerabilidade Social (2015).

O índice vem com objetivo de identificar as zonas onde há a ausências das características elencadas pelo o índice, que proporciona a exclusão e vulnerabilidade

social. ISV vem para conduzir e facilitar a implementação de políticas públicas tanto nas esferas municipais, estaduais e federais facilitando uma maior cooperação entre as esferas de poder (AVS, 2015).

O IVS pode variar de 0 a 1. Assim quanto mais próximo de um, maior a vulnerabilidade social do município e quanto mais perto de zero menor é a vulnerabilidade. O IVS é classificado em cinco faixas de vulnerabilidade: **Muito Baixo** (0 a 0,200), **Baixo** (0,201 a 0,300), **Médio** (0,301 a 0,400), **Alto** (0,401 a 0,500) e **Muito Alto** (0,501 a 1).

O IVS está dividido em três dimensões: infraestrutura urbana, capital humano e renda e trabalho, e abrangem todos os 5.565 municípios brasileiros.

2.3. POLOS

Os desequilíbrios regionais geralmente estão atrelados à teoria dos polos de crescimento. Um polo de crescimento é o núcleo dinâmico de uma região ou de um país que se expande, influência e comanda o crescimento de regiões em seu entorno. Portanto para que essa influência realmente seja posta em prática, o polo tem que dispor de meios que estabeleçam uma conexão com toda a região por ele entusiasmada. As rodovias e os meios de comunicação cumprem esta função, permitindo o crescimento dos polos centrais. (ANDRADE, 1987). Por isso, a criação de polos não está somente atrelada a fatores geográficos e físicos, como também a elementos como a localização das atividades produtiva, dos canais de transporte e comunicação e por aparatos de saúde e Educação, além que por fatores governamentais (LIMA, 2012).

O processo de crescimento aparece em polos com magnitudes distintas. “O crescimento não surge em toda parte ao mesmo tempo; manifesta-se com intensidades variáveis, em pontos ou polos de crescimento; propaga-se, segundo vias diferentes e com efeitos finais variáveis, no conjunto da economia” (PERROUX, 1967, p. 164).

Segundo Myrdal, o processo cumulativo pode aparecer sobre duas formas, positiva e negativa, e se não geridas tende a gravar as disparidades entre regiões. Os efeitos causados pela polarização “*backwash effects*” - efeito retroação - agrava as

disparidades regionais, por meio da migração específicas dos fluxos de capitais das regiões periféricas para o centro dos polos (MYRDAL, 1972).

Os “*spread effects*” (efeitos difusão) são forças centrífugas que conduzem o direcionamento desenvolvimento para as regiões Periféricas. Essas forças harmonizam, em parte, as desigualdades sociais, mas não são capazes, de por si só garantir o desenvolvimento mais harmônico (MYRDAL, 1972).

Por isso, Perroux e Myrdal defendem a intervenção pública, evidenciando a necessidade de políticas públicas, cuja meta deve ser o desenvolvimento técnico e humano e a cooperação entre regiões ricas e pobres, para harmonizar o crescimento.

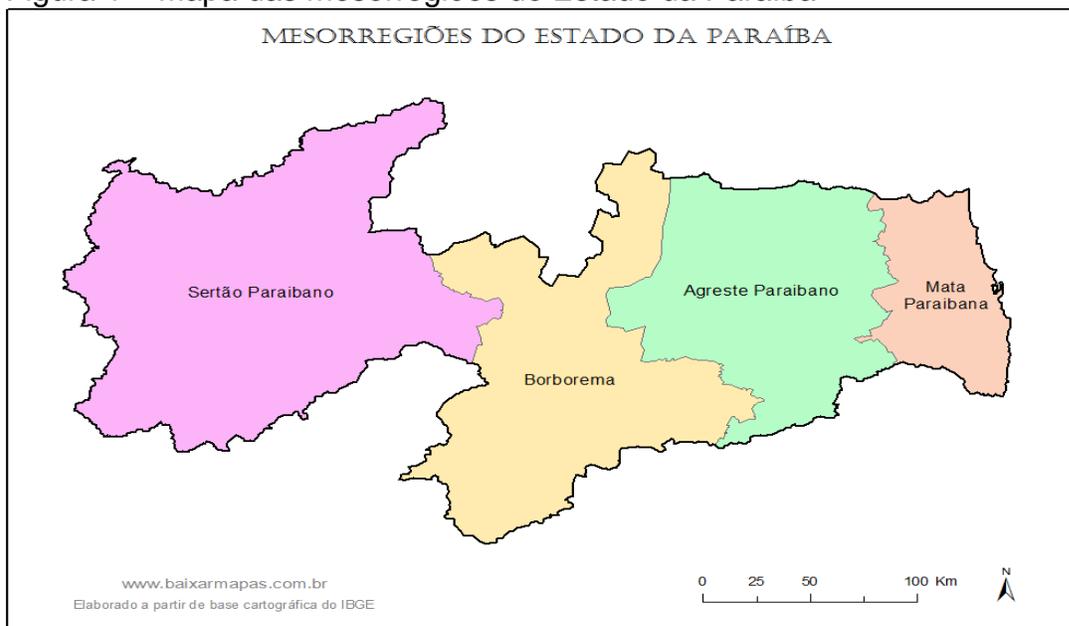
O Estado deve intervir por meio de políticas públicas ativas, para inibir a tendência de concentração causada pelo efeito do processo cumulativo dos grandes polos. Mas esta intervenção não deve ser meramente nas questões econômicas, mas também sociais de tal modo a garantir o desenvolvimento nacional, além de que, o desenvolvimento e reflexo da capacidade de investir dos agentes econômicos.

2.4. PARAÍBA

O Estado da Paraíba está dividido em 4 mesorregiões (Agreste Paraibano, Borborema, Mata Paraibana e Sertão Paraibano), nas quais se dividem em 23 microrregiões (Brejo Paraibano, Cajazeiras, Campina Grande, Cariri Ocidental, Cariri Oriental, Catolé do Rocha, Curimataú Ocidental, Curimataú Oriental, Esperança, Guarabira, Itabaiana, Itaporanga, João Pessoa, Litoral Norte, Litoral Sul, Patos, Piancó, Sapé, Seridó Ocidental Paraibano, Seridó Oriental Paraibano, Serra do Teixeira, Sousa e Umbuzeiro).

As mesorregiões paraibanas apresentam características próprias, que a diferem uma das outras. A região da Mata Paraibana apresenta um clima úmido que acompanha o litoral, caracterizado também pela forte presença da cultura da cana-de-açúcar e concentra a maior parte do parque industrial do estado, além de ser a região com maior densidade demográfica.

Figura 1 – Mapa das mesorregiões do Estado da Paraíba



Fonte: IBGE.

O Agreste Paraibano apresenta um clima semiárido, com um elevado índice pluviométrico e tem forte presença da atividade rural como: algodão, cana-de-açúcar, milho, pecuária e sisal.

A região da Borborema se concentra dentro do planalto da Borborema, com um moderado índice pluviométrico, apresentando internamente lugares com maior e menor densidade de chuvas, com isso sendo marcado por lugares com extrema abundância em água e outros fortemente afetados pelo fenômeno das secas, na atividade economia apresenta atividades nas áreas: Extração mineral, sisal, algodão e pecuária.

A região do Sertão Paraibano é composta pela vegetação da caatinga, marcada por períodos de chuva mais escassos, por este e outros motivos como o desmatamento e que a região sofre severamente os efeitos da desertificação, a região tem forte presença das atividades de pecuária e culturas temporárias.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo classifica-se como exploratório quali-quantitativo e contou com o apoio de ferramentas computacionais (espaciais, estatísticas) para consecução dos

objetivos propostos, especificamente a análise exploratória de dados espaciais (AEDE). O trabalho foi desenvolvido através de dados secundários coletados no atlas da vulnerabilidade social. O Índice de vulnerabilidade social – IVS foi georreferenciado para todos os municípios do estado da Paraíba para os anos de 2000 e 2010.

Cabe lembrar que o IVS é mensurado para todos os municípios brasileiros, e foi elaborada a partir de coletas anteriores que serviram para construção do atlas do desenvolvimento humano, o índice assume valores entre 0 e 1. Quando mais próximo de 1 maior a vulnerabilidade social de uma município. Este índice abrange três dimensões: Infraestrutura Urbana; Capital Humano; e Renda e Trabalho, que lhes confere desde aspectos econômicos a questões educacionais e infra estruturantes.

3.1. MATRIZ DE PESO ESPACIAL

Trabalhos que buscam medir graus de dependência espacial demandam algum instrumento que capture a estrutura de correlação espacial da região estuda. Quantitativamente, uma matriz de peso espacial trata-se de um instrumento que visa captar essa estrutura de correlação espacial, assim, a escolha de uma matriz de peso espacial é um dos procedimentos de uma análise exploratória de dados espaciais. A escolha adequada de uma matriz de pesos espaciais é um aspecto metodológico controverso na literatura da análise exploratória de dados espaciais como no campo da econometria espacial, pois, nos modelos estatísticos/econométricos espaciais a alternância de matrizes altera a significância e os valores das estatísticas.

Segundo Vieira (2009), na literatura as matrizes de pesos espaciais mais tradicionais são construídas a partir de atributos físicos e geográficos, como vizinhança, distâncias geográficas e tempo de deslocamento. Existem também, matrizes construídas a partir de atributos de distância sócios-econômica e de Dissimilaridades.

As matrizes de pesos espaciais tratam-se de uma matriz quadrada ($n \times n$) que contém os pesos espaciais de cada unidade sobre outra. Assim, o elemento “ W_{ij} ” indica o peso espacial que a unidade “ j ” exerce sobre a unidade “ i ”. Em matrizes construídas a partir de atributos físicos e geográficos. As matrizes *Rook* (torre), *Queen* (rainha) e *a k-vizinhos*, são as mais utilizadas na literatura.

Moran (1948) e Geary (1954) desenvolveram a contiguidade binária entre unidades espaciais. A noção de matriz binária no diz que no estudo realizado, devemos atribuir “1” para municípios que são vizinhos e “0” para municípios que não possuem vizinhança. A figura, demonstra que a matriz *Rook* não considera os vértices como regiões de tangência e que a matriz *Queen* considera os vértices como regiões de tangência.

Figura 2 – Matrizes espaciais Rook e Queen.

	B	
B	A	B
	B	

Rook

C	B	C
B	A	B
C	B	C

Queen

Fonte: Elaboração Própria.

3.2. O “I” DE MORAN

A estatística **I** Moran trata-se de um coeficiente de mensuração de autocorrelação espacial que pode ser negativa ou positiva, quando o “**I**” de Moran é maior que sua esperança matemática temos um caso de autocorrelação positiva, o contrário também se verifica. A esperança matemática é dada pela expressão (1), onde “**n**” em notação matricial é um escalar que representa o número de unidades espaciais (ALMEIDA, 2004).

$$E(I) = \frac{-1}{(n-1)} \quad (1)$$

A esperança do **I** de Moran indica o valor esperado da estatística calculada caso não haja uma estrutura de autocorrelação espacial nos dados. Em notação matricial o **I** de Moran é dado pela expressão (2), onde “**n**” é um escalar que representa o número de unidades espaciais, “**z**” é um vetor de desvio da variável de interesse em relação a sua média equivalente a “**y-ȳ**”, **W**” é a matriz de peso espacial e “**So**” é um escalar que representa a soma dos elementos de “**W**”.

$$I = \frac{n}{S_o} (z'z)^{-1} z'Wz \quad (2)$$

Como $S_o = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}$, se a matriz de peso espacial for normalizada na linha, o termo S_o , ou seja, o duplo somatório no denominador de S_o resulta em n , levando a expressão (2) a ser definida como:

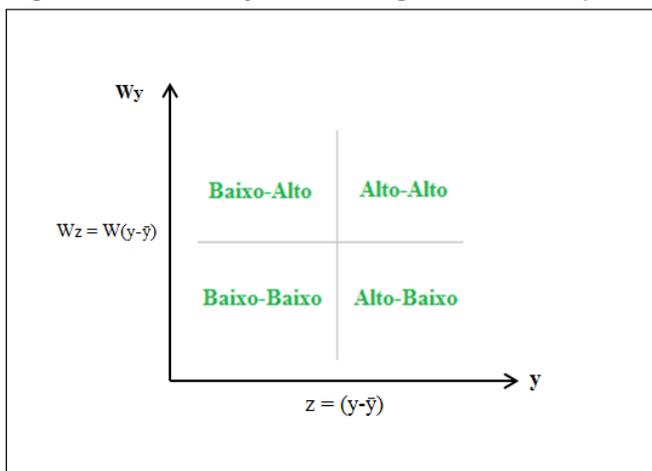
$$I = \frac{n}{S_o} \frac{z'Wz}{z'z} \quad (3)$$

Na seção 3.3 apresentaremos o Diagrama de Dispersão de Moran, mas já podemos adiantar que no diagrama o coeficiente I de Moran pode ser interpretado como o coeficiente angular da reta de regressão⁷ da defasagem espacial (Wz) contra a variável de interesse (z), estimados por mínimo quadrado ordinário (MQO) e representado pela linha de regressão (ALMEIDA, 2012).

3.3. DIAGRAMA DE DISPERSÃO SE MORAN

O Diagrama de Dispersão de Moran (*Moran scatterplot*) trata-se de uma abordagem alternativa de visualização de autocorrelação espacial, no qual a variável no eixo das abscissas é a variável em análise (y) e a variável no eixo das ordenadas é o cálculo da variável em análise defasada espacialmente (Wy) (ALMEIDA, 2004).

Figura 3 – Ilustração do Diagrama de Dispersão de Moran



Fonte: Elaboração própria.

⁷ $Wz = \alpha + \beta z + \varepsilon$.

A FIGURA 3 apresenta um diagrama de Moran que possui os seguintes quadrantes: Alto-Alto, Baixo-Baixo, Alto-Baixo e Baixo-Alto.

Quando “**Wy**” e “**y**” são incorporadas em um diagrama de dispersão, estas variáveis são padronizadas para que tenham média zero e variância unitária, transformando-se assim em “**Wz**” e “**z**” respectivamente. Os quadrantes Alto-Alto e Baixo-Baixo referem-se a uma autocorrelação espacial positiva indicando clusters espacial e os quadrantes Alto-Baixo e Baixo-Alto correspondem a uma autocorrelação negativa.

3.4. INDICADORES LOCAIS DE ASSOCIAÇÃO ESPACIAL (LISA)

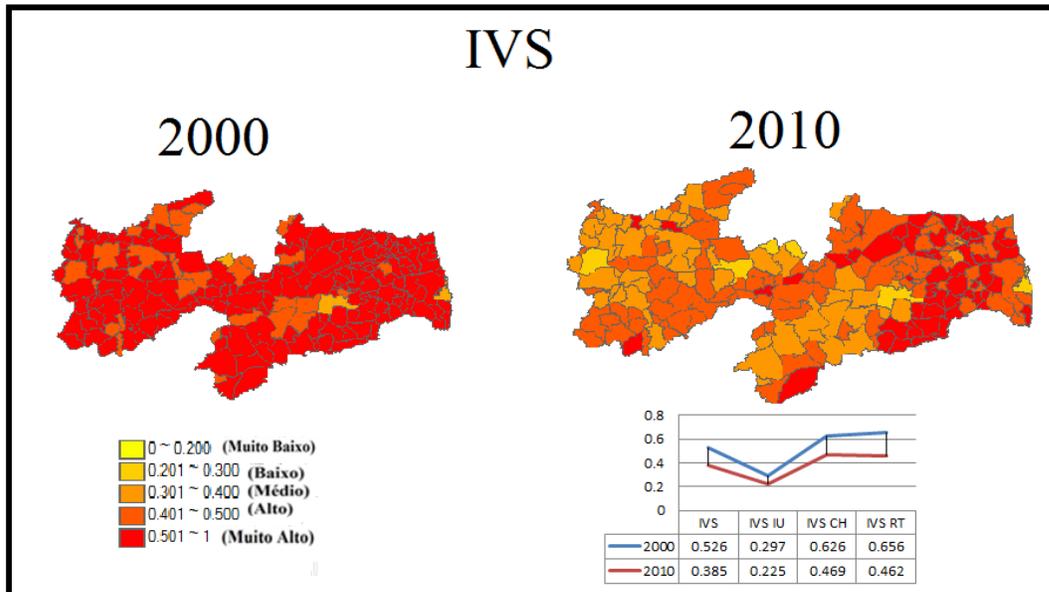
Os indicadores locais de associação espacial (LISA) tratam-se de operadores estatísticos que possuem a finalidade de "quantificar o grau de associação espacial a que cada localização do conjunto amostral está submetida em função de um modelo de vizinhança preestabelecido" (PAIVA, p. 5, s/d.). Segundo Anselin (1995), o LISA permite a decomposição de indicadores globais, como o I de Moran, contribuindo assim com a avaliação do padrão de associação espacial (clusters) local a determinado nível de significância.

Para Almeida (2004) não há sentido levar em conta análises de clusters que não sejam estatisticamente significantes, assim, a estatística LISA torna-se importante no sentido em que exclui da análise espacial as associações espaciais não significativas. O LISA normalmente é apresentado pela literatura através de mapas que combinam informações do diagrama de dispersão de Moran e informações de significância das medidas de associação local, dentre os LISA's mais difundidos estão o índice local de Moran e as estatísticas G.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção apresenta os resultados obtidos através da Análise Exploratória de Dados Espaciais para os dados do IVS, com enfoque nos censos de 2000 e 2010. Primeiramente será apresentado um panorama geral do IVS e suas dimensões e em seguida a análise do I de Moran Global e seu diagrama de dispersão, e posteriormente os resultados de I de Moran local (LISA).

Figura 4 – Índice de vulnerabilidade social – IVS – Para o Estado da Paraíba entre os censos de 2000 e 2010



Fonte: Elaboração própria.

Como demonstrado através da figura 3, a Paraíba apresentou melhora nos indicadores do IVS, que demonstra a redução da vulnerabilidade social no estado entre 2000 e 2010. Tendência que também pode ser observada na região Nordeste e no Brasil. A Paraíba nesse período apresentou uma redução no índice de IVS de 26.80608365%, passando de 0,526 em 2000 a 0,385 em 2010.

A dimensão de Renda foi entre os três componentes do IVS a que obteve melhor evolução, tendo uma redução na vulnerabilidade de renda de 29.57317073% entre os anos de 2000 e 2010.

Os municípios paraibanos com melhor índice de vulnerabilidade no ano 2010 foram: Várzea, Campina Grande, São José do Sabugi, Cabedelo, João Pessoa, Patos, Cajazeiras e Guarabira. Municípios que compreendem aproximadamente $\frac{3}{4}$ do PIB paraibano.

O índice de Moran foi utilizado para verificar a presença de autocorrelação espacial, desta forma analisando se os municípios apresentaram parâmetros semelhantes. Uma autocorrelação positiva significa que os municípios estudados então localizados perto de municípios semelhantes, ou seja, tem características próximas ou

iguais. E municípios com autocorrelação negativa estão pertos de município de com o parâmetro distinto.

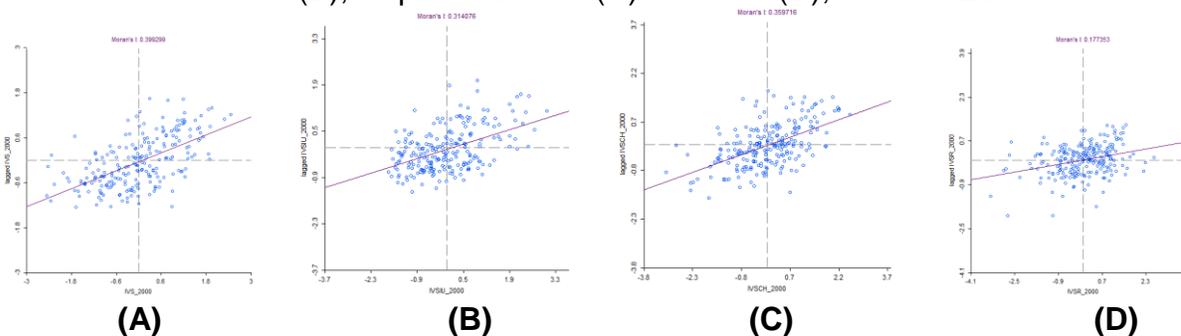
Tabela 2 – I de Moran, média, desvio padrão e Z-valor para o IVS e suas dimensões Infraestrutura Urbana, Capital Humano e Renda - para os censos de 2000 e 2010.

	Queem				ROOK				K_Vizinhos_4			
	I de Mora	Média	DP	Z-valor	I de Mora	Média	DP	Z-valor	I de Mora	Média	DP	Z-valor
IVS (2000)	0,3969	-0,0045	0,0423	9,4977	0,3993	-0,0064	0,0433	9,3742	0,3800	-0,0067	0,0433	8,9376
IVS (2010)	0,4808	-0,0065	0,0449	10,8462	0,4837	-0,0055	0,0443	11,0410	0,4622	-0,0052	0,0443	10,5616
IVS Infrae	0,3141	-0,0054	0,0452	7,0613	0,3098	-0,0030	0,0454	6,8838	0,2981	-0,0037	0,0435	6,9405
IVS Infrae	0,4571	-0,0040	0,0446	10,3474	0,4611	-0,0045	0,0462	10,0686	0,4467	-0,0064	0,0429	10,5639
IVS Capita	0,3597	-0,0044	0,0430	8,4570	0,3566	-0,0048	0,0429	8,4313	0,3523	-0,0047	0,0441	8,09541
IVS Capita	0,3657	-0,0044	0,0441	8,3911	0,3697	-0,0029	0,0435	8,5640	0,3732	-0,0052	0,0442	8,5575
IVS Renda	0,1695	-0,0035	0,0432	3,9994	0,1774	-0,00441	0,0441	4,1131	0,1597	-0,0031	0,0438	3,7147
IVS Renda	0,2715	-0,0032	0,0436	6,3061	0,2652	-0,0041	0,0453	5,9375	0,2677	-0,0030	0,0441	6,1338

Fonte: elaboração própria. *A pseudo significância e obtida através de 999 Permutações

A Tabela 2 apresenta os resultados para índice de Moran, média, desvio padrão e Z-valor para o IVS na Paraíba e nas suas dimensões de Infraestrutura Urbana, Capital Humano e Renda. Denotasse que para todos os quesitos, o I de Moran apresentou resultados maiores do que a sua esperança matemática (-0.0045), demonstrando que existe uma autocorrelação positiva nos dados e que os valores são significantes com pseudo p- valor de 0.001.

Figura 4 – Diagrama de Dispersão de Moran para o IVS (A) e suas dimensões: Infraestrutura Urbana (B), Capital Humano (C) e Renda (D); Paraíba-2000



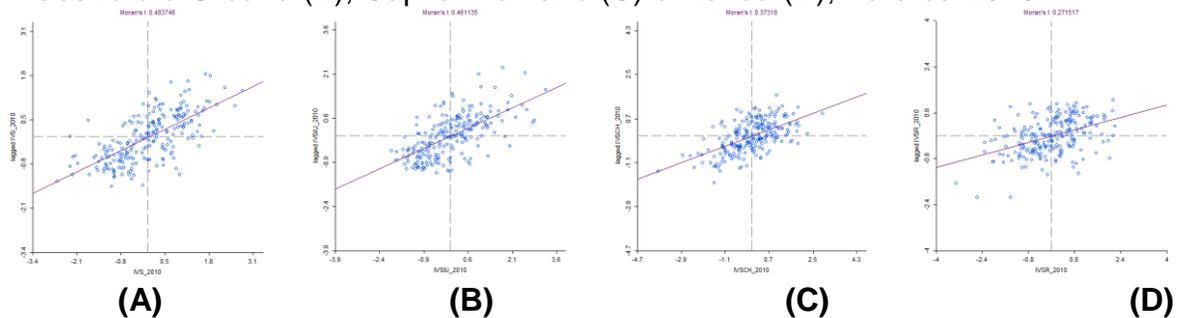
Nota: Para do diagrama de dispersão foi selecionada apenas a matriz na qual cada parâmetro obteve melhor desempenho no I de Moran.

Fonte: elaboração própria.

Essa autocorrelação espacial positiva, também pode ser observada no diagrama de dispersão de Moran, onde a através da inclinação reta, é demonstra-se as autocorrelações positiva e negativa. Podemos destacar também que quando os dados

apresentam uma autocorrelação positiva, eles estão localizados na sua maioria nos quadrantes Alto-Alto (AA) e Baixo-Baixo (BB).

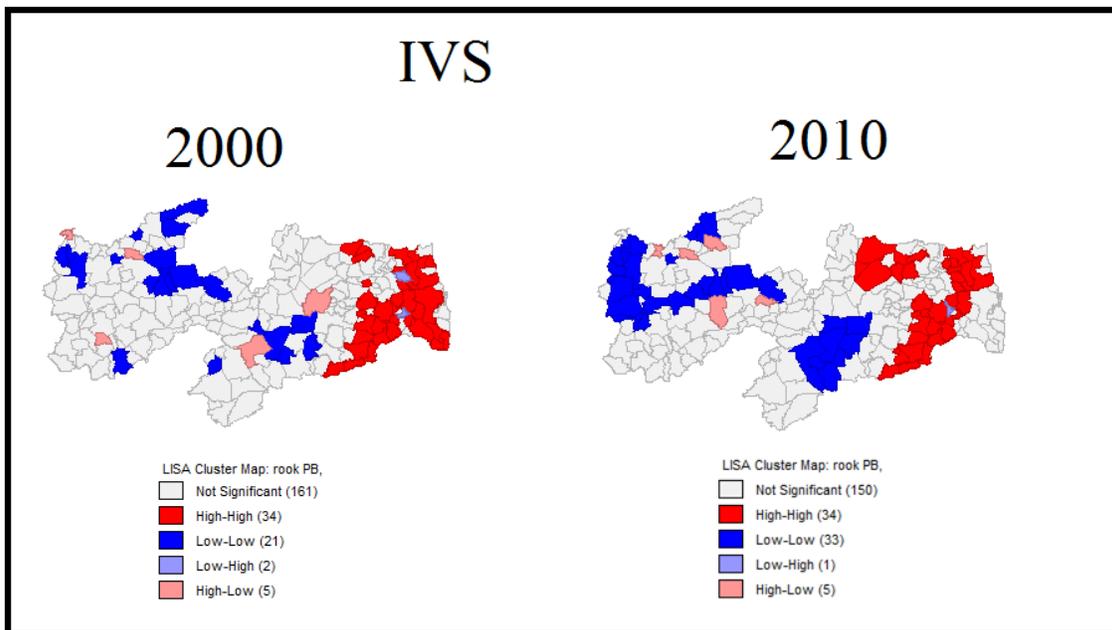
Figura 5 – Diagrama de Dispersão de Moran para o IVS (A) e suas dimensões: Infraestrutura Urbana (B), Capital Humano (C) e Renda (D); Paraíba-2010



Fonte: elaboração própria.

Observa-se um aumento na autocorrelação espacial do IVS, ou seja, o I de Moran teve um aumento de 0.39 para 0.48. Aumento este que foi acompanhado em todas as dimensões, que podem ser observados nos diagramas de dispersão. Outro método de análise exploratória espacial, é através dos Indicadores Locais de Associação Espacial – LISA, pois ao contrário do diagrama de dispersão de Moran, a estatística LISA elimina os *clusters* não significantes do modelo.

Mapa 1 – *Clusters*, IVS, Paraíba -2000 e 2010

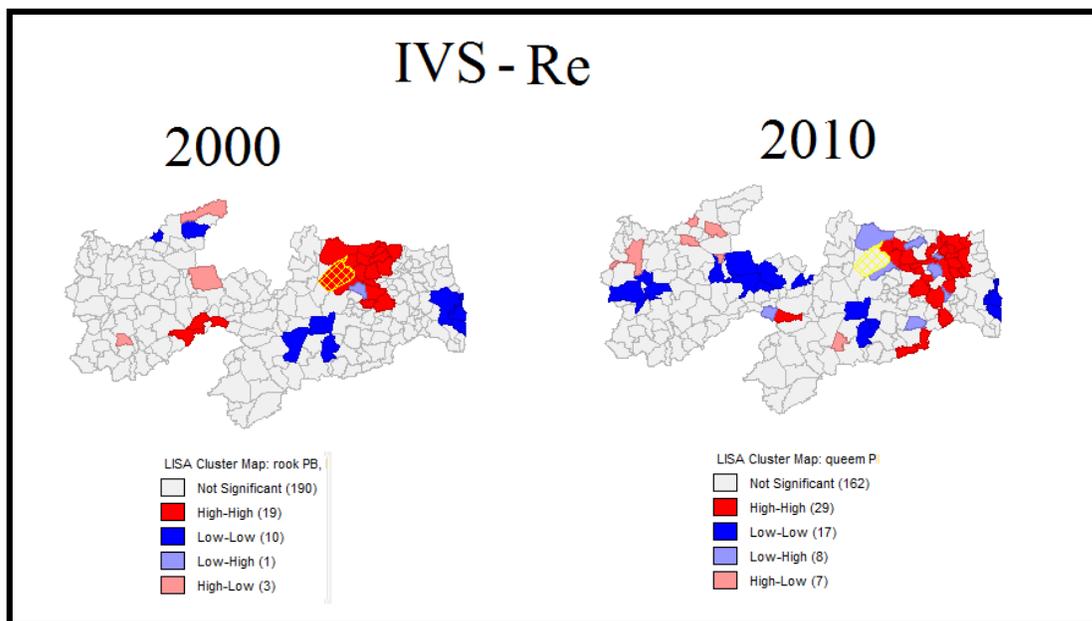


Fonte: Elaboração própria.

Os mapas 1,2,3 e 4 apresentam regiões com *clusters* significantes de acordo com o método LISA para o Estado da Paraíba para 2000 e 2010, relacionado ao IVS e suas dimensões.

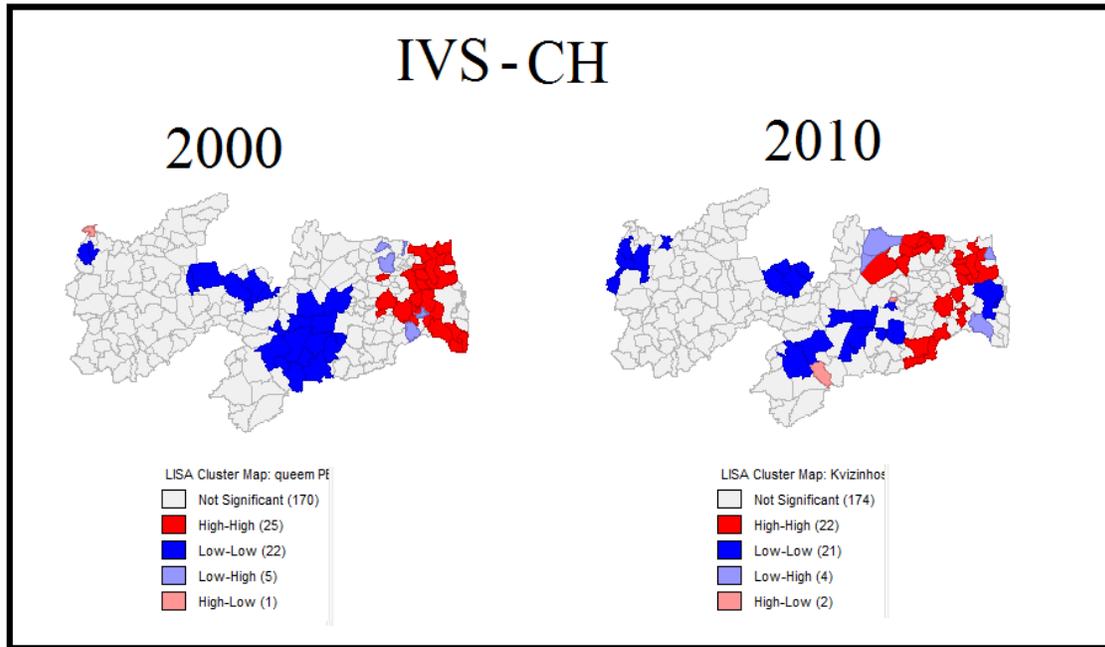
Analisando os clusters de vulnerabilidade no ano de 2000, podemos destacar que os pontos de High-High (Alto-Alto) estão localizados na mesorregião da mata paraibana com trasbordamento para as microrregiões de Itabaiana e umbuzeiro que estão legalizados na macrorregião do agreste paraibano. Já no ano de 2010 podemos observar uma redução dos clusters High-High (Alto-Alto) na zona da mata, mais especificamente nas microrregiões do litoral sul e Sapé. Pro outro lado, podemos observa a formação de uma nova zona de alta vulnerabilidade na microrregião do Curimataú Ocidental.

Mapa 2 – *Clusters*, IVS Renda e Trabalho, Paraíba -2000 e 2010



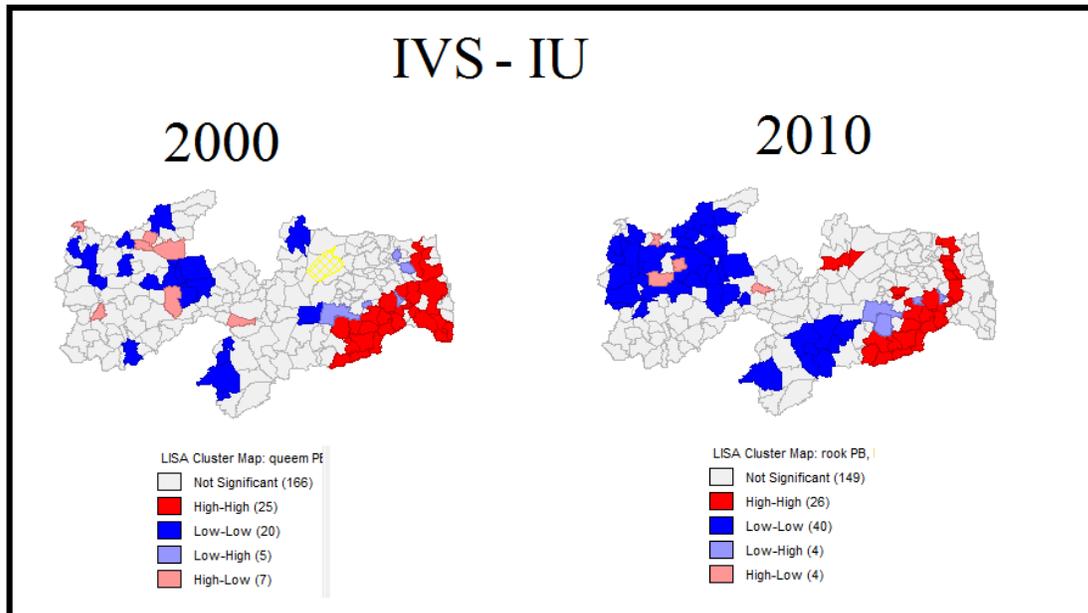
Fonte: Elaboração própria.

Mapa 3 – Clusters, IVS Capital Humano, Paraíba -2000 e 2010



Fonte: Elaboração própria.

Mapa 4 – Clusters, IDHM Infraestrutura Urbana, Paraíba -2000 e 2010



Fonte: Elaboração própria.

Observando os mapas acima, compostos dos clusters de vulnerabilidade social para seus agregados, podemos constatar uma redução das zonas de vulnerabilidade

social em todas as dimensões, como também, podemos analisar que as zonas de vulnerabilidades ainda persistem e ocupam uma faixa que compreende a lme da Zona da Mata com Agreste Paraibano. Com relação às zonas com menor vulnerabilidade social podemos destaca, as áreas que compreendem a microrregião de Campina Grande e seu entono e uma faixa central que conta o Sertão Paraibano municípios ao longo da BR-230), estas áreas foram às localidades onde mais foi verificada a presença de clusters negativos (Baixo–Baixo/pontos de baixo desenvolvimento rodeado de outros pontos de baixo desenvolvimento) nos elementos analisados.

5. CONCLUSÃO

A partir dos dados apresentados, podemos chegar a algumas conclusões a respeito da vulnerabilidade social no Estado da Paraíba e suas subdivisões territoriais. Através de nossa análise foi possível constatar que o IVS no estado da Paraíba, apresentou melhoras tanto no índice geral IVS, quanto suas dimensões (Infraestrutura Urbana, Capital Humano e Renda). Portanto, apresentando avanços nesta década que foi 2000 a 2010.

Apesar desses avanços, a Paraíba ainda se encontra em um nível de média vulnerabilidade de acordo com IVS. Desta forma, o quadro de vulnerabilidade paraibana não e dos piores comparado com os outros estados. Em 2010, a Paraíba possuía o 3º melhor IVS do Nordeste e 17º do Brasil. Entre os indicadores. Apesar dessa situação de médio desenvolvimento, algumas cidades apresentam um quadro de alto desenvolvimento, como as cidades de João Pessoa, Cabedelo, Campina Grande e Patos que são grandes cidades do estado.

A respeito da análise espacial foi verificada autocorrelação nos dados. Autocorrelações positivas foram verificadas em todo período de análise, comprovando a suspeita do autor de concentração espacial (*clusters* espaciais) na vulnerabilidade do estado.

Diante disso, verificou-se um avanço na vulnerabilidade social, resultando em maior acesso aos “ativos” capazes de promover uma maior integração social e econômica dos agentes na sociedade.

Partindo do ponto de vista da elaboração de políticas públicas o IVS se torna mais atrativo do que IDH, pois trata diretamente dos pontos frangeis ou vulneráveis para o desenvolvimento das sociedades modernas, através dos *clusters* espaciais podemos identificar as áreas que carecem de olhar especial e necessitam de um conjunto de políticas públicas focada na erradicação do problema, outro ponto a ser destacado é que essas áreas também necessitam de políticas públicas conjuntas entre os municípios, Estado e união, pois devido a fraca capacidade de investimento que os municípios apresentam hoje será muito pouco provável a reversão desse quadros de vulnerabilidade apenas com esforços do municípios.

Desta forma, cabe aos gestores políticos e a sociedade civil buscar alternativas de políticas públicas para combate ao desequilíbrio e as desigualdades social entre as regiões do estado, ou seja, políticas que busquem a maior inserção social e econômica dos indivíduos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Manuel Correia de. **Espaço, polarização e desenvolvimento: uma introdução à economia regional**. São Paulo: Atlas, 1987.

ANSELIN, Luc. *Local Indicators of Spatial Association – Lisa*. **Geographical Analysis**, Vol. 27, N° 2 (Abril, 1995).

ALMEIDA, E. **Curso de Econometria Espacial Aplicada**. ESALQ-USP: Piracicaba, 2004.

ALMEIDA, E. **Economia Espacial Aplicada**. Editora Alínea: 2012.

Atlas da vulnerabilidade social nos municípios brasileiros / editores: Marco Aurélio Costa, Bárbara Oliveira Marguti. – Brasília: IPEA, 2015. 77 p.: gráfs., mapas color.

AVS. Atlas da vulnerabilidade social nos municípios brasileiros –Índice de vulnerabilidade social <<http://ivs.ipea.gov.br/ivs/>> Acesso em: 02 de outubro de 2015.

FIEP. Federação das Indústrias do Estado da Paraíba. **Desigualdades Regionais**. Campina Grande. Julho de 2013.

GEARY, R. C. *The contiguity ratio and statistical mapping*. **The Incorporated Statistician**. V.05, n.03, p. 115-145, nov. 1954.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em: 04 de fevereiro de 2013.

IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática (SIDRA)**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=251270&search=paraiba|rem%EDgio>> Acesso em: 12 de dezembro de 2013.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Sala de imprensa, produto interno bruto, participação no PIB e variação nominal do PIB – 2002 e 2010 Disponíveis em: <<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=2265> > Acesso em: 12 de dezembro de 2013.

KAZTMAN, R. e FILGUEIRA, C. Marco. **Conceptual sobre activos, vulnerabilidad y estructura de oportunidades**. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Oficina de Montevideo, 1999.

KAZTMAN, R.; FILGUEIRA, F.. *Las normas como bien público y como bien privado: reflexiones en las fronteras del enfoque AVEO*. Montevideo: Universidad Católica del Uruguay, Serie Documentos de Trabajo del Ipes - **Colección Aportes Conceptuales**, n. 4, 2006. 31p.

LIMA, Jandir Ferrera de. Indicadores de Desigualdade Regionais. In **Análise Regional: Metodologias e Indicadores** / organização de Carlos Alberto Piacenti e Jandir Ferrera de Lima – Curitiba, PR: Camarões, 2012. 134p.

MORAN, P. A. P. *The Interpretation of Statistical Maps*. **Journal of the Royal Statistical Society**, Series B, vol. 10, n. 2, p.243-251, 1948.

MYRDAL, Gunnar. **Teoria econômica e regiões subdesenvolvidas**. 3. ed., Rio de Janeiro: Saga, 1972.

PAIVA, Carlos. **Dependência Espacial: Setores Censitários, Zonas OD, Distritos, Sub, Prefeituras e etc**. Disponível em <www.sinaldetransito.com.br/artigos/espacial.pdf> Acesso em 10 de maio de 2015.

PERROUX, F., **A Economia do Século XX**, Lisboa, Herder, 1967.

PERROUX, François. O Conceito de Polo de Crescimento. In: FAISSOL, Speridião (Org.). **Urbanização e regionalização, relações com o desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: IBGE, 1978. p. 97-110.

PNUD. **Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento**. O que é o IDH. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/IDH/IDH.aspx?indiceAccordion=0&li=li_IDH.>. Acesso em: 7 de janeiro de 2014.

SCATOLIN, Fábio Dória. **Indicadores de Desenvolvimento: Um Sistema para o Estado do Paraná**. Porto Alegre, 1989. Dissertação (Mestrado em economia) – Universidade Federal do rio Grande do Sul.

SIEDENBERG, D., R. Indicadores de Desenvolvimento Socioeconômico: Uma Síntese. Desenvolvimento em Questão – **Revista do programa de pós-graduação em Desenvolvimento do departamento de Ciências Administrativa, Contábeis, Econômicas e da Comunicação da UNIJUI**. Editora Unijuí • ano 1 • n. 1 • jan. /jun. • 2003 p. 45-71.

STEINER, J E. Dossiê Brasil: **O País no Futuro. Conhecimento: gargalos para um Brasil no futuro**. Estud. av. vol.20 no.56 São Paulo Jan./Apr. 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142006000100007&script=sci_arttext. Acesso em: 20 de fevereiro de 2014.

STEINER, J E. Dossiê Brasil: O País no Futuro. Conhecimento: gargalos para um Brasil no futuro. **Estudos Avançados**, vol.20 n. 56 São Paulo Jan./Apr. 2006.

VIEIRA, Rodrigo de Souza. **A Abordagem Clássica de Econometria Espacial**. Editora Unesp. São Paulo. 2009. Disponível em <books.scielo.org/id/ytpcw/pdf/vieira-9788579830136-03.pdf> Acesso em 10 de maio de 2015.

Recebido em: agosto de 2017

Aceito em: janeiro de 2018