

APLICABILIDADE DAS GEOTECNOLOGIAS NA ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOECONÔMICA DA REGIÃO IMEDIATA DE CAJAZEIRAS – PB

José Lindemberg Bernardo da Silva ¹
Franklin Roberto da Costa ²

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo, por meio das geotecnologias, caracterizar elementos socioespaciais e, respectivamente, construir um Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica para a Região Imediata de Cajazeiras/PB. Após a análise referencial-conceitual, houve o tratamento e espacialização dos dados geográficos primários e secundários. A espacialização dos dados foi dada a partir do software QGIS. Para a construção do índice de vulnerabilidade, foi tomada como base a metodologia utilizada pelo IPEA. Foram utilizados pesos equivalentes para cada indicador, estabelecendo parâmetros máximos e mínimos padronizando valores que variaram entre 0,0 e 1,0, quanto menor o índice, menor a vulnerabilidade. Os quantitativos registrados foram resultantes da integração dos fatores sociais da região, refletindo o grau de vulnerabilidade socioeconômica atribuído por município e, formando uma realidade regional. A pesquisa foi desenvolvida no período de 2019 a 2021, por isso justificamos o uso dos dados do censo de 2010 e estimativas para o ano de 2019.

Palavras-chave: Vulnerabilidade Socioeconômica; Geotecnologias; Região Imediata; Cajazeiras; Paraíba.

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo, a través de la geotecnología, caracterizar elementos socioespaciales y, respectivamente, construir un Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica para la Región Inmediata de Cajazeiras/PB. Luego del análisis referencial-conceptual, se procesaron y espacializaron los datos geográficos primarios y secundarios. La espacialización de los datos se realizó mediante el software QGIS. Para la construcción del índice de vulnerabilidad se tomó como base la metodología utilizada por el IPEA. Se utilizaron pesos equivalentes para cada indicador, estableciendo parámetros máximos y mínimos, estandarizando valores que variaban entre 0,0 y 1,0, a menor índice, menor vulnerabilidad. Las cifras registradas fueron resultado de la integración de los factores sociales de la región, reflejando el grado de vulnerabilidad socioeconómica atribuida por los municipios y configurando una realidad regional. La investigación se desarrolló entre 2019 y 2021, por lo que justificamos el uso de datos del censo de 2010 y estimaciones para el año 2019.

¹ Mestre em Planejamento e Dinâmicas Territoriais no Semiárido (PLANDITES) pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Licenciado em Geografia pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Licenciado em Pedagogia pelas Faculdades Integradas do Ceará (UniFIC). Professor do curso de Licenciatura em Pedagogia da UniFIC, prof.me.bernardo@gmail.com;

² Bacharelado em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Especialização em Meio Ambiente e Políticas Públicas pela UFRN, mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela UFRN e doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA/RN. Professor na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), franklincosta@uern.br.

INTRODUÇÃO

As Regiões Geográficas Intermediárias (REGINT) correspondem a uma escala intermediária entre as Unidades da Federação e as Regiões Geográficas Imediatas. Preferencialmente, buscou-se a delimitação das Regiões Geográficas Intermediárias, com a inclusão de Metrôpoles ou Capitais Regionais do estudo de redes e hierarquia urbana das Regiões de Influência das Cidades (REGIC, 2007). Em alguns casos, principalmente onde não existiam Metrôpoles ou Capitais Regionais, foram utilizados centros urbanos de menor dimensão que fossem representativos para o conjunto das Regiões Geográficas Imediatas que compuseram as suas respectivas Regiões Geográficas Intermediárias.

A Região Geográfica Imediata de Cajazeiras, elegida como objeto de estudo dessa pesquisa, é composta por 12 municípios, dentre os 25 que constitui a REGINT Souza-Cajazeiras. Além disso, a localização centralizada do município de Cajazeiras, onde fica a sede da Região Imediata, facilita o acesso dos municípios que por ela são polarizadas.

No entanto, para efeito do mapeamento operacional, este trabalho considera os seguintes critérios: i) Relevância para a Gestão do território no âmbito municipal e regional; ii) Variabilidade espacial dos indicadores à escala municipal e regional; iii) Existência de dados - levantamento de um conjunto de bancos de dados pré-existentes, iv) levantamento, previsão, avaliação dos indicadores, considerando potencialidades e problemáticas; v) análise permanente e atualização dos indicadores; vi) propostas para planos de desenvolvimento e ordenamento territorial.

Nesse contexto, é possível afirmar que, com o auxílio das Geotecnologias, torna-se possível revelar elementos de conhecimento e novas sugestões de interpretação relacionados as particularidades dos fenômenos espaciais na região. Um dos benefícios e adequação do uso das Geotecnologias é a possibilidade de aperfeiçoar a atualização dos dados, “pois a realidade está sujeita a contínuas mudanças que modificam, rapidamente, a projeção territorial dos fenômenos econômicos e sociais” (MOURA, 2014, p.12).

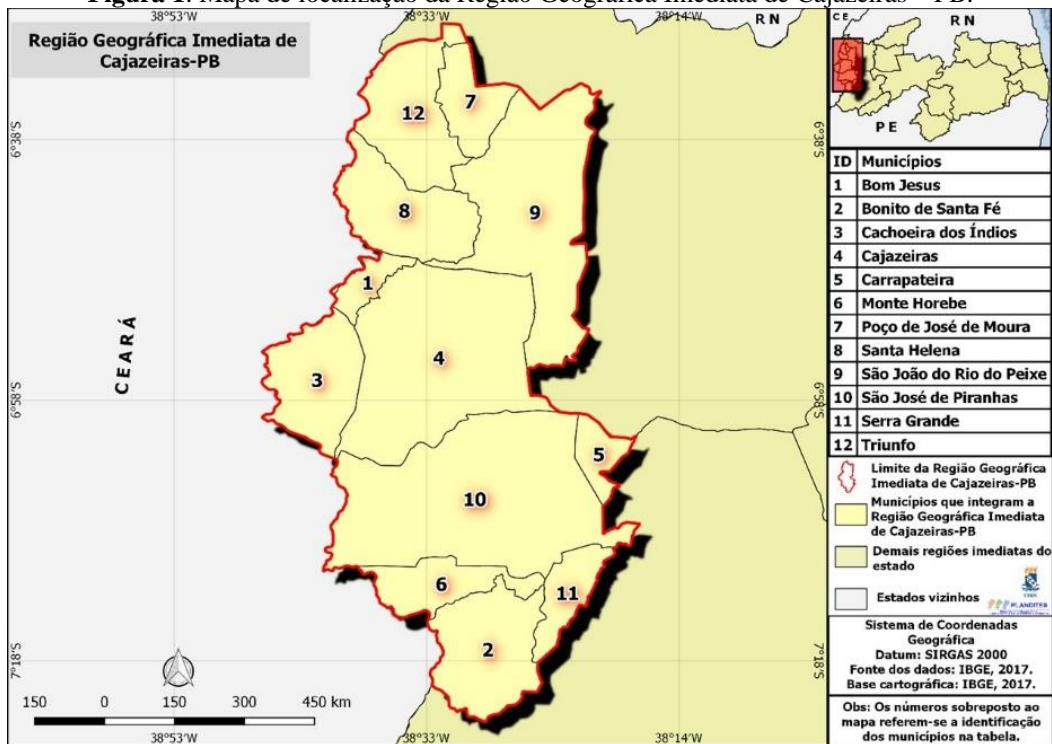
O uso das geotecnologias voltados para estudos relacionados aos aspectos sociais permite gerar novas informações sobre as características de um território em múltiplas escalas. Em síntese, subsidia a construção, o gerenciamento de Base de Dados e Informações Geográficas e a representação das informações na escala espaço-temporal em produtos cartográficos, destacando os temáticos operacionais.

Para tanto, a presente pesquisa, teve como objetivo geral a caracterização de elementos socioespaciais e elaboração de um Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica (IVS), a partir da análise e representação cartográfica dos indicadores socioeconômicos da Região Geográfica Imediata de Cajazeiras – PB, por meio do uso das geotecnologias.

Área de Estudo

A Região Geográfica Imediata de Cajazeiras localiza-se na porção oeste do estado da Paraíba, onde faz divisa com estado do Ceará, no Nordeste brasileiro. Composta por 12 municípios (Figura 1), a Região conta com uma população de 146.941 habitantes, distribuída em uma área territorial de 2.963,64 km² (IBGE, 2017).

Figura 1: Mapa de localização da Região Geográfica Imediata de Cajazeiras – PB.



FONTE: Autores, 2020.

No quadro 1, observa-se a distribuição populacional urbana, rural e total por cada município que compõe a região em estudo, em ordem alfabética, para o ano de 2010, além de apresentar a área (km²) e a densidade demográfica no que compete a cada município.

Quadro 1: Distribuição populacional, área (km²) e densidade demográfica de cada município que compõe a Região Geográfica Imediata de Cajazeiras – PB, para o ano de 2010.

Município	Pop. Urbana	Pop. Rural	Pop. Total	Área (km ²)	Densidade Demográfica
Bom Jesus	988	1.412	2.400	47,367	50,39
Bonito de Santa Fé	7.399	3.405	10.804	226,798	47,32
Cachoeira dos Índios	3.403	6.143	9.546	193,215	49,44
Cajazeiras	47.501	10.945	58.446	562,703	103,28



Carrapateira	1.713	665	2.378	59,070	43,61
Monte Horebe	2.501	2.007	4.508	116,854	38,80
Poço de José de Moura	1.425	2.553	3.978	94,646	39,40
Santa Helena	2.702	2.667	5.369	211,143	25,53
São João do Rio do Peixe	6.885	11.316	18.201	476,238	28,19
São José de Piranhas	10.795	8.301	19.096	686,918	28,19
Serra Grande	1.776	1.199	2.975	64,352	35,64
Triunfo	4.309	4.911	9.220	224,336	41,93

FONTE: IBGE, 2010. Organizado por: Autores, 2020.

Para o ano de 2019, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE apresenta uma estimativa populacional onde 02 (dois), dos 12 (doze) municípios que compõem a Região Geográfica Imediata em estudo, terão uma perda populacional. É o caso dos municípios de São João do Rio do Peixe e Serra Grande, em que o primeiro haverá uma perda de 167 habitantes, o que equivale a 0,90% da população atual; já o segundo perderá 2,2%, o que se refere a 66 pessoas, considerando a população atual (Tabela 1).

Tabela 1: Estimativa populacional dos municípios da Região Geográfica Imediata de Cajazeiras/PB.

Municípios	Ganho/perda populacional (hab.)	Percentual de ganho/perda populacional (%)	Estimativa para o ano de 2019
<i>Bom Jesus</i>	+161	+ 6,7	2.561
<i>Bonito de Santa Fé</i>	+ 1.113	+ 10,3	11.917
<i>Cachoeira dos Índios</i>	+ 678	+ 7,1	10.224
<i>Cajazeiras</i>	+ 3.547	+ 6,1	61.993
<i>Carrapateira</i>	+ 281	+ 11,8	2.659
<i>Monte Horebe</i>	+ 308	+ 6,8	4.816
<i>Poço de José de Moura</i>	+ 329	+ 8,2	4.307
<i>Santa Helena</i>	+ 520	+ 9,6	5.889
<i>São João do Rio do Peixe</i>	- 167	- 0,91	18.034
<i>São José de Piranhas</i>	+ 1.155	+ 6,04	20.251
<i>Serra Grande</i>	- 66	- 2,2	2.909
<i>Triunfo</i>	+ 235	+ 2,5	9.455

FONTE: IBGE, 2010. Organização: Autores, 2020.

METODOLOGIA

Construção do percurso teórico

Em um primeiro momento, este estudo caracteriza-se como exploratório, utilizando-se como técnica de pesquisa a revisão sistemática da literatura, com o objetivo de estabelecer um arcabouço teórico-fundamental constituído por temas e respectivos indicadores capazes de, ao serem analisados, representar o nível de vulnerabilidade socioeconômica da Região Geográfica Imediata de Cajazeiras - PB.

Para tanto, buscando compreender a temática em questão, na construção da revisão sistemática da literatura deste trabalho, foram consultados, no período de fevereiro a maio de

2020 artigos publicados entre os anos de 2000 e 2020, de acesso livre nas Plataformas da Capes e do Google Acadêmico, estando indexados nas bases de dados SciELO e Web of Science. Nesse sentido, foram utilizadas as palavras-chave: Geotecnologias, Vulnerabilidade Social, Vulnerabilidade Socioambiental, Vulnerabilidade Socioeconômica, Indicadores sociais, Indicadores ambientais e Índice de Vulnerabilidade, nos idiomas português e inglês, os quais possibilitaram encontrar 103 publicações. Posteriormente, foi realizado o processo de exclusão e elegibilidade analisando os seguintes critérios: i) artigos que se repetiam em mais de uma plataforma analisada; ii) artigos que não apresentaram nominalmente “sistema de indicadores”, “indicadores”, “geotecnologias”, “índices” ou “vulnerabilidade” no corpo do texto; iii) artigos que fugiam da temática em questão; iv) Metodologia que não apresentaram o percurso para análise de indicadores e/ou índices de vulnerabilidades. Feito isso, as obras restantes foram eleitas para o estudo.

Procedimentos das construções dos materiais cartográficos

Para a elaboração dos mapas temáticos, foi utilizada a versão 2.16. NODEBO do software QGIS. O banco de dados de indicadores e a base cartográfica foram estruturados espacialmente na projeção Universal Transversa de Mercator – UTM e Projeção Geográfica, Datum Horizontal SIRGAS 2000, zona 24 Sul, Meridiano Central 39°W. No tocante aos mapas que representam as características territoriais, foram elaborados mapas temáticos operacionais que ilustraram, de forma qualitativa, os aspectos da região estudada.

Em relação aos mapas socioeconômicos, a base espacial georreferenciada consiste em arquivos vetoriais, no formato *shapefile*, contendo os limites municipais, formando a respectiva região em análise. Desta forma, o nível de classificação dos indicadores estudados foi a dos municípios, especializando-se nos limites territoriais da região que os compõem.

Depois de realizada a conexão entre o banco de dados e a base espacial georreferenciada, por meio de software de geotecnologias, procedeu-se na elaboração dos mapas a partir da classificação das feições (limites municipais) presentes na base citada. Esta classificação foi realizada utilizando-se o método de quebras naturais, dividindo os dados entre 5 e 7 classes, dependendo da variável analisada. Além do método mencionado, também foi usado o método de interpolação. As representações cartográficas foram construídas buscando estabelecer um padrão na construção das representações, propiciando uma análise didática e de fácil compreensão.

Após a construção da representação cartográfica da região em estudo, foi feita a discussão e análise dos indicadores socioeconômicos, para cada município, que possibilitou a



aglutinação dos indicadores e a possível elaboração de um Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica (IVS) para a Região Geográfica Imediata de Cajazeiras, levando em consideração os Indicadores descritos no Quadro 2, unidos em grupos distintos.

Quadro 2: Indicadores para análise e construção do Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica da Região Geográfica Imediata de Cajazeiras.

Indicadores Socioeconômicos		
Grupo	Indicadores	Base de pesquisa
Aspectos demográficos	População residente, taxa de urbanização, população urbana e rural, economicamente ativa, densidade demográfica e IDHM.	IBGE e PNUD
Educação	Escolaridade (total de pessoas por nível de instrução), taxa de analfabetismo, percentual populacional com pelos menos ensino fundamental, médio e superior completo.	IBGE e PNAD
Trabalho e rendimento	Taxa de desemprego e população economicamente ativa – PEA.	IBGE e PNAD
Pobreza, renda e desigualdade	Percentual de pessoas em condições de pobreza, por área geográfica (Urbana e Rural), índice de Gini.	IBGE, PNAD e IPEA
Dimensão econômica	Produção econômica/PIB municipal <i>per capita</i> .	IBGE
Condições dos domicílios	Domicílios com energia elétrica rural e urbano, abastecimento de água adequado, esgotamento sanitário e coleta de lixo adequada.	SIDRA/IBGE

FONTE: Organizador pelos autores, 2021.

Por fim, após a aglutinação dos dados obtidos por meio da espacialização dos indicadores, partiu-se para a construção do Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica – IVS dos municípios que compõem a Região Geográfica Imediata de Cajazeiras-PB, onde foi tomado como base a metodologia utilizada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Sendo assim, foi utilizado cálculos aritméticos simples, utilizados pesos equivalentes para cada indicador, estabelecendo parâmetros máximos e mínimos e padronizando com valores que variam de 0,0 a 1,0. A partir dos resultados obtidos, foram analisados quais municípios apresentam em alta, média ou baixa vulnerabilidade socioeconômica.

Cálculo para o resultado do IVS para cada município após estabelecer os parâmetros máximos e mínimos.

Resultado da soma de todos os valores dos indicadores / pela quantidade de indicadores = valor referente ao índice.

REFERENCIAL TEÓRICO

As ferramentas geotecnológicas, em sua totalidade, vem ganhando espaço em pesquisas científicas e acadêmicas na atualidade, para análise e compreensão de fatos geográficos, graças ao possível e rápido tratamento de informações, já que as mudanças provocadas e sofridas

na pela sociedade são ações contínuas e juntos com elas surgem as vulnerabilidades, de diferentes ordens de análise, sendo necessário métodos eficazes para a sua compreensão, decorrentes da vulnerabilidade estar ligada a relações de acontecimentos no espaço geográfico. Pizani *et al.* (2017) afirmam que:

A concepção de vulnerabilidade não é consenso entre os estudiosos e vem sendo utilizada em diferentes contextos. De maneira geral, a vulnerabilidade está associada a susceptibilidade de uma área em relação aos efeitos negativos provenientes de determinadas ações (p. 4687).

De acordo com Freitas e Cunha (2014, p.126), o uso de geotecnologias proporciona uma análise fatorial, além da espacialização das informações obtidas, por meio de “programas computacionais de análise estatística e SIG [...]”, possibilitando “agilidade na obtenção de uma visão integrada e de síntese das realidades [...]”, demonstrando os problemas fundamentais que implicam no surgimento de áreas vulneráveis.

O mapeamento dessas áreas vulneráveis, através das técnicas cartográficas, é uma das especificidades do conjunto de geotecnologias, podendo enfatizar discussões acerca de realidades, além de estabelecer visões holísticas para compreensão de problemas distintos, permitindo que gestores ou outras entidades tomem decisões de forma mais coerente (MARCHEZINI *et al.* 2016), visto que, “uma das formas utilizadas para analisar a vulnerabilidade está associado ao uso de geotecnologias” (PIZANI *et al.* 2017, p. 4688).

Saito (2011) nos permite compreender que o uso de geotecnologias tem sido facilitado, consideravelmente, graças ao acesso às ferramentas técnicas, a exemplo do conjunto que compõe as geotecnologias, correlacionadas a pesquisas e análises de mapeamentos de áreas vulneráveis. Posto que, através do SIG, é possível analisar áreas em diferentes escalas geográficas e/ou temporais como, por exemplo, viabilizar simulações de futuros, mensurar ambientes por multicritérios e tratar de dados e informações de variáveis, indicadores e índices.

Um dos exemplos clássicos do uso de geotecnologias para análises de vulnerabilidades é o de Crepani *et al* (2001), construindo uma metodologia que possibilitou a elaboração de cartas de vulnerabilidades natural à perda do solo, onde, a partir dessa, foi realizado o Zoneamento Ecológico – Econômico da Amazônia e de outras regiões do país.

Crepani *et al* (2001) descrevem a metodologia da seguinte forma:

primeiramente é realizada a reinterpretação das informações temáticas disponíveis (mapas geológicos, geomorfológicos, pedológicos, de cobertura vegetal e uso da terra) sobre as imagens de satélite utilizadas como “âncora”, e a geração de curvas de intensidade pluviométrica, definindo Planos de Informação temáticos georeferenciados (PI Geologia, PI Geomorfologia, PI Pedologia, PI Vegetação e Uso e PI Intensidade Pluviométrica). A interseção vetorial destes PI's define o mapa de Unidades Territoriais Básicas (PI UTB) composto de unidades de paisagem natural e



polígonos de intervenção antrópica. Ao PI UTB, de modelo cadastral, associa-se um banco de dados relacional contendo as classes dos PI temáticos e valores, relativos e empíricos, de vulnerabilidade à perda de solo de cada uma dessas classes (p. 11).

Posteriormente, os autores estabelecem uma classificação do grau de vulnerabilidade das distintas unidades territoriais, tendo como critérios de análise os processos de morfogênese e pedogênese. “A vulnerabilidade é expressa pela atribuição de valores (de 1 a 3, num total de 21 valores) para cada unidade de paisagem” (CREPANI et al. 2001, p. 11).

Nesse contexto, compreendemos que o uso das geotecnologias estabelece metodologias que são capazes de representar situações complexas, propiciando análise de áreas vulneráveis, atribuindo informações sobre realidades e permitindo, no caso dos estudos de Crepani et al (2001), uma gestão do território sistematizada.

Com o uso das Geotecnologias, é possível revelar elementos de conhecimento e novas sugestões de interpretação relacionadas às particularidades dos fenômenos em determinado espaço geográfico.

Para o desenvolvimento de políticas públicas, o uso de meios técnicos como as Geotecnologias facilita na coleta de informações e dados para compilação e plotagem gráfica final. Ou seja, por meios metodológicos e técnicos, torna-se possível o estudo de objetos de interesses distintos e suas causalidades no espaço geográfico a ser analisado.

Segundo Polidoro e Barros (2010), as políticas públicas, nos últimos anos, incumbiram aos municípios a responsabilidade de criarem Planos para nortearem o seu desenvolvimento econômico, social, político, cultural e ambiental, a exemplo do Plano Diretor, da Planta genérica de valores (PGV), do Saneamento Básico, dos Recursos Hídricos, entre outros.

A partir disso, as Geotecnologias são tidas como ferramentas essenciais para subsidiar o planejamento e a gestão de políticas públicas, levando em consideração uma gama de fatores físico-naturais, sociais, políticos, econômicos e culturais.

De acordo com Cordovez (2002),

O estágio atual das geotecnologias permite fazer uma análise espacial que combine o mapeamento dos problemas urbanos com informações físicas, demográficas, geográficas, topográficas ou de infraestrutura. Esta análise levará, sem dúvidas, a adotar uma solução mais racional que a sugerida pela análise de informações alfanuméricas, e em menor tempo (p. 2).

Vemos que, para a solução racional de determinado problema e elaboração de políticas públicas, é necessário que haja uma análise conjunta de diversos fatores, sejam eles naturais ou sociais. A partir disso, as Geotecnologias proporcionam a rápida compilação de informações, estabelecendo em um tempo eficaz um relatório final para ser utilizado de acordo com os objetivos traçados (PAULI E BARBOSA, 2013).

Diagnóstico socioeconômico da Região Geográfica Imediata de Cajazeiras-PB

A construção de um diagnóstico socioeconômico ocorre para que se possa compreender a realidade vivida por determinada população nos espaços geográficos, utilizando indicadores confiáveis, validados por órgãos governamentais e desagregados; estes últimos que possibilitam a visão multidimensional da realidade de uma sociedade. Trata-se, desta forma, de uma espécie de retrato inicial de dada realidade, servindo de referência e suporte para auxílio nas decisões prioritárias, na construção de estratégias, programas e ações públicos, políticas públicas e do planejamento regional (JANUZZI, 2005).

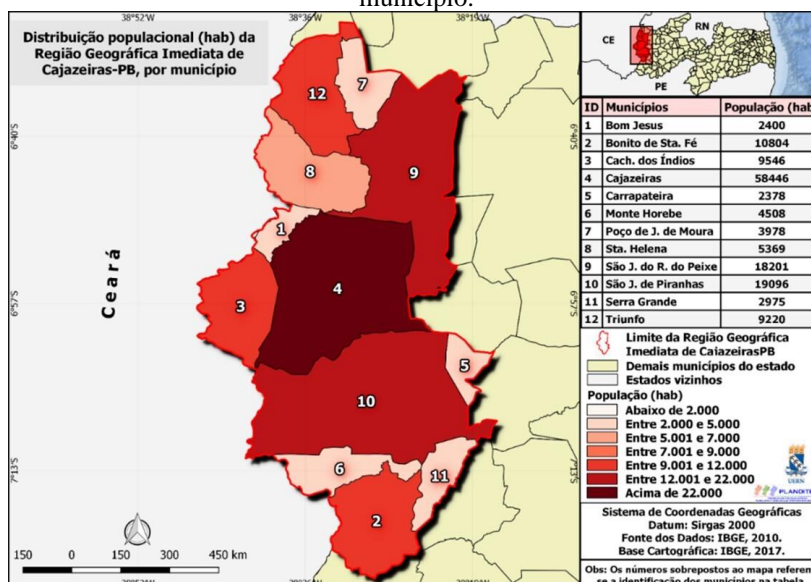
Neste trabalho, para a análise socioeconômica da Região Geográfica Imediata de Cajazeiras-PB, foram utilizadas as seguintes variáveis: aspectos demográficos, área municipal, População Economicamente Ativa (total e percentual), Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM, Produto Interno Bruto Municipal per capita, Índice de Gini e taxa de analfabetismo.

A seguir, serão apresentados os dados referentes às variáveis anteriormente citadas nos municípios que compõem a Região Geográfica Imediata de Cajazeiras-PB.

Aspectos Demográficos

No ano de 2010, a população total da Região Geográfica Imediata de Cajazeiras-PB era de 146.921 habitantes, distribuídos nos municípios de acordo com a Figura 2:

Figura 2: Mapa da distribuição populacional (hab.) da Região Geográfica Imediata de Cajazeiras-PB, por município.



FONTE: IBGE, 2010. Elaboração: Autores, 2020.

Na Figura 2 está disponível a espacialização da população total da Região Geográfica Imediata de Cajazeiras-PB, com destaque para a população do município sede da região, com 58.446 habitantes, o que representa 39,78% da população de toda a região. Em seguida, temos os municípios de São João do Rio do Peixe e São José de Piranhas ocupando a segunda categoria dos dados, com populações respectivas de 18.201 habitantes e 19.096 habitantes. Continuando a sequência da população dos municípios, apresentam-se Cachoeira dos Índios (9.546 habitantes), Triunfo (9.220 habitantes), Santa Helena (5.369 habitantes), Monte Horebe (4.508 habitantes), Poço de José de Moura (3.978 habitantes), Serra Grande (2.975 habitantes), Bom Jesus (2.400 habitantes) e Carrapateira (2.378 habitantes). Nota-se a diversidade populacional dos municípios, com casos que se aproximam dos 60 mil habitantes e ocorrências abaixo dos 3 mil habitantes, e tal dado é determinante para que se tenha a compreensão de fatores como a demanda por políticas públicas, assistência social, planejamento regional, programas de distribuição de renda, oferta de serviços públicos e privados, emprego, dentre outros fatores.

No que diz respeito a Urbanização e Taxa de Urbanização (%), destacamos que a distribuição da população de determinado município, de acordo com o tipo de localização, é importante, principalmente no que diz respeito ao acesso à produtos e serviços. Não obstante, deve-se salientar que um contingente populacional rural relevante nem sempre deve ser tratado como uma vulnerabilidade social, pois existem áreas rurais nas quais as atividades agrícolas ocorrem em escala suficiente para garantir a estabilidade financeira de diversas famílias.

Em relação à população urbana total, o maior quantitativo ocorre no município de Cajazeiras (47.501 hab.), seguido por São José de Piranhas (10.795 hab.), Bonito de Santa Fé (7.399 hab.), São João do Rio do Peixe (6.885 hab.), Triunfo (4.309 hab.), Cachoeira dos Índios (3.403 hab.), Santa Helena (2.702 hab.), Monte Horebe (2.501 hab.), Serra Grande (1.776 hab), Carrapateira (1.713 hab.), Poço de José de Moura (1.425 hab.) e Bom Jesus (988 hab.). Tais quantitativos revelam a dimensão urbana desses municípios, o tamanho dos tecidos urbanos das cidades, a ocorrência de distritos e fatores como a concentração de pessoas em pequenos territórios.

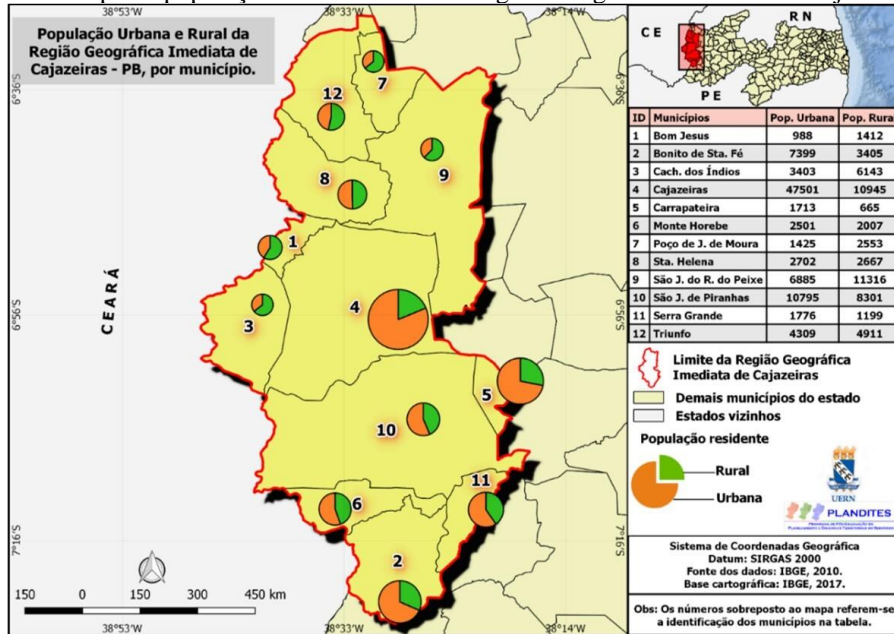
Partindo para a análise da população rural total, observa-se, através da Figura 3, que o maior contingente ocorre no município de São João do Rio do Peixe: são 11.316 pessoas vivendo na zona rural, um número relevantemente maior do que a quantidade residente na zona urbana. Já o menor registro é de Carrapateira com o total de 665 habitantes.

Em um cenário histórico e regional, a população rural foi diminuída nas últimas décadas devido a fenômenos como o êxodo rural. Devido a permanência na zona rural, as famílias



ficavam cada vez mais dependentes de políticas públicas insuficientes para a manutenção da vida e, por muitas décadas, migravam para a cidade, seja o centro regional, a capital do estado ou até destinos fora da Paraíba.

Figura 3: Mapa da população urbana e rural da Região Geográfica Imediata de Cajazeiras-PB



FONTE: IBGE, 2010. Elaboração: Autores, 2020.

No que diz respeito a Taxa de Urbanização (%), através dos registros, o município de Cajazeiras apresenta a maior proporção de pessoas residentes na zona urbana (81,27% do total). Em seguida, há mais seis municípios nos quais a taxa de urbanização é superior a 50%, a saber: Carrapateira (72,03%), Bonito de Santa Fé (68,48%), Serra Grande (59,69%), São José de Piranhas (56,53%), Monte Horebe (55,47%) e Santa Helena (50,32%). Por outro lado, em cinco municípios a taxa de urbanização é menor que o patamar de 50%, ou seja, mais da metade da população reside na zona rural: Triunfo (46,73%), Bom Jesus (41,16%), São João do Rio do Peixe (37,82%), Poço de José de Moura (35,82%), e Cachoeira dos Índios (35,64%).

Concluindo a análise demográfica da RGI de Cajazeiras-PB, apresentam-se os dados de densidade demográfica nos municípios, dados que são importantes para que se tenha compreensão da população relativa desses espaços, ou seja, se o espaço está saturado de pessoas ou se há quantidades elevadas de território inabitado.

De acordo com os registros disponíveis, o município com a maior densidade demográfica na região é Cajazeiras (103,28 hab./km²), um total duas vezes maior do que o registrado no município com o segundo maior registro: Bom Jesus (50,39 hab./km²). Sete municípios apresentam registros entre 45 e 49 hab./km²: Cachoeira dos Índios, Bonito de Santa Fé, Carrapateira, Triunfo, Poço de José de Moura, Monte Horebe e Serra Grande. Os três



municípios que registraram dados abaixo dos 30 hab.km² foram: São José de Piranhas, São João do Rio do Peixe e Santa Helena.

Nota-se que na região estudada não ocorrem dados elevados de densidade demográfica, visto que, dos 12 municípios, 11 não superam os 100 habitantes por quilômetro quadrado. Mesmo os menores municípios em extensão territorial, a exemplo de Carrapateira (69,07 km²) e Bom Jesus (47,37 km²), a densidade demográfica não ocorreu de forma elevada: registros respectivos de 43,61 hab./km² e 50,39 hab./km². Por não haver concentração elevada de pessoas em um determinado território, tais dados revelam que, neste sentido, há certa segurança no que diz respeito às vulnerabilidades sociais resultantes da concentração de pessoas nos aglomerados urbanos.

Área Municipal

No total, a RGI de Cajazeiras-PB possui 2.963,64 km² de extensão, correspondendo a mais de 5% do território estadual. Assim como nos demais dados analisados neste trabalho, a área também ocorre de forma variável entre os municípios, com quantitativos entre 47,367 km² e 686,92 km². No Quadro 3, são apresentadas as extensões territoriais dos municípios que compõem a região, bem como, o percentual representativo nos âmbitos regional e estadual.

Quadro 3: Extensão territorial dos municípios que compõem a RGI de Cajazeiras-PB.

Nome do município	Área (km ²)	Percentual regional	Percentual Estadual
Bom Jesus	47,367	1,60	0,08
Bonito de Santa Fé	226,798	7,65	0,40
Cachoeira dos Índios	193,215	6,52	0,34
Cajazeiras	562,703	18,99	1,00
Carrapateira	59,07	1,99	0,10
Monte Horebe	116,854	3,94	0,21
Poço de José de Moura	94,646	3,19	0,17
Santa Helena	211,143	7,12	0,37
São João do Rio do Peixe	476,238	16,07	0,84
São José de Piranhas	686,918	23,18	1,22
Serra Grande	64,352	2,17	0,11
Triunfo	224,336	7,57	0,40
Total	2,963,64	100,00	5,25

FONTE: IBGE, 2020. Adaptado por: Autores, 2020.

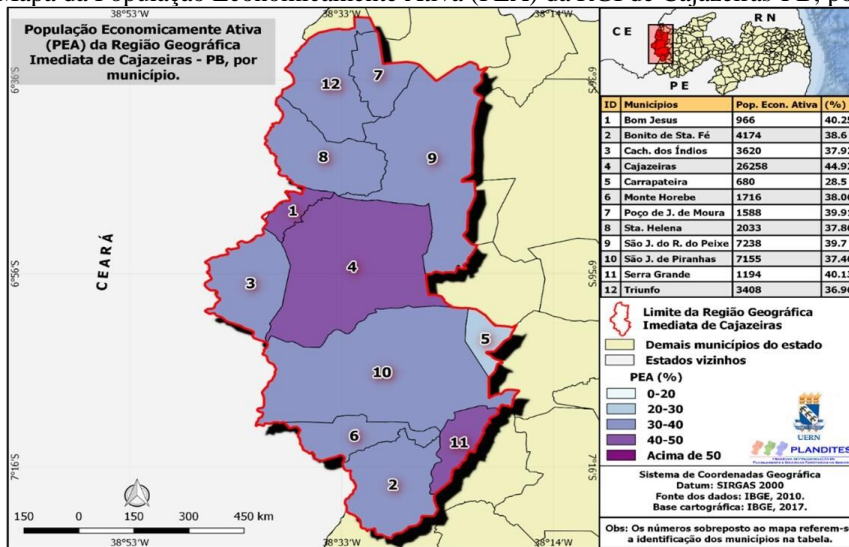
Municípios com grandes extensões territoriais podem proporcionar maiores possibilidades de desenvolvimento aos cidadãos por existir espaço para produção agropecuária e agricultura familiar, por exemplo. Nesses casos, é possível imaginar processos como políticas de habitação. No caso específico da região estudada, as belezas naturais também são comuns nos municípios e, tendo em vista a extensão territorial, quanto maior o município, maior a

probabilidade de existir atrativos naturais que venham a desenvolver o ecoturismo e, como consequência, gerar renda e desenvolvimento para as famílias.

População Economicamente Ativa – PEA

Conforme se observa na Figura 4, em nenhum município da região a PEA supera os 50%; ou seja, em todos os municípios, a População Economicamente Ativa faz parte de uma proporção inferior à população total. Os maiores registros ocorrem nos municípios de Cajazeiras (44,92%), Bom Jesus (40,25%) e Serra Grande (40,13%). O município com menor percentual de PEA é Carrapateira, com 28,5%, tratando-se de uma disparidade regional. Outro fato que deve ser destacado é o que ocorre em São José de Piranhas, município que, embora possua a segunda maior população da região, registra a 3ª menor PEA.

Figura 4: Mapa da População Economicamente Ativa (PEA) da RGI de Cajazeiras-PB, por município.



FONTE: IBGE, 2010. Elaboração: Autores, 2020.

Índice de Desenvolvimento Humano – IDHM

O município com maior IDHM é Cajazeiras, com registro de 0,679. Em seguida, apresentam-se mais cinco municípios acima de 0,6, a saber: Poço de José de Moura (0,612), Triunfo e Santa Helena (ambos com 0,609), São João do Rio do Peixe (0,608) e Carrapateira (0,603). Por fim, seis municípios apresentam registros abaixo dos 0,6: Bom Jesus (0,597), São José de Piranhas (0,591), Cachoeira dos Índios e Monte Horebe (ambos com 0,587), Serra Grande (0,586) e Bonito de Santa Fé (0,574).

Comparando com o IDH estadual, todos os municípios da região registram um patamar abaixo: a Paraíba tem IDH de 0,701; já em âmbito nacional, o Brasil possui um IDH de 0,765. O indicador do IDHM é importante para a análise da vulnerabilidade social, visto que aglutina

dados de saúde, educação e renda, pilares essenciais para o desenvolvimento e o conforto humano. Lembrando, que, a IDHM é uma escala medida entre 0,0 e 0,100.

Produto Interno Bruto Municipal Per Capita

Embora se tenha a possibilidade de desigualdade econômica, deve-se ressaltar que um município com PIB per capita elevado emprega mais e proporciona aos seus habitantes uma alternativa não apenas de emprego, mas também de buscar aperfeiçoamento profissional. Para esta análise, estão inseridos no Quadro 4 o PIB per capita dos municípios que compõem a Região Geográfica Imediata de Cajazeiras-PB. Para este indicador, destacam-se os municípios que apresentam registros acima de R\$ 10.000,00 de PIB per capita, a saber: Cajazeiras (R\$ 17.623,96), Serra Grande (R\$ 15.598,31), Cachoeira dos Índios (R\$ 10.664,31) e Bom Jesus (R\$ 10.208,90).

Quadro 4: PIB per capita dos municípios da Região Geográfica Imediata de Cajazeiras-PB.

Nome do município	PIB per capita (R\$)
Bom Jesus	10.208,90
Bonito de Santa Fé	7.958,37
Cachoeira dos Índios	10.664,31
Cajazeiras	17.623,96
Carrapateira	9.591,01
Monte Horebe	7.643,81
Poço de José de Moura	9.407,55
Santa Helena	8.390,68
São João do Rio do Peixe	9.573,04
São José de Piranhas	8.725,65
Serra Grande	15.598,31
Triunfo	7.879,20

FONTE: IBGE, 2017. Adaptado por: Autores, 2021.

Recapitulando dados dos indicadores anteriores, merece destaque o PIB per capita do município de São João do Rio do Peixe, se aproximando dos R\$ 10.000,00, mesmo com uma população rural predominante e quantitativo reduzido de PEA, o que permite inferir que a agricultura local contribui com o PIB mais elevado.

Índice de Gini e Taxa de Analfabetismo

De acordo com Wolffenbüttel (2004) o principal objetivo do Índice de Gini é apontar a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos, com variação numérica de 0 a 1 (embora alguns pesquisadores apresentem a variação de 0 a 100). Quanto menor o valor do Índice de Gini, maior a igualdade de renda, enquanto os maiores valores apontam desigualdade na distribuição da renda.



Na RGI de Cajazeiras-PB, o Índice de Gini ocorre entre 0,4605 e 0,5637. O menor índice ocorre no município de Poço de José de Moura, o que o classifica como a menor desigualdade na distribuição de renda na região, enquanto o maior, em Cajazeiras, classifica este município como a maior desigualdade regional na questão da renda. O Quadro 5 apresenta a ocorrência do Índice de Gini na região.

Quadro 5: Índice de Gini dos municípios da Região Geográfica Imediata de Cajazeiras-PB.

Nome do município	Índice de Gini
Bom Jesus	0,5054
Bonito de Santa Fé	0,5271
Cachoeira dos Índios	0,5077
Cajazeiras	0,5637
Carrapateira	0,4764
Monte Horebe	0,5487
Poço de José de Moura	0,4605
Santa Helena	0,505
São João do Rio do Peixe	0,5327
São José de Piranhas	0,5023
Serra Grande	0,4792
Triunfo	0,4869

FONTE: IBGE, 2017. Adaptado por: Autores, 2020.

No que tange à vulnerabilidade social, o analfabetismo reduz as chances de emprego, limita o acesso à informação e acaba desenfreado impactos sociais como a facilidade para ingresso na criminalidade, visto que, as oportunidades se limitam até um nível tão alto que torna as pessoas sem perspectivas de vida, conforme aponta Silva (2008). Tal situação social apresenta-se como uma polêmica na área das ciências sociais, porém, existe uma consonância no pensamento de que o analfabetismo não é motivo para a entrada na criminalidade, mas pode ser um fator deflagrador.

Na Região Geográfica Imediata de Cajazeiras-PB, os dados referentes às taxas de analfabetismo ocorrem entre 17,6% e 29,1% da população, sendo o menor registro encontrado em Cajazeiras, e o maior, em Bonito de Santa Fé. Em quantitativos totais, a maior quantidade de pessoas analfabetas na região ocorre no município de Cajazeiras, com 7.909 pessoas analfabetas, e a menor quantidade, em Bom Jesus, com 429 pessoas. O Quadro 6 apresenta os dados percentuais e totais a respeito do analfabetismo na região.

Quadro 6: Dados de analfabetismo dos municípios que compõem a RGI de Cajazeiras-PB.

Nome do município	Taxa de analfabetismo	Total de analfabetos
Bom Jesus	24,5	429
Bonito de Santa Fé	29,1	2.239
Cachoeira dos Índios	26,0	1.843
Cajazeiras	17,6	7.909
Carrapateira	27,9	478
Monte Horebe	28,1	924

Poço de José de Moura	23,8	717
Santa Helena	24,9	1.025
São João do Rio do Peixe	26,4	3.728
São José de Piranhas	23,8	3.378
Serra Grande	28,2	618
Triunfo	28,1	1.929

FONTE: IBGE, 2017. Adaptado por: Autores, 2020.

A taxa de analfabetismo do município de Cajazeiras ocorre em um patamar percentual considerável abaixo dos demais municípios, estes que apresentam registros entre 23,8% e 29,1%. Quanto aos totais de analfabetos nos municípios, estes dados são importantes para que sejam construídas políticas públicas de alfabetização em sua amplitude, intensidade e abordagem, tanto no que diz respeito ao total de pessoas, quanto espacial, já que os municípios da região apresentam relevantes extensões territoriais e concentração de pessoas na zona rural.

Síntese dos indicadores sociais e índice de vulnerabilidade socioeconômica da Região Geográfica Imediata de Cajazeiras-PB

Após o detalhamento dos indicadores nos itens anteriores, eles serão sintetizados neste item para a caracterização cartográfica e construção do índice de vulnerabilidade socioeconômica da Região Geográfica Imediata de Cajazeiras-PB. Sendo assim, a síntese dos dados está disponível no Quadro 7.

Quadro 7: Síntese dos dados sociais da Região Geográfica Imediata de Cajazeiras-PB.

Municípios	Pop. Total	Pop. Urbana	Pop. Rural	Área	Tx. de Urb.	Estimativa pop.	Densidade demográfica
Bonito de Santa Fé	10.804	7.399	3.405	226,798	68,48	11.917	47,32
Serra Grande	2.975	1.776	1.199	64,352	59,69	2.909	35,64
Monte Horebe	4.508	2.501	2.007	116,854	55,47	4.816	38,80
Triunfo	9.220	4.309	4.911	224,336	46,73	9.455	41,93
Carrapateira	2.378	1.713	665	59,07	72,03	2.659	43,61
São João do Rio do Peixe	18.201	6.885	11.316	476,238	37,82	18.034	28,19
Cachoeira dos Índios	9.546	3.403	6.143	193,215	35,64	10.224	49,44
Santa Helena	5.369	2.702	2.667	211,143	50,32	5.889	25,53
Bom Jesus	2.400	988	1.412	47,367	41,16	2.561	50,39
Poço de José de Moura	3.978	1.425	2.553	94,646	35,82	4.307	39,40
São José de Piranhas	19.096	10.795	8.301	686,918	56,53	20.251	28,19
Cajazeiras	58.446	47.501	10.945	562,703	81,27	61.993	103,28
Municípios	Pop. Ec. Ativa	PEA (%)	IDHM	PIB per capita	Índice de Gini	Tx. de analfabetismo	Total de analfabetos
Bonito de Santa Fé	4.174	38,6	0,574	7.958,37	0,5271	29,1	2.239
Serra Grande	1.194	40,13	0,586	15.598,31	0,4792	28,2	618
Monte Horebe	1.716	38,06	0,587	7.643,81	0,5487	28,1	924
Triunfo	3.408	36,96	0,609	7.879,20	0,4869	28,1	1.929



Carrapateira	680	28,5	0,603	9.591,01	0,4764	27,9	478
São João do Rio do Peixe	7.238	39,7	0,608	9.573,04	0,5327	26,4	3.728
Cachoeira dos Índios	3.620	37,92	0,587	10.664,31	0,5077	26,0	1.843
Santa Helena	2.033	37,86	0,609	8.390,68	0,505	24,9	1.025
Bom Jesus	966	40,25	0,597	10.208,90	0,5054	24,5	429
Poço de José de Moura	1.588	39,91	0,612	9.407,55	0,4605	23,8	717
São José de Piranhas	7.155	37,46	0,591	8.725,65	0,5023	23,8	3.378
Cajazeiras	26.258	44,92	0,679	17.623,96	0,5637	17,6	7.909

FONTE: IBGE, 2017. Adaptado por: Autores, 2020.

Por meio dos 14 indicadores levantados, foi tomada como base a metodologia utilizada pelo IPEA, já citada no tópico 2 (Materiais e Métodos), para a construção do Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica – IVS dos municípios que compõem a Região Geográfica Imediata de Cajazeiras-PB. Sendo assim, para a construção do índice, foram utilizados pesos equivalentes para cada indicador, estabelecendo parâmetros máximos e mínimos e padronizando com valores que variam de 0,0 a 1,0; quanto menor o índice, menor a vulnerabilidade social do município.

O Quadro 8 e a Figura 5 apresentam os índices de vulnerabilidade socioeconômica de cada município que compõe a região estudada após os cálculos de equivalência de acordo com a metodologia empregada pelo IPEA.

Quadro 8: Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica (IVS) dos municípios que compõem a Região Geográfica Imediata de Cajazeiras-PB.

Nome do município	IVS
Bom Jesus	0,366
Bonito de Santa Fé	0,446
Cachoeira dos Índios	0,427
Cajazeiras	0,463
Carrapateira	0,394
Monte Horebe	0,428
Poço de José de Moura	0,398
Santa Helena	0,442
São João do Rio do Peixe	0,521
São José de Piranhas	0,494
Serra Grande	0,380
Triunfo	0,472

FONTE: Elaborado pelos Autores, 2020.

Verificou-se que os dados de IVS ocorrem entre 0,366 e 0,472, o que representa uma variação de 0,106. Desta forma, a vulnerabilidade socioeconômica ocorre de forma relativamente uniforme na região, com problemas sociais que ocorrem em todos os municípios. Dentro da análise quantitativa dos dados, notou-se a maior diferença nos dados populacionais,

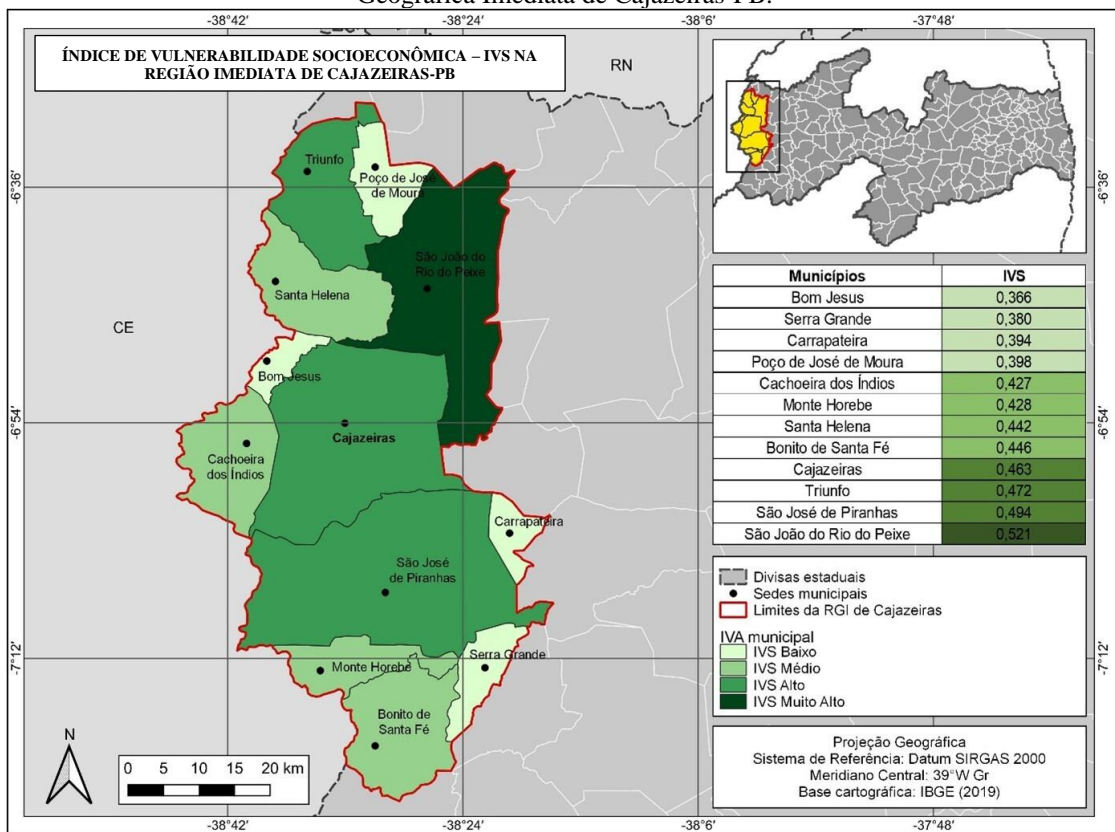


cujos destaques ocorrem para municípios como Cajazeiras, São José de Piranhas e São João do Rio do Peixe, municípios estes que, por possuírem maiores totais populacionais, consequentemente apresentam os maiores quantitativos de pessoas em vulnerabilidade social, visto que, considera-se que as oportunidades de acesso a serviços públicos, renda e qualidade de vida ocorrem de forma bastante parecida entre os municípios.

Sintetizando, o Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica (IVS) é dividido em 04 (quatro) faixas e níveis intermediários, obedecendo uma ordem escalar de 0,0 a 1,0, sendo considerado:

- Baixo – 0,0 a 0,400;
- Médio – 0,401 a 0,450;
- Alto – 0,451 a 0,500;
- Muito alto – 0,501 a 1,0.

Figura 5: Mapa do Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica (IVS) dos municípios que compõem a Região Geográfica Imediata de Cajazeiras-PB.



FONTE: Elaborado pelos Autores, 2020.

Sendo assim, destacam-se os municípios de Bom Jesus, Serra Grande e Carrapateira, com IVS respectivos de 0,366, 0,380 e 0,394. Também merece menção o município de Poço de José de Moura, o quarto a não ultrapassar os 0,4 de IVS, com registro de 0,398.

Para os maiores registros de IVS, destacam-se os municípios de Triunfo, São José de Piranhas, São João do Rio do Peixe, que apresentaram IVS respectivos de 0,472, 0,494, 0,521. Cajazeiras, município mais importante da região, apresentou o quarto maior IVS, com 0,463. Salientando, que, o município de São João do Rio do Peixe é que necessita de uma maior visão do poder público, sendo o único município a está na faixa de IVS Muito Alto.

Nesse sentido, após a análise do respectivo IVS, nota-se que todos os municípios carecem do desenvolvimento de determinadas políticas públicas, podendo ser elaboradas e implementadas de forma isoladas, uma vez, que, a realidade é construída de forma heterogênea, apresentando realidades e soluções distintas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi construído com o objetivo principal de caracterizar a partir de elementos gráficos e não gráficos (mapas, tabelas e quadros) e propiciar a construção de um Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica (IVS) da Região Geográfica Imediata de Cajazeiras-PB, por meio da análise dos indicadores socioeconômicos do referido objeto de pesquisa. A elaboração deste índice ocorreu após uma análise detalhada do espaço geográfico regional, compreendendo situações sociais, bem como, suas inter-relações.

Considerando os procedimentos metodológicos empregados na pesquisa, verificou-se que existem pontos positivos e pontos a serem melhorados em pesquisas posteriores a esta, a saber: nos aspectos positivos, a metodologia apresenta dados diretos, simples e que vão de acordo com metodologias já validadas como a empregada pelo IPEA, gerando valores de índices de vulnerabilidades pautados em formas predefinidas referentes aos pesos dos atributos. Isso gera dados quantitativos que resumem as realidades locais de forma competente. Em relação aos aspectos negativos, sugere-se que, em futuras pesquisas, se aprimore a vertente dos dados qualitativos, como forma de complemento dos valores obtidos após a aplicação dos pesos.

Sendo assim, considera-se que os objetivos da pesquisa foram alcançados, visto que a caracterização foi feita e o índice foi construído e tal proposta ocorreu de acordo com a metodologia estabelecida, sendo possível realizar uma análise regional da vulnerabilidade socioeconômica da região. Como sugestão para estudos futuros, propõe-se que a metodologia seja cada vez mais aprimorada, visando as realidades municipais, zonais e pontuais, aumentando a escala de análise e compreendendo as vulnerabilidades dos lugares de uma forma mais direta, objetiva e eficaz.



REFERÊNCIAS

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**. Estudos & Pesquisas. Informação Geográfica. Caderno 7. Brasil. 2010. Disponível em <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94254.pdf>. Acesso em 11/05/2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Regiões Geográficas**. 2017. Disponível em https://www.ibge.gov.br/apps/regioes_geograficas/. Acesso em 16/04/2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Regiões de Influência das Cidades – REGIC**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/redes-geograficas/15798-regioes-de-influencia-das-cidades.html?edicao=16168&t=acesso-ao-produto>. Acesso em 22/05/2020.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. **Índice de Vulnerabilidade Social – IVS**. Disponível em <http://ivs.ipea.gov.br/index.php/pt/>. Acesso em 14/05/2020.

JANNUZZI, P. M. Indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de programas sociais no Brasil. **Revista do Serviço Público**, Brasília, v.56, n.2, p137- 160, Abr/Jun 2005.

MOURA, A. C. M. Geoprocessamento na Gestão e planejamento urbano. 3ª ed. Rio de Janeiro: **Interciência**, 2014.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Relatório do Desenvolvimento Humano**. Mensagem – Serv. De Recursos editoriais. Lisboa, 2004. Disponível em <http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2004-portuguese.pdf>. Acesso em 15/05/2020.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro**. – Brasília: PNUD, Ipea, FJP, 2013. 96p.

SILVA, V. S. **Juventude e vulnerabilidade social**: no contexto intra-urbano de Natal/RN. 2008. 171p. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais). Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/13544>. Acesso em 21 de junho de 2021.

WOLFFENBÜTTEL, A. O que é? Índice de Gini. **Revista Desafios do Desenvolvimento**. IPEA. 2004. Ano 1. Edição 4 –novembro/2004. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=2048:catid=2. Acesso em: 23/06/2021.