

**VULNERABILIDADE SOCIOECONÔMICA NO SEMIÁRIDO CEARENSE: UM ESTUDO A PARTIR DAS MESORREGIÕES DO ESTADO****SOCIOECONOMIC VULNERABILITY IN THE CEARENS SEMIARID: A STUDY FROM THE STATE MESOREGIONS****VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICA EN EL SEMIÁRIDO CEARENS: UN ESTUDIO DE LAS MESOREGIONES ESTATALES**

Maria Larissa Bezerra Batista<sup>1</sup>  
José Ediglê Alcantara Moura<sup>2</sup>  
Christiane Luci Bezerra Alves<sup>3</sup>

**RESUMO**

A região do semiárido é vista, em âmbitos acadêmico e institucional, como um território que apresenta históricos recorrentes de vulnerabilidades, sendo esta última entendida como o não atendimento das necessidades básicas à sobrevivência dos indivíduos, que envolve elementos relacionados a saúde, educação, renda e saneamento básico. Com base nisso, tem-se que, nos últimos anos, o semiárido cearense apontou para a necessidade de cuidados específicos, mecanismos de desenvolvimento sociais e econômicos apropriados, além da carência de políticas públicas que atentem para os problemas enfrentados pela região. O objetivo deste estudo é criar um índice que mensure os níveis de vulnerabilidade do semiárido cearense, mediante a proposição do Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica (IVSE), a partir da metodologia de Análise Fatorial (AF) e com dados extraídos do Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2010. Os resultados apontaram para a criação de três fatores, nomeados de condições socioeconômicas, condições demográficas e condição saúde, respectivamente. Então, conclui-se que existe uma grande heterogeneidade na vulnerabilidade socioeconômica nessa região. Ademais, salienta-se a necessidade de um redimensionamento do papel do Estado em áreas consideradas estratégicas, como a saúde, educação e geração de empregos e renda, tendo em vista que foram identificados níveis altos de vulnerabilidade na região estudada.

**Palavras-chave:** Vulnerabilidade. Semiárido. Ceará. Análise Fatorial. Desenvolvimento.

<sup>1</sup>Mestranda em Economia pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPECO/UFRN). Crato, Ceará, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6273-059X>. E-mail: [maria.larissa25@gmail.com](mailto:maria.larissa25@gmail.com).

<sup>2</sup>Mestrando em Economia Rural pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Fortaleza, Ceará, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1285-7717>. E-mail: [edigle.economia@gmail.com](mailto:edigle.economia@gmail.com).

<sup>3</sup>Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Professora Associada do Departamento de Economia da Universidade Regional do Cariri (URCA). Crato, Ceará, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5987-6814>. E-mail: [chrisluci@gmail.com](mailto:chrisluci@gmail.com).

## ABSTRACT

The semi-arid region is seen, in academic and institutional spheres, as a territory that presents recurring histories of vulnerabilities, the latter being understood as the failure to meet the basic needs for the survival of individuals, which involves elements related to health, education, income and sanitation. Based on this, there is that, in recent years, the semi-arid region of Ceará pointed to the need for specific care, appropriate social and economic development mechanisms, in addition to the lack of public policies that address the problems faced by the region. The objective of this study is to create an index that measures the vulnerability levels of the semi-arid region of Ceará, by proposing the Socioeconomic Vulnerability Index (IVSE), based on the Factor Analysis (AF) methodology and with data extracted from the Demographic Census of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), in 2010. The results pointed to the creation of three factors, named socioeconomic conditions, demographic conditions and health condition, respectively. So, it is concluded that there is a great heterogeneity in socioeconomic vulnerability in this region. Furthermore, the need to redimension the role of the State in areas considered to be strategic, such as health, education and the generation of jobs and income, is highlighted, given that high levels of vulnerability have been identified in the region studied.

**Keywords:** Vulnerability. Semiárido. Ceará. Factor analysis. Development.

## RESUMEN

La región semiárida es vista, en el ámbito académico e institucional, como un territorio que presenta historias recurrentes de vulnerabilidades, entendiéndose esta última como el incumplimiento de las necesidades básicas para la supervivencia de los individuos, lo que involucra elementos relacionados con la salud, la educación, los ingresos y saneamiento. En base a esto, hay que, en los últimos años, la región semiárida de Ceará señaló la necesidad de cuidados específicos, mecanismos de desarrollo social y económico adecuados, además de la falta de políticas públicas que aborden los problemas que enfrenta la región. El objetivo de este estudio es crear un índice que mida los niveles de vulnerabilidad de la región semiárida de Ceará, proponiendo el Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica (IVSE), basado en la metodología de Análisis Factorial (AF) y con datos extraídos del Censo Demográfico del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), en 2010. Los resultados apuntan a la creación de tres factores, denominados condiciones socioeconómicas, condiciones demográficas y condición de salud, respectivamente. Entonces, se concluye que existe una gran heterogeneidad en la vulnerabilidad socioeconómica en esta región. Además, se destaca la necesidad de redimensionar el rol del Estado en áreas consideradas estratégicas como la salud, la educación y la generación de empleo e ingresos, dado que se han identificado altos niveles de vulnerabilidad en la región estudiada.

**Palavras clave:** Vulnerabilidade. Semi árido. Ceará. Análisis factorial. Desarrollo.

**Como citar este artigo:** BATISTA, Maria Larissa Bezerra; MOURA, José Ediglê Alcantara; ALVES, Christiane Luci Bezerra. Vulnerabilidade socioeconômica no semiárido cearense: um estudo a partir das mesorregiões do estado. **DRd - Desenvolvimento Regional em debate**, v. 10, p. 1001-1032, 11/08/2020. DOI: <https://doi.org/10.24302/drd.v10i0.2942>

**Artigo recebido em:** 17/06/2020

**Artigo aprovado em:** 10/08/2020

**Artigo publicado em:** 11/08/2020

## 1 INTRODUÇÃO

A concepção do termo vulnerabilidade é tratada, amplamente na literatura, como sinônimo de “risco social”, “fragilidade”, “precarização” e “insegurança”, entando associada à ocorrência de eventos potencialmente adversos e à incapacidade para dar respostas, podendo ser resultado da incapacidade de enfrentar riscos ou da inabilidade de adaptar-se ativamente à situação (CEPAL, 2014; VIGNOLLI, 2006). Com base em observações empíricas, pode ser entendida como uma condição resultante do não atendimento das necessidades básicas de sobrevivência do indivíduo (GRIZENDI, 2003), em decorrência da deficiência no acesso a serviços públicos essenciais<sup>4</sup>, como moradia, saúde, educação e saneamento básico, ou decorrente das privações condicionadas pelo baixo padrão de rendimentos da população.

Vale destacar que a vulnerabilidade é determinada, também, pelas condições de aproveitamento de oportunidades oferecidas pelo mercado, Estado e sociedade, sendo distinta entre os diferentes grupos sociais e regiões (KAZTMAN; FILGUEIRA, 2006). O caráter social da vulnerabilidade é enfatizado em Hogan e Marandola (2006, p. 27), os quais apontam que “a vulnerabilidade é associada às desvantagens sociais que produzem e, ao mesmo tempo, são reflexos e produtos da pobreza”. Deste modo, os estudos e diagnósticos de situações de vulnerabilidade ganham especial relevância em contextos onde são históricos os mecanismos de segregação e exclusão de populações de condições dignas de sobrevivência.

O semiárido brasileiro é evidenciado, no âmbito acadêmico ou institucional, como uma região com históricos consideráveis de vulnerabilidades, que estão associadas, geralmente, aos problemas relacionados à seca, a qual é uma particularidade de natureza estrutural. Em face dessas considerações, Andrade e Nunes (2014) apontam que apesar do Brasil congregar, em seu território, aproximadamente 12% da água doce presente no mundo, apresenta uma extensão de áreas caracterizadas como semiáridas, que engloba grande parte da região Nordeste e uma parcela dos estados do Espírito Santo e Minas Gerais. Ademais, a história da região Nordeste é marcada por uma série de intervenções públicas que visavam encontrar soluções para resolver o desabastecimento de água, especialmente no âmbito das políticas assistencialistas que marcaram a política regional até os anos 1950, a exemplo da atuação do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS). A mudança da política regional, inaugurada com a lógica

---

<sup>4</sup>Aqui, cabe destaque, como mencionado por Silva (2006, n.p.), que os chamados Direitos Fundamentais, ou Liberdades Públicas ou Direitos Humanos, são direitos e garantias constitucionais, cuja finalidade principal é o respeito à dignidade humana, “com proteção ao poder estatal e a garantia das condições mínimas de vida e desenvolvimento do ser humano”, ou seja, garantia da “melhoria das condições de vida dos menos favorecidos, concretizando assim, a igualdade social”. Destaque, portanto, para o Título I, da Constituição Federal de 1998, Dos Direitos Fundamentais, art. 3o., “Constituem objetivos fundamentais da República Federativa do Brasil”, inciso III, “erradicar a pobreza e a marginalização e reduzir as desigualdades sociais e regionais”. E para o Título II, Direitos e garantias fundamentais, art. 6o., “São direitos sociais a educação, a saúde, o trabalho, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição”.

da transferência de capitais produtivos para a região, via incentivos fiscais e financeiros, através da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) (que confere à indústria o papel de conduzir um processo autônomo de desenvolvimento), não transforma, nos anos 1960 e 1970, as condições de reprodução da estrutura econômica e social da região (OLIVEIRA, 1977; ARAÚJO, 1984; GUIMARÃES NETO, 1989). E, de certa forma, antigas questões estruturais nunca foram resolvidas, como as que dizem respeito ao acesso à água, de maneira mais universal. Este ponto de estrangulamento impacta em um cenário de calamidade recorrente, ou seja, a sobrevivência da população e a sua capacidade produtiva estão diretamente ligadas, em certa medida, à disponibilidade hídrica.

Buriti e Aguiar (2012) evidenciam que devido aos seus fatores climáticos, o semiárido é marcado por uma série de incertezas e vulnerabilidades que intensificam os problemas sociais, econômicos e ecológicos. Nesse aspecto, a seca é apontada, recorrentemente na literatura sobre a região, como umas das causadoras do atraso socioeconômico e da insegurança hídrica do semiárido, associados, sobretudo, aos fatores de pobreza. Todavia, cabe enfatizar, como já apontado por Castro (1980), que as causas estruturais e as consequências da miséria que assolam a região vão muito além do reducionismo que as condições naturais impõem, sendo relevante o entendimento das “formas dominantes da exploração econômica que criaram e reproduziram a concentração das riquezas e do poder político” (SILVA, 2003, p. 362). Essa região possui disparidades que se estendem desde a ocupação de grandes faixas de terra, característica da formação do território nordestino, até a acentuação das desigualdades socioeconômicas (CRISPIM *et al.*, 2016).

Dentre os estados do Nordeste, o Ceará se apresenta “com o maior território semiárido, cerca de 70% do estado encontra-se dentro do chamado “Polígono da Seca”” (CEARÁ, 2018). Considerando as características da realidade cearense, tem-se constatada a necessidade de cuidados específicos, mecanismos de desenvolvimento social e econômico adequados, além da necessidade de difusão de serviços e políticas de fácil acesso aos habitantes das áreas menos desenvolvidas, que, devido suas particularidades, não podem ser desconsideradas na formação de políticas públicas (CEARÁ, 2011). Para Leite, Leite e Torres (2018), a instabilidade climática no semiárido cearense requer a busca por possibilidades de adaptação às suas condições, através da noção de multiplicação de formas de convivência com os problemas da região. Essa perspectiva de convivência, segundo Silva (2003), envolve uma atuação proativa, tendo em vista a sua natureza e seus fenômenos, procurando modos de aproveitamento das potencialidades regionais.

Ressalta-se que, a partir dos anos 1990 e de forma mais explícita na primeira década dos anos 2000, o Nordeste é beneficiado pelo ciclo recente de expansão de gastos públicos de natureza estrutural e pela ampliação de gastos sociais e dos programas de transferência de renda<sup>5</sup>, que juntos contribuem para a sensível redução dos indicadores de pobreza e

---

<sup>5</sup> Isso ocorre no âmbito de maior universalização de direitos sociais, garantida pela Constituição Brasileira de 1988. Cardoso Jr. e Jaccound (2005) destacam os principais avanços da CF/88, relativos à ampliação da responsabilização estatal na promoção do bem-estar social: a) a instituição da Seguridade Social como sistema básico de proteção social, articulando e integrando as políticas de seguro social, assistência social e saúde; b) o reconhecimento da obrigação do Estado em prestar de forma universal, pública e gratuita, atendimento na área de saúde em todos os níveis de complexidade; c) o reconhecimento da assistência social como política pública, garantindo direito de acesso a serviços por parte de populações necessitadas, e direito a uma renda de solidariedade por parte de idosos e portadores de deficiência em situação de extrema pobreza; d) o reconhecimento do direito à aposentadoria não integralmente contributiva (ou seja, parcialmente ancorada em uma transferência de solidariedade) dos trabalhadores rurais em regime de economia familiar.

desigualdade, historicamente marcantes na região. Porém, a persistência de vulnerabilidades históricas no âmbito socioeconômico (RODRIGUES; ALVES; PAULO, 2012) fazem, particularmente do semiárido, uma região que demanda um perfil de políticas públicas em prol de redução de suas assimetrias, no tocante à exclusão social, pobreza multidimensional e vulnerabilidade sob seus múltiplos aspectos (social, econômica, ambiental, institucional etc).

No tocante ao estado do Ceará, algumas considerações sobre seus modos de regulação<sup>6</sup> e acumulação nas últimas décadas merecem especial atenção. As transformações ocorridas na economia brasileira, especialmente com a agenda de reformas neoliberais dos anos 1990, onde se destacam abertura comercial e financeira e um amplo processo de privatizações, são forças indutoras de um processo de desconcentração da atividade econômica pelos espaços subnacionais. Nesse cenário, o estado do Ceará consegue consolidar um processo de ajuste e reconfiguração do seu modo de regulação, envolvendo instrumentos como ajuste fiscal e o amadurecimento de uma política de atração de investimentos (VASCONCELOS; ALMEIDA; SILVA, 1999; LIMA, 2004). Antecipa, portanto, uma estratégia de ajustamento anticrise, mais consonante com as alterações das forças produtivas e tecnológicas e ruptura dos paradigmas ideológicos e institucionais vigentes na economia mundial, face ao processo de globalização e frente às reformas institucionais promovidas na economia brasileira do período (ALVES; PAULO, 2014; LIMA JÚNIOR, 2014).

Os resultados econômicos são sentidos com aumento sistemático do Produto Interno Bruto (PIB) e do emprego, principalmente industrial, setor largamente privilegiado pelas políticas de atração de investimentos (ALVES; PAULO, 2014; LIMA JÚNIOR, 2014). Todavia, os resultados sociais, apresentados em função do novo padrão de crescimento do estado do Ceará, mostram-se incompatíveis com a melhoria da qualidade do crescimento econômico, persistindo ainda forte vulnerabilidade em seu mercado de trabalho, com elevados padrões de informalidade e precarização de rendimentos e nos seus indicadores sociais<sup>7</sup>. As tentativas de implementação de uma política de atração de investimentos não se mostram eficientes do ponto de vista da promoção de transformações estruturais socioeconômicas do estado e, portanto, tradicionais dilemas como desigualdade de renda e crescimento insuficiente em relação ao crescimento demográfico ainda precisam ser superados (ALVES; PAULO, 2014).

Em face dessas considerações, a problemática da vulnerabilidade socioeconômica vem ganhando grande visibilidade no estabelecimento de políticas públicas de planejamento e gestão do território, visando à recuperação das populações diante de ocorrências extremas (MENDES; TAVARES, 2011). A literatura tem avançado considerando o aspecto de fragilidade socioeconômica, associada à predisposição de um indivíduo a sofrer agravos em razão de níveis de marginalidade e de segregação social, como também a precariedade das condições econômicas e sociais (FURLAN; LACRUZ; SAUSEN, 2011). Além disso, a criação de indicadores que mensurem o fenômeno em questão, com variáveis relativas a saúde, educação,

---

<sup>6</sup> O modo de regulação, pela escola francesa de regulação, está intrinsecamente associado à intervenção do Estado na economia e, de modo mais amplo, ao arcabouço institucional que garante a viabilidade de um determinado padrão de crescimento (um regime de acumulação) (MELO FILHO, 2019). Para maior compreensão, ver Aglietta (1979) e Lipietz (1983).

<sup>7</sup> Como reconhecido pelos próprios documentos institucionais do estado do Ceará, quando se aponta que “ao longo das últimas décadas, portanto, as ações estatais implementaram três gerações de políticas públicas: primeira, políticas de ajustes institucionais, fiscais e financeiros; segunda, políticas estruturantes e, terceira, políticas de melhoria da qualidade do crescimento econômico; esta, no entanto, do ponto de vista social, não alcançou o mesmo nível de sucesso que as demais” (CEARÁ, 2018, p. 8).

renda e acesso a saneamento básico, podem auxiliar na criação e execução de políticas públicas que sejam capazes de mitigar essa situação, garantindo a segurança e o bem-estar da população mais vulnerável (FLANAGAN *et al.*, 2011).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar as condições de vulnerabilidade socioeconômica dos municípios do Seminário Cearense, através de um instrumento de mensuração que permita identificar seus determinantes. Propõe-se, para isso, a construção de um Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica (IVSE), constituído por três dimensões (demográfica, socioeconômica e saúde), a partir de uma técnica de análise multivariada conhecida por análise fatorial. Como recorte analítico, os resultados são explorados tomando por base as mesorregiões do estado do Ceará.

Para tanto, encontra-se estruturado em quatro seções, além dessa introdução: a segunda seção trata do referencial teórico que norteia a abordagem, envolvendo as noções conceituais da vulnerabilidade e uma revisão empírica da literatura recente; a terceira seção apresenta a metodologia, com características sobre a área estudada, base de dados e descrição das variáveis e método analítico; na quarta seção, são discutidos dos resultados; na última seção, apresentam-se as considerações finais deste estudo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 ASPECTOS CONCEITUAIS: DA VULNERABILIDADE À VULNERABILIDADE SOCIOECONÔMICA

Na literatura, o termo vulnerabilidade assume múltiplas interpretações, já que é objeto de estudo de um amplo campo de investigações interdisciplinares. A noção de vulnerabilidade, para Adorno (2001), diz respeito ao conjunto de elementos que podem caracterizar as condições de vida e o acesso a serviços que uma pessoa ou um grupo possuem, avaliando-se em que medida tais serviços estão acessíveis a essa população.

Na concepção de Acselrad (2006), a definição de vulnerabilidade é relativa, uma vez que está frequentemente relacionada à exposição a riscos e indica a maior ou menor sensibilidade de indivíduos, lugares, infraestruturas e ecossistemas a passarem, de alguma forma, por tipos particulares de agravo. Nessa perspectiva, Grizendi (2003) aponta que o entendimento deste termo está associado com a vulnerabilidade habitacional e com a fragilidade das relações sociais, devido às condições socioeconômicas, ao colocar que a condição de vulnerabilidade é resultado do não atendimento das necessidades básicas de sobrevivência da população.

Nesse sentido, o fenômeno em análise se refere a certas condições e circunstâncias que precisam ser mitigadas ou eliminadas (CORRÊA, 2010), sendo reflexo de um conjunto de perigos presentes em um âmbito socioespacial. Ameaças diferentes podem não atingir de maneira homogênea o conjunto da população. A preocupação com a vulnerabilidade está concentrada entre as pessoas com menor poder aquisitivo, pois contam com recursos mais

escassos para enfrentar adversidades, o que possibilita ocorrência de danos maiores (SANDIM, 2018).

Entende-se, portanto, que a vulnerabilidade leva em consideração a ideia de risco, principalmente no uso discursivo do risco-perigo. Este risco pode estar associado à integridade física, moral, social, econômica, psicológica, dentre outras. Outro ponto tratado nas discussões sobre esse campo é a noção de vulnerabilidade social, em que são evidenciadas as situações precárias de assistência social, abrangendo a inoperância do Estado, a inexistência de ações efetivas e a desarticulação das políticas públicas (NEGREIROS *et al.*, 2018), especialmente as políticas setoriais.

Relativo ao aspecto social da vulnerabilidade, Ximenes (2010) ressalta seu caráter multidimensional, que diz respeito à condição de pessoas ou grupos que vivem em situação de fragilidade, sujeitos a riscos e a graus elevados de desagregação social; é resultado de processos de exclusão, discriminação ou invisibilidade, decorrente de fatores como pobreza, crises na economia, fragilidade dos sistemas de seguridade e proteção social, localização insegura, e níveis pequenos de capital humano, social ou cultural. Deste modo, a vulnerabilidade social é entendida como o impacto da configuração de estruturas e instituições socioeconômicas sobre uma dada população em diferentes extensões da vida social.

Essas informações são aperfeiçoadas por Monteiro (2011, p. 33-34), que aborda os aspectos que podem levar ao desenvolvimento da vulnerabilidade social, bem como sua definição:

[...] são considerados múltiplos os condicionantes da vulnerabilidade social, constituindo um conjunto complexo e multifacetado de fatores emergentes do contexto, devido à ausência ou precarização de recursos materiais capazes de garantir a sobrevivência (variáveis de exclusão social que impedem que grande parte da população satisfaça suas necessidades). Isso implica a aquisição de recursos simbólicos e materiais capazes de contribuir para o acesso a bens e serviços e de alguma mobilidade social. [...] Nesse sentido, a vulnerabilidade social se constitui como construção social, enquanto produto das transformações societárias, assumindo diferentes formas de acordo com os condicionantes históricos [...].

Nessa acepção, a vulnerabilidade social, seja ela de ordem pessoal ou econômica, pode ser caracterizada, portanto, pela exposição de famílias a fatores de risco, podendo estar presente em apenas uma família ou em uma comunidade por inteiro. As suas particularidades estão associadas ao fato da impossibilidade de alterar a condição em que se encontram atualmente, muitas delas vivendo em condições insalubres e sem acesso a serviços básicos, como higiene, educação, saúde e moradia inadequada (CARARA, 2016).

Não é raro, na literatura, estabelecer-se uma relação entre a vulnerabilidade social e a exclusão. Sobre tal ponto de vista, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2015) destaca que esses gargalos são amplamente empregados por pesquisadores, gestores e executores de políticas sociais, em um empenho para um maior entendimento das questões que são tradicionalmente identificadas como pobreza, procurando desenvolver uma visão ampla que seja completar a perspectiva da insuficiência de renda. A exclusão e a vulnerabilidade social, bem como as visões de “necessidades básicas insatisfeitas”, “pobreza multidimensional” e “desenvolvimento humano”, são objetos de políticas, capazes de incorporar novos elementos interpretativos sobre os processos de desenvolvimento social, que vão além da dimensão monetária. A partir dessas associações, cria-se amplo espectro para proposição e formulação de

políticas públicas, evidenciando as responsabilidades do Estado na melhoria do bem-estar da população (IPEA, 2015).

À luz de tal arcabouço teórico, percebe-se que a vulnerabilidade vai além da dimensão social, e está intrinsecamente condicionada pela dimensão econômica, sendo impactada, segundo Lundgren e Jonsson (2012), por recursos econômicos e relações que envolvem poder, além das instituições ou fatores culturais pertencentes a um sistema social. Gomes e Pereira (2005) acrescentam que a pobreza, a miséria e a inexistência de um projeto que tenha como objetivo a melhora das condições de vida da população, podem ser expressos como vulnerabilidade socioeconômica.

## 2.2 VULNERABILIDADE SOCIOECONÔMICA: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

O tema vulnerabilidade tem sido debatido/abordado na literatura internacional e nacional recente. Os trabalhos existentes colaboram para a escolha das variáveis que são utilizadas nesta pesquisa e foram particularmente destacados pela proposição de metodologias/mensuração do fenômeno estudado, ou seja, os estudos foram escolhidos com base no recurso analítico empregado para a mensuração da vulnerabilidade, como a Análise Fatorial, que é o método utilizado nesta pesquisa.

Em nível internacional, na perspectiva de elaborar um Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) para o gerenciamento de desastres naturais dos setores censitários dos Estados Unidos, Flanagan *et al.* (2011) utilizaram classificações individuais e gerais de indicadores selecionados, com dados coletados do Censo de População e Habitação de 2000, a saber: percentual de pessoas abaixo da linha de pobreza, desempregados, renda *per capita*, pessoas sem diploma do ensino médio, pessoas com 65 anos ou mais, 17 anos ou menos, porcentagem de casas móveis, nenhum veículo disponível, entre outras. Percebeu-se que o IVS tem uma grande relevância para ajudar os órgãos competentes a garantir a segurança e o bem-estar dos residentes nessas localidades, colaborando para o conhecimento das comunidades mais vulneráveis socialmente e para um melhor planejamento de mitigação e preparação para a ocorrência de possíveis desastres, que são recorrentes na região.

A pesquisa de Holand, Lujala e Rod (2011) teve como finalidade avaliar as condições de vulnerabilidade social na Noruega, mediante a construção do Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica (IVSE<sup>8</sup>) e do Índice de Vulnerabilidade em Ambiente Construído (IVAC<sup>9</sup>), aplicando a Análise Fatorial e considerando o ano de 2006. No primeiro, foram empregadas as variáveis de renda *per capita*, percentual de desempregados, empregados no setor de serviços pouco qualificados, empregados no setor primário, índice de igualdade de gênero, migração externa, gastos do município em serviço da dívida, renda disponível do município por pessoa etc. Ao passo que no segundo foram utilizadas a distância do hospital mais próximo, densidade populacional, percentual de imóveis residenciais construídos depois de 1980, comprimento de estradas municipais, dentre outras. Sendo assim, pode-se observar que existem diferenças

---

<sup>8</sup> *Socioeconomic Vulnerability Index* (SeVI).

<sup>9</sup> *Built Environment Vulnerability Index* (BEVI).

regionais significativas e que há uma tendência de agrupamento dos municípios com elevados níveis de vulnerabilidade socioeconômica.

A mensuração da vulnerabilidade social foi associada, por Wu *et al.* (2016), à perspectiva de alterações climáticas na área costeira do sudoeste de Taiwan, baseada em três dimensões: suscetibilidade (taxa de crescimento populacional, densidade populacional, proporção de mulheres, proporção de pessoas de baixa renda, taxa de dependência, proporção de escolas, número de casas e automóveis), resistência (proporção de institutos médicos, leitos hospitalares, bases de evacuação, equipamentos de resgate em água) e resiliência (taxa de emprego, proporção do orçamento de resgate, segurança social, população analfabeta). O método empregado refere-se ao Delphi e o índice agregado foi calculado pela multiplicação do valor do indicador pelo seu respectivo peso. Dessa forma, os autores perceberam que uma estrutura social suscetível e grupos desfavorecidos são os elementos que tem maior impacto na vulnerabilidade da região analisada.

A vulnerabilidade social associada aos riscos naturais foi avaliada em Török (2018), criando um Índice de Vulnerabilidade Social Local (IVSL<sup>10</sup>) para os assentamentos da Romênia, através da metodologia de AF. Os dados são censitários, do ano de 2011, e referem-se à percentagem de agregados familiares com acesso a água canalizada, número médio de pessoas por domicílio, número de casas construídas em madeira, taxa de analfabetismo, taxa de atividade empreendedora, acesso às principais redes de estradas públicas, proporção de mulheres na população total, taxa de dependência demográfica etc. Considerando a área de estudo do trabalho, verificou-se que as zonas urbanas mais desenvolvidas podem ser vulneráveis a desastres naturais, apontando que grandes aglomerações urbanas não têm necessariamente baixos níveis de fragilidades.

Em nível nacional, destaca-se o trabalho de Furlan, Lacruz e Sausen (2011), que se propõem a elaboração de uma metodologia para calcular a vulnerabilidade socioeconômica a eventos extremos nos municípios do estado do Paraná, utilizando técnicas de análise espacial. As variáveis foram extraídas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2000) e da Defesa Civil do Estado do Paraná (1980 a 2009), como o Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*, densidade populacional, população urbana e rural, incidência de pobreza, razão de dependência, razão de sexo, faixas etárias mais vulneráveis (menores de 10 anos e maiores de 65 anos de idade), número de estabelecimentos de saúde, e a ocorrência de eventos extremos, inundação gradual, inundação brusca, escorregamento, vendaval, granizo e estiagem. Os autores evidenciaram que, com base na análise dos dados foi possível identificar as áreas mais frágeis e sensíveis às adversidades, que podem servir como uma ferramenta para a criação de medidas que objetivem a prevenção aos desastres naturais.

Com o intuito de verificar os principais conceitos e criar um IVS, Goerl, Kobiyama e Pellerin (2011) fizeram um trabalho voltado para os setores censitários da zona urbana do município de Rio Negrinho, em Santa Catarina. Os dados aplicados foram extraídos do Censo Demográfico de 2000: número de moradores no setor, média de moradores por domicílio, densidade demográfica, soma da porcentagem da população com mais de 65 anos e abaixo de 12 anos, pessoas analfabetas com mais de 12 anos, soma da porcentagem dos responsáveis sem rendimento e com rendimento de até um salário mínimo. Para a construção do indicador foi efetuado um somatório das seis variáveis e, logo após, foram divididas pelo Índice de

---

<sup>10</sup> *Local Social Vulnerability Index (LoSoVI)*.

Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município. A partir dos resultados, constatou-se que os setores centrais na dinâmica urbana possuem vulnerabilidade baixa e média, enquanto os localizados nas extremidades urbanas são mais vulneráveis.

Os estados de São Paulo, juntamente com a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), criaram o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), com base em dados do Censo Demográfico de 2000 e 2010, visando identificar áreas prioritárias para ações de políticas públicas. O mesmo está segmentado em duas dimensões: socioeconômica (renda domiciliar por pessoa, rendimento médio da mulher responsável pelo domicílio, percentual de domicílios com renda domiciliar *per capita* de até meio salário mínimo, percentual de domicílios com renda domiciliar *per capita* de até 1/4 salário mínimo e porcentagem de pessoas responsáveis pelo domicílio alfabetizadas) e demográfica (percentual de pessoas responsáveis de 10 a 29 anos, mulheres responsáveis de 10 a 29 anos, idade média das pessoas responsáveis, crianças de 0 a 05 anos de idade). A metodologia consistiu na adoção da técnica de Análise Fatorial, e concluiu-se que este índice é de suma importância para a identificação espacial de localidades vulneráveis e facilita a intervenção planejada (SÃO PAULO, 2013).

Mais recentemente, a pesquisa de Guimarães *et al.* (2014) desenvolveu e validou um indicador de vulnerabilidade na ocorrência de desastres naturais, mais especificamente as inundações, para os municípios do estado do Rio de Janeiro, através da construção do Índice de Vulnerabilidade Socioambiental (IVSA), aplicando a Análise Fatorial e empregando variáveis do Censo de 2010, que no âmbito social foram: proporção do município com esgoto a céu aberto; lixo acumulado nas ruas; Índice de Gini; renda média; Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), nos seus componentes desmembrados, renda, longevidade e educação; proporção de idosos e crianças etc. Dessa forma, os autores constataram que as inundações no estado ocorrem em virtude de uma combinação de acontecimentos extremos com as condições de vulnerabilidade local.

Para o aprofundamento no entendimento da vulnerabilidade social no estado do Espírito Santo, Seddon (2014) elaborou um IVS para o referido estado, contando com dados extraídos do Censo Demográfico de 2010, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED) e Censo Escolar. Os mesmos estão segmentados em quatro dimensões: educação (pessoas com mais de 08 anos de idade analfabetas, pessoas de 0 a 05 anos fora da creche ou pré-escola, pessoas de 6 a 14 anos que não frequentam o ensino fundamental etc.); empregabilidade, alocação do tempo e renda (pessoas de 15 a 64 anos desempregadas, pessoas de 10 a 14 anos ocupadas, renda *per capita* menor que meio salário mínimo); infraestrutura domiciliar (água não ligada a rede geral de distribuição, coleta de lixo não realizada, esgotamento sanitário inadequado); e composição familiar e mortalidade (óbitos de pessoas em idade ativa, óbitos de crianças, criança ou adolescente de 10 a 17 anos que teve filho nascido vivo). Para tanto, foi feita uma agregação dos dados por meio de uma média aritmética dos indicadores e constatou-se que as condições de vulnerabilidade possuem uma distribuição desigual no estado, sendo o acesso ao mercado de trabalho um aspecto de suma importância para a mitigação da vulnerabilidade social.

Lima (2016) traçou como meta do seu estudo a elaboração de uma metodologia de identificação de vulnerabilidade social em Uberlândia, Minas Gerais, mediante a criação de um índice síntese, com variáveis do Censo 2010. O autor optou por fazer uma segmentação das mesmas em população, que inclui dados de renda, idade, educação, registro e responsáveis pelo

domicílio; e lugar, que engloba aspectos referentes à moradia e vizinhança, como domicílios sem energia, domicílios com esgoto a céu aberto, sem calçada e sem arborização. O procedimento aplicado consistiu na definição de pesos para os dois segmentos (população e lugar) e o índice geral é, então, resultado da soma dos mesmos. Foram identificadas maiores vulnerabilidade nas áreas de ocupação recente e irregular.

Rodrigues (2017) se propõe a avaliar a vulnerabilidade socioeconômica ligada à desertificação dos municípios do semiárido brasileiro nos anos de 2000 e 2010, por meio da elaboração de um Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica à Desertificação (IVSD), utilizando o método de Análise Fatorial e coletando os dados do Atlas de Desenvolvimento Humano dos Municípios, Censo Demográfico do IBGE e na plataforma Instituto Nacional do Semiárido (INSA). Entre as variáveis utilizadas destacam-se: população total do sexo feminino, densidade demográfica, razão de dependência, taxa de analfabetismo, taxa de atividade, esperança de vida ao nascer, taxa de mortalidade infantil, IDHM, proporção de pobres, Índice de GINI, PIB *per capita* etc. Com base nos resultados, a autora constatou que houve uma redução considerável da vulnerabilidade socioeconômica à desertificação no semiárido, tendo em vista a comparação entre os dois anos analisados.

Apesar do histórico persistente de vulnerabilidades que marca a dinâmica socioeconômica da região semiárida, especialmente relativa na parte cearense da região, constata-se, com a revisão de literatura sobre o tema, que existe uma lacuna relativa aos estudos dos problemas socioeconômicos que interferem negativamente no bem-estar da população e, conseqüentemente, no desenvolvimento da região, especialmente quando se trata de instrumentos para sua mensuração. Deste modo, entende-se que a literatura econômica encontra, nessa problemática e nessa região, largo espaço para investigações.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

O estado do Ceará é composto por 184 municípios e está situado na região Nordeste do Brasil. Esta unidade federativa conta uma área total de 148.886,3 km<sup>2</sup>, apresentando como estados limítrofes o Piauí ao Oeste, o Rio Grande do Norte e a Paraíba na direção Leste, Pernambuco ao Sul e o Oceano Atlântico ao Norte, segundo o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE, 2017).

Dos 184 municípios cearenses, 175<sup>11</sup> fazem parte da região semiárida, o que equivale a aproximadamente 95% do seu território. De acordo com dados do Censo Demográfico de 2010, o Ceará contava com uma população de 8.448.055 pessoas, sendo que 5.483.743 residiam no semiárido, o que representa aproximadamente 65% da sua população total (IBGE, 2010). Em

---

<sup>11</sup>Foram excluídos um total de nove municípios: Aquiraz, Eusébio, Itaitinga, Maracanaú, Fortaleza, Pacatuba, Paracuru, Paraipaba e Pindoretama que não fazem parte do semiárido cearense (IPECE, 2017).

uma estimativa populacional realizada para o ano de 2019, o estado contaria com 9.132.078 habitantes e o semiárido com 5.891.162 (IBGE, 2019).

### 3.2 BASE DE DADOS E DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS

As variáveis<sup>12</sup> utilizadas para a construção do Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica (IVSE) dos municípios do semiárido cearense foram extraídas do Censo Demográfico do IBGE, para o ano de 2010, tendo em vista que é o último censo disponibilizado pelo órgão (Quadro 1). O IVSE foi construído através do emprego da Análise Fatorial pelo método dos componentes principais, processada no *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), na versão 21. Os dados que mensuram a vulnerabilidade socioeconômica, como indicadores de saneamento, educação, saúde e condições dos domicílios, não apresentam alterações estruturais e expressivas em um curto período de tempo, sendo, portanto, ainda válidos para explicar a situação dos municípios, mesmo com os valores censitários de 2010. Destarte, Wilches-Chaux (1993) descreve a vulnerabilidade como fenômeno dinâmico, que tem origem na influência mútua de múltiplos fatores, tanto internos como externos, compondo a vulnerabilidade global, podendo abranger, portanto, vulnerabilidades: cultural, ambiental, econômica, educacional, mecânica, ideológica, institucional, natural, política, social e técnica. No caso deste trabalho, para a composição do IVSE, foram propostas as dimensões demográficas, socioeconômicas e de saúde, a fim de contemplar, do ponto de vista multidimensional, as principais dimensões que compõem esse fenômeno.

Para a dimensão demográfica, elencam-se as variáveis que refletem à ausência da População em Idade Ativa (PIA) como indicativo de vulnerabilidade socioeconômica, a exemplo da participação de pessoas com 65 anos ou mais de idade e porcentagem de chefes de família idosos. Nessa perspectiva, Araújo (2017) e Felix (2014) destacam que apesar das mudanças do perfil etário da população brasileira, com acentuado crescimento no número de idosos, tal contingente populacional é caracterizado por uma mobilidade socioeconômica mais limitada, dada a relativa perda das habilidades conectivas e a dificuldade em encontrar postos de trabalho, menos intensivos em trabalho, compatíveis com suas características potenciais.

No que concerne à dimensão socioeconômica, são estudadas as variáveis que refletem a precária qualidade de vida da população, externada pelos dados que revelam a baixa instrução dos indivíduos, como a participação de pessoas com 15 anos ou mais de idade analfabetas e a proporção de chefes de família analfabetos ou com menos de 04 anos de estudo. Tais variáveis funcionam como *proxies* do baixo nível de capital de humano, limitando a emancipação econômica dos indivíduos. Em face desse contexto, Arasbsheibani (1998) argumenta que o incremento em educação formal aumenta a renda dos indivíduos, uma vez que a aquisição de

---

<sup>12</sup>Além dessas trabalhadas neste estudo, testaram-se ainda: (%) de pessoas menores de 10 anos de idade, (%) de chefes de família menores de idade, (%) de crianças de 7 a 14 anos de idade que não frequentam a escola e (%) de chefes de domicílios sem rendimento, proporção de moradores por dormitório; porém tais variáveis não foram consideradas, pois com a operacionalização do método analítico, essas variáveis apresentaram baixas comunalidades.

escolaridade aumenta a produtividade, ensejando em maiores oportunidades no mercado de trabalho.

Não obstante, as variáveis: Proporção de pessoas em domicílios sem água canalizada, Proporção de pessoas em domicílios sem banheiro, Percentagem de pessoas em domicílios sem coleta de lixo e Participação de domicílios sem energia elétrica, refletem situação de precarização socioeconômica, em grande parte, pela ausência de saneamento básico. De acordo com o Instituto de Pesquisa e Economia Aplicada (IPEA, 2011), a desigualdade no acesso à água e ao saneamento gera efeitos negativos sobre o crescimento econômico dos países e redução da pobreza relativa, impactando em maiores custos na área da saúde, nos quais, dada a ausência de saneamento, dificultam a maior alocação dos recursos públicos em outras áreas, como a educação.

Ainda na dimensão socioeconômica, destacam-se as variáveis Proporção de domicílios particulares permanentes com rendimento de até meio salário mínimo por pessoa, Razão de dependência (que mensura a razão entre a população economicamente dependente e a população economicamente ativa, ou seja, pressupõe que jovens e idosos de uma população são dependentes economicamente dos demais), além do Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*. Essas variáveis contemplam aspectos inerentes à pobreza absoluta, convergindo com a análise de Sen (1993), que aponta as restrições da renda *per capita* como indicador de bem-estar ou de privação econômica; isto é, um país com alta renda *per capita* e acesso restrito aos serviços de saúde e educação básica pode ter menor expectativa de vida e maiores taxas de mortalidade, assim como num país com alto valor da disponibilidade de alimentos *per capita* pode haver parte da população sob situação de desnutrição ou fome, impactando no agravamento da vulnerabilidade socioeconômica.

No que tange à dimensão saúde, destaca-se a variável Taxa de Mortalidade Infantil, que segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2014) caracteriza-se historicamente como um dos principais problemas sociais. Ao expressar o estado de saúde da parcela mais vulnerável da população, nas crianças menores de um ano, a taxa de mortalidade infantil é um indicador capaz de refletir as condições de vida e os níveis de saúde e de desenvolvimento socioeconômico de diversas áreas geográficas, no caso deste trabalho, nos municípios do semiárido cearense.

Cabe mencionar, ainda, que para efeito de análise do IVSE, proceder-se-á a um recorte da área analisada por mesorregiões do estado do Ceará, descritas, a seguir, com o total de municípios que as compõem: Sul (25 municípios); Centro-Sul (14); Jaguaribe (21); Sertões Cearenses (29); Metropolitana (4); Norte Cearense (33) e Noroeste Cearense (47).

Quadro 1 – Variáveis que compõe o Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica (IVSE) dos municípios do semiárido cearense

Dimensões	Variáveis	Estudos que inspiraram a escolha das variáveis
Demográfica	(%) de pessoas com 65 anos ou mais de idade (V1)	Flanagan <i>et al.</i> (2011); Furlan, Lacruz e Sausen (2011); Goerl, Kobiyama e Pellerin (2011); Rodrigues (2017); Török (2018)
	(%) de chefes de família idosos (V2)	Lima (2016)
Socioeconômica	(%) de pessoas com 15 anos ou mais de idade analfabetas (V3)	Lima (2016); Wu <i>et al.</i> (2016); Rodrigues (2017); Török (2018)
	(%) de chefes de família analfabetos ou com menos de 04 anos de estudo (V4)	Freire <i>et al.</i> (2008); Lima (2016)
	(%) de pessoas em domicílios sem água canalizada (V5)	Freire <i>et al.</i> (2008); Lima (2016); Rodrigues (2017)
	(%) de pessoas em domicílios sem banheiro (V6)	Lima (2016)
	(%) de pessoas em domicílios sem coleta de lixo (V7)	Freire <i>et al.</i> (2008); Seddon (2014); Lima (2016)
	(%) de domicílios sem energia elétrica (V8)	Lima (2016); Rodrigues (2017)
	(%) de domicílios particulares permanentes com rendimento de até meio salário mínimo por pessoa (V9)	Flanagan <i>et al.</i> (2011); Holand, Lujala e Rod (2011); São Paulo (2013); Guimarães <i>et al.</i> (2014); Seddon (2014); Lima (2016)
	Razão de dependência (V10)	Furlan, Lacruz e Sausen (2011); Wu <i>et al.</i> (2016); Rodrigues (2017); Török (2018)
	Produto Interno Bruto (PIB) <i>per capita</i> (V11)	Furlan, Lacruz e Sausen (2011); Rodrigues (2017)
Saúde	Taxa de mortalidade infantil por mil nascidos vivos (V12)	Rodrigues (2017)

Fonte: Elaboração própria (2020)

### 3.3 MÉTODO ANALÍTICO

O Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica (IVSE) foi elaborado a partir do emprego do método de Análise Fatorial pelos componentes principais. Conforme Vicini e Souza (2005), este método analítico tem como finalidade reduzir o número inicial de variáveis, com uma perda pequena de informação, e é constituído por uma série de técnicas estatísticas relacionadas, que tornam os dados utilizados mais precisos para a interpretação. Isto é realizado através da análise do inter-relacionamento das variáveis, em que as mesmas são descritas por um conjunto de categorias básicas, em uma quantidade menor que as variáveis iniciais, conhecida como fatores.

Em conformidade com Melo e Parré (2007), matematicamente, o modelo de Análise Fatorial pode ser expresso a partir da combinação linear das variáveis ( $X_i$ ) e dos  $K$  fatores comuns ( $F$ ), como descrito a seguir:

$$X_i = A_{i1}F_1 + A_{i2}F_2 + \dots + A_{ik}F_k + U_i + E_i \quad (1)$$

Onde:

$A_{ik}$ : são as cargas fatoriais utilizadas para combinar de forma linear os fatores comuns;

$F_1, F_2, \dots, F_k$ : são os fatores comuns;

$U_i$ : é o fator único;

$E_i$ : é o fator de erro.

As cargas fatoriais apontam a intensidade das relações existentes entre as variáveis normalizadas e os fatores. Dessa forma, quanto mais elevada for uma carga fatorial, mais relacionada a variável estará com o fator. A comunalidade ou variância comum retrata o quanto da variância total de  $X_i$  é refletida através dos fatores comuns, em que é calculada por meio do somatório ao quadrado das cargas fatoriais. A variância única ( $U_i$ ) refere-se à parcela da variância total que não se relaciona com a variância pertencente às outras variáveis. O termo  $E_i$ , por sua vez, corresponde ao erro de observação, mensuração ou especificação do modelo (MELO; PARRÉ, 2007).

Fávero *et al.* (2009) e Hair *et al.* (2005) destacam que para que seja adequado o emprego da Análise Fatorial é necessário analisar alguns elementos:

1. Matriz de correlações: deve apresentar um número suficiente de correlações entre as variáveis para que seja justificada a utilização da Análise fatorial, para isso, a matriz deve apresentar um número considerável de correlações com valores maiores que 0,30;
2. Estatística Kaiser-Meyer-Olkin (KMO): varia entre 0 e 1, onde quanto mais próximo de 1 melhor a adequação da técnica, e tem como finalidade avaliar o quão adequado está a amostra ao grau de correlação parcial das variáveis. Portanto, somente será adequado o emprego desse método se o valor da estatística KMO for superior a 0,60;
3. Teste de esfericidade de Bartlett: tem como objetivo analisar se a matriz de correlações é a matriz identidade; para que a utilização da Análise Fatorial seja adequada essa hipótese deve ser descartada;
4. Matriz antiimagem: apresenta os valores negativos das correlações parciais e é uma maneira de identificar a necessidade de exclusão de alguma variável do modelo. Ainda, na diagonal principal dessa matriz são apresentados os valores da Medida de Adequação da Amostra (MSA) para cada variável, em que valores menores que 0,50 são considerados como inaceitáveis.

Os fatores foram extraídos através do método de Análise dos Componentes Principais (ACP), que é uma das técnicas mais empregadas para esse propósito e possibilita a

transformação do conjunto de variáveis iniciais, que são correlacionadas entre si, em outro grupo de variáveis não correlacionadas. Além disso, os fatores, na análise, explicam a variância das variáveis em ordem decrescente de explicação (VICINI; SOUZA, 2005). O número de fatores será escolhido pelo critério de Kaiser, que considera somente os fatores que possuem raízes latentes ou autovalores superiores a um (VALENTE *et al.*, 2010). Enquanto a rotação dos fatores será realizada pelo método Varimax, que em conformidade com o que afirma Fávero *et al.* (2009, p. 244-245), esse método “[...] busca minimizar o número de variáveis que têm altas cargas em um fator, simplificando a interpretação dos fatores”.

### 3.3.2 ELABORAÇÃO DO ÍNDICE DE VULNERABILIDADE SOCIOECONÔMICA (IVSE)

O Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica (IVSE) referente a cada município foi calculado através dos escores fatoriais relacionados aos fatores obtidos por meio da Análise Fatorial e dos autovalores. Além disso, é necessário padronizar os escores fatoriais, para que os mesmos sejam enquadrados em um intervalo de 0 a 01, de acordo com a expressão (ALVES; RODRIGUES, 2013):

$$F_{gJ}^* = \frac{F_{gj} - F_{gMe}}{F_{gMA} - F_{gMe}} \quad (2)$$

Onde:

$F_{gJ}^*$ : é o escore fatorial do g-ésimo fator padronizado do j-ésimo município ( $g = \{1, \dots, 18\}$  e  $j = \{1, \dots, 184\}$ );

$F_{gj}$ : é o escore fatorial do g-ésimo fator para o j-ésimo município;

$F_{gMe}$ : é o menor escore fatorial do g-ésimo fator considerando os municípios;

$F_{gMA}$ : é o maior escore fatorial do g-ésimo fator considerando os municípios.

O IVSE para o j-ésimo município será calculado a partir da equação (ALVES; RODRIGUES, 2013; SALES; SILVA; VIDAL, 2008):

$$IVSE_j = \frac{\sum_{g=1}^{175} \gamma_g F_{gj}^*}{\sum \gamma_g} \quad (3)$$

Onde:

$\gamma_g$ : é o autovalor do g-ésimo fator;

$\frac{\gamma_g}{\sum \gamma_g}$ : é a participação relativa do fator  $g$  na explicação da variância total tomada pelos  $n$  fatores.

Com o intuito de classificar a vulnerabilidade socioeconômica em grupos, empregou-se a denominação recomendada por Melo e Parré (2007) e Xerxenevsky e Fochezatto (2015), a partir do valor médio do índice. A escala utilizada é relativa, tendo seus valores baseados na média. Foram classificados com IVSE, alto (A), os municípios com valores acima da média mais um desvio-padrão; intermediário (M), os municípios que apresentaram resultados entre a média e um desvio-padrão acima da média, e baixo (B), os municípios com valores abaixo da média. A interpretação do IVSE é que, quanto maior o seu valor, maior é o nível de vulnerabilidade socioeconômica do recorte geográfico analisado. Essa classificação está exposta no Quadro 2.

Quadro 2 – Classificação do Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica (IVSE)

IVSE	Sigla	Desvios-padrão ( $\delta$ ) em torno da média
Alto	A	$(M + 1\delta) \leq A$
Médio	M	$(Média) \leq M < (M + 1\delta)$
Baixo	B	$B < (Média)$

Fontes: Melo e Parré (2007); Xerxenevsky e Fochezatto (2015)

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA VULNERABILIDADE SOCIOECONÔMICA NOS MUNICÍPIOS DO SEMIÁRIDO CEARENSE

Para traçar o perfil dos municípios do semiárido cearense quanto à vulnerabilidade socioeconômica, são apresentadas, na Tabela 1, as principais estatísticas descritivas das variáveis que compõem o IVSE da região.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas das variáveis consideradas

Variáveis	Mínimo	Média	Máximo	Desvio padrão	CV*(%)
V1	5,13	8,83	12,43	1,42	16,11
V2	2,98	5,43	7,76	0,92	17,03
V3	43,00	61,93	75,80	5,88	9,50
V4	24,88	37,11	44,74	3,57	9,61
V5	4,31	33,94	92,82	14,69	43,28
V6	0,75	13,00	36,05	7,28	56,01
V7	5,78	43,05	77,36	13,52	31,40
V8	0,35	1,66	8,90	1,27	76,89
V9	41,60	56,94	69,44	5,97	10,49
V10	43,22	57,31	68,10	5,21	9,09
V11	3.089,13	5.036,77	20.825,05	2.152,46	42,73
V12	2,59	16,56	71,43	9,80	59,18

Fonte: Elaboração com base nos resultados da pesquisa (2017)

\* Representa o Coeficiente de Variação.

Considerando a dimensão demográfica, as variáveis selecionadas dão um indicativo da ausência de mão-de-obra potencial, relacionado, em parte, portanto, à oferta de trabalho nestes municípios. Como observado, relativo à proporção das pessoas com 65 anos ou mais de idade (V1), a área analisada apresenta média de 8,83%, com Caucaia, município localizado na mesorregião metropolitana, registrando a menor razão (5,13%) e São João do Jaguaribe, sediado no Jaguaribe, a maior (12,43%) para esse indicador.

Os dados indicam que o município que apresentou a menor participação de chefes de família idosos (V2) foi Horizonte, com 2,98%, pertencente à mesorregião Metropolitana. Em contrapartida, o município de Ipaporanga, nos Sertões, possui em média 7,76% dos chefes de família idosos. A média estadual para essa variável corresponde a 5,43%.

Na dimensão socioeconômica, as variáveis educacionais (V3 e V4) apontam para uma perspectiva de inclusão social, que influencia, por exemplo, melhores ou piores condições de participação no mercado de trabalho, refletido através de índices de analfabetismo e anos de estudo da população. Assim, concernente à participação de pessoas com 15 anos ou mais de idade analfabetas, a média no semiárido cearense é de 61,93%, sendo o menor valor registrado no município de Croatá (43%), no Noroeste cearense. O município de Salitre, no Sul cearense, dispõe, em termos relativos, do maior contingente (75,80%) de analfabetos alocados nesta faixa etária.

Quanto à participação relativa de chefes de família com ensino fundamental incompleto, percebe-se que, em média, 37,11% destes estão nessa faixa de escolaridade. Nesse caso, as situações menos e mais crítica pertencem a dois municípios do Sul cearense, respectivamente, Crato (24,88%) e Salitre (44,74%).

As variáveis cinco a oito refletem o acesso das populações a serviços públicos essenciais, que têm reflexo, por sua vez, na qualidade de vida e bem-estar geral, ligadas ao fornecimento de água, coleta de lixo e infraestrutura domiciliar mínima, compondo, portanto, aspectos relevantes da situação socioeconômica dos municípios.

O município de Forquilha (mesorregião Noroeste) registra o menor valor para participação de pessoas em domicílios sem água canalizada (V5), 4,31%, enquanto, por outro lado, Salitre atingiu maior participação, 92,82%. Nesse indicador, o coeficiente de variação é consideravelmente elevado (43,28%), traduzindo assimetrias relevantes nos diversos contextos sócioespaciais na universalização de direitos essenciais, como o direito à água.

Em variável extremamente representativa da oferta básica de serviços públicos, razão de pessoas em domicílios sem coleta de lixo (V7), a média regional foi de 43,05%. O menor valor foi obtido por Juazeiro do Norte, no Sul cearense (5,78%), município que comanda a dinâmica socioeconômica de importante região metropolitana do estado, a Região Metropolitana do Cariri (RM Cariri) e o pior percentual é registrado em Saboeiro (77,36%), nos Sertões.

Cabe ressaltar, que de acordo com o IPECE (2017), Juazeiro do Norte conta com apenas 3,93% da população inserida no meio rural, o que facilita relativamente o acesso a serviços públicos essenciais; a parcela majoritária da população está alocada na zona urbana. No caso de Saboeiro, 46,32% da população residem em áreas rurais, o que, dada a densidade demográfica mais espessa vis-à-vis o meio urbano, dificulta relativamente à disseminação de serviços públicos a todos os cidadãos. Refletem-se, aqui, as assimetrias na oferta destes serviços

nos espaços rurais e urbanos, em detrimento dos primeiros, como enfatizam Monteiro, Silva e Seibel (1998, p.94-95), constatando sua “preponderante ausência ou pela sua concentração em espaços urbanos, principalmente aqueles direcionados à proteção familiar e comunitária tais como: saúde e educação (os mais solicitados); comunicação e saneamento básico”.

Nas condições de infraestrutura básica dos domicílios, a participação de pessoas em domicílios sem banheiro (V6) obteve uma média de 13%. As melhores condições estão em Horizonte (0,75%), município com dinâmica econômica expressiva, da mesorregião Metropolitana e integrante da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), enquanto que o município que atingiu o número mais alarmante foi Aiuaba (92,82%), nos Sertões cearenses.

Considerando à participação de domicílios sem energia elétrica (V8), que registrou média de 1,66% no semiárido cearense, o menor valor foi observado no Baixio (0,35%) e o maior em Saboeiro (8,90%), nas mesorregiões Centro-Sul e Sertões, respectivamente.

Um dos indicadores mais sensíveis e representativos das condições socioeconômicas de uma população diz respeito ao acesso à renda, o que se reflete na sua ampla composição de índices de vulnerabilidade apresentados pela literatura. Assim, a variável nove representa uma situação de insegurança na renda presente, impactando o acesso das populações a necessidades essenciais básicas. Para a participação de domicílios particulares permanentes com rendimento de até meio salário mínimo por pessoa (V9), o município de Crato (41,60%) registrou menor valor, enquanto que Miraíma (69,44%), alocado no Noroeste cearense, ensejou valor mais crítico no que concerne a essa variável.

Com relação à razão de dependência (V10), Catarina, nos Sertões cearenses, obteve menor mínimo (43,22%) e Itatira (68,10%) o valor máximo, no Norte cearense, enquanto a média do semiárido cearense ficou em 57,31%.

A variável PIB *per capita* (V11) é indicativa de participação da população na riqueza produzida, apesar de suas limitações pra captar as demandas da população, já que não infere sobre o nível de desigualdade de renda das sociedades. Diante desse contexto, Tejuçuoca apresentou o pior desempenho do Ceará (R\$ 3.098,13), e Horizonte obteve maior nível de produto por habitante (R\$ 20.825,05).

Para fins analíticos, os dados do DATASUS (2010) mostram indicativos da elevada concentração do produto da economia cearense, levando a uma profunda polarização e desigualdade socioregional na unidade federativa em análise. Em termos absolutos, 161 municípios não atingem sequer 50% da média da renda *per capita* estadual; 15 municípios estão no intervalo entre 50% da média e a média e somente oito municípios possuem renda *per capita* superior à média do estado.

A variável taxa de mortalidade infantil é extremamente representativa da política de atenção básica de saúde nos municípios. É, ainda, estratégica em estudos de vulnerabilidade, pois de acordo com Lisboa *et al.* (2015), as condições sociais da população, a disponibilidade de saneamento básico e de serviços de saúde inadequados influenciam fortemente nos indicadores da mortalidade infantil. Ademais, a taxa de mortalidade infantil reflete, de maneira geral, os níveis de saúde e de desenvolvimento socioeconômico de uma determinada área, sendo considerada um dos mais importantes indicadores epidemiológicos utilizados internacionalmente.

Os maiores e piores valores dessa variável de saúde estão na mesorregião Jaguaribe cearense. O menor valor foi registrado no município de Limoeiro do Norte (2,59%), enquanto o valor mais crítico foi constatado em Ererê (71,43%). De acordo com o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE, 2017), Limoeiro do Norte possui uma razão médicos por cada mil habitantes, na ordem de 1,47, superior à média estadual que é de 1,39 médicos; já no município de Ererê, essa razão se encontra bem distante da média do estado, com apenas 0,56 médicos por mil habitantes, resultados que certamente influenciam no atendimento das demandas de saúde dos respectivos municípios, refletindo-se em variáveis como a mortalidade infantil.

Considerando-se os coeficientes de variação dos indicadores selecionados, constatam-se assimetrias muito altas<sup>13</sup> em 50% das variáveis analisadas, V5, V6, V7, V8, V11 e V12 (Tabela 1), ou seja, são especialmente tocantes na infraestrutura básica domiciliar, com oferta de serviços essenciais, nos aspectos da distribuição de renda e na variável representativa da dimensão saúde.

## 4.2 ANÁLISE FATORIAL

Para confirmar a adequabilidade da Análise Fatorial, determinaram-se o Teste de Esfericidade de Bartlett e o Teste de KMO. Os valores encontrados constituem-se boas medidas da variabilidade dos dados originais. No primeiro tem-se 1.733,449, significativo a 1% de probabilidade, logo, se rejeita a hipótese nula de que a matriz de correlação seja matriz identidade. Isso significa dizer que a matriz de correlação não é diagonal. Esse resultado possibilita a aceitação da hipótese alternativa de que as variáveis são correlacionadas. O Teste de KMO exprimiou um valor de 0,797, sendo possível, conforme apontado por Hair *et al.* (2005), analisar a amostra por meio da técnica de Análise Fatorial.

Verificada a adequabilidade desse instrumental, empregou-se essa técnica pelo método dos componentes principais. Entretanto, em sua versão original, uma variável pode relacionar-se com mais de um fator, o que dificulta a interpretação. Dessa forma, para que isso não ocorra, ou seja, para que cada variável esteja associada a um único fator, empregou-se a rotação ortogonal pelo método Varimax, cujos autovalores da matriz de correlações maiores que um, com suas respectivas porcentagens de variância total explicada (FÀVERO *et al.*, 2009), estão contidos na Tabela 2.

São expressos na Tabela 2, portanto, os três fatores determinantes da vulnerabilidade socioeconômica dos 175 municípios do semiárido cearense, com raiz característica maior do que um, que sintetizam as doze variáveis analisadas. Esses fatores explicam 72,89% da variância total dos dados, sendo que a maior parte da variância (41,00%) é explicada pelo primeiro fator.

---

<sup>13</sup> De acordo com Pimentel e Gomes (1985), consideram-se os coeficientes de variação de baixos a muito altos, como se segue: baixos, se inferiores a 10%; médios, se entre 10% e 20%; altos, se entre 20% e 30% e muito altos, se acima de 30%.

Tabela 2 – Raízes características da matriz de correlações simples (175 x 12) e percentual de variância total explicada pela análise fatorial

Fator	Raiz característica	Variância explicada pelo fator (%)	Variância acumulada (%)
1	4,92	41,00	41,00
2	2,68	22,38	63,36
3	1,14	9,53	72,89

Fonte: Elaboração dos autores com base nos resultados da pesquisa (2020)

Na Tabela 3 estão expostas as cargas fatoriais rotacionadas e as comunalidades para os três fatores analisados. As cargas fatoriais com valores relativos maiores do que 0,50 estão destacadas em negrito, indicando as variáveis mais intimamente associadas a determinado fator, enquanto a comunalidade indica que todas as variáveis têm sua variabilidade captada e representada pelos três fatores; as variáveis com menor participação de explicação por tais fatores são V5 e V10, com, respectivamente, 0,52 e 0,57.

De acordo com a Tabela 3, o fator F1 (condições socioeconômicas), que congrega 41,00% da variância tem correlação positiva e elevada com as seguintes variáveis: V3 (proporção de pessoas com 65 anos de idade), V4 (proporção de chefes de família com ensino fundamental incompleto), V5 (proporção de pessoas em domicílios com água canalizada), V6 (proporção de pessoas em domicílios sem banheiro), V7 (proporção de pessoas em domicílios sem coleta de lixo), V8 (proporção de domicílios sem energia elétrica), V9 (proporção de domicílios particulares e permanentes com rendimento de até meio salário mínimo *per capita*), V10 (razão de dependência) e V11 (Produto Interno Bruto *per capita*). Portanto, esse fator está associado às características socioeconômicas da população do semiárido cearense, de forma que, se um dado município registrar escore desse fator positivo e elevado, indica que está demandando urgentemente de políticas públicas para amenizar os pontos de estrangulamento concernentes ao bem-estar da população.

Tabela 3 – Cargas fatoriais após a rotação ortogonal e comunalidades, obtidas na Análise Fatorial

Variáveis	Cargas Fatoriais			Comunalidades
	F1	F2	F3	
V1	0,11	<b>0,94</b>	0,09	0,90
V2	-0,14	<b>0,95</b>	0,04	0,92
V3	<b>0,79</b>	0,41	0,00	0,79
V5	<b>0,53</b>	-0,03	0,37	0,52
V6	<b>0,81</b>	0,04	0,03	0,66
V7	<b>0,75</b>	0,17	0,35	0,71
V8	<b>0,67</b>	-0,41	-0,19	0,65
V9	<b>0,87</b>	-0,05	0,09	0,78
V10	<b>0,73</b>	0,18	-0,08	0,57
V11	<b>-0,64</b>	-0,45	-0,19	0,65
V12	-0,03	0,14	<b>0,89</b>	0,82

Fonte: Elaborada com base nos resultados da pesquisa (2020)

Conforme se verifica, o fator F2 (condições demográficas), que contempla 22,38% da variância está relacionado, de forma positiva, às variáveis V1 (proporção de pessoas com 65 anos ou mais de idade) e V2 (proporção de chefes de famílias idosos). Assim, pode-se inferir que este fator diz respeito à dimensão demográfica.

Por sua vez, o fator F3 (condição saúde), que abarca 9,53% da variância dos dados compõe a dimensão que contempla a saúde, traduzido pela variável V12 (Taxa de mortalidade infantil).

#### 4.3 ÍNDICE DE VULNERABILIDADE SOCIOECONÔMICA (IVSE): UMA ANÁLISE COMPARATIVA PARA AS MESORREGIÕES DO SEMIÁRIDO CEARENSE

O desenvolvimento socioeconômico de um território tem como característica básica o fato de ser mais ou menos desigual segundo os aspectos relacionados a cada população, uma vez que nem todas as pessoas têm acesso igual aos bens e serviços presentes na sociedade. Com base nisso, existem pobres e não pobres, analfabetos e alfabetizados, empregados e desempregados, vulneráveis e não vulneráveis (SEDDON, 2014).

A análise sobre a vulnerabilidade socioeconômica nos municípios do semiárido foi feita através da distribuição das frequências absolutas e relativas do Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica (IVSE), Tabela 4, e das principais estatísticas descritivas do IVSE (Tabela 5), para os 175 municípios cearenses considerados neste estudo, distribuídos nas sete mesorregiões do estado do Ceará.

Conforme classificação proposta neste trabalho, o nível de baixa vulnerabilidade corresponde ao IVSE inferior a 0,47; a média vulnerabilidade ocorre com valores do índice entre 0,47 e 0,58 e a faixa de alta vulnerabilidade se aplica a valores superiores a 0,58.

Deste modo, de acordo com a Tabela 4, constata-se, conforme classificação estabelecida na metodologia, que parcela expressiva (48,00%) dos municípios do semiárido cearense apresentam um IVSE intermediário. Considerando o conjunto das mesorregiões, quatro delas tem vulnerabilidade intermediária (Sul, Noroeste, Centro-Sul e Sertões) e três tem um quadro de baixa vulnerabilidade (Metropolitana, Jaguaribe e Norte). Nenhuma mesorregião apresentou, em seu conjunto, um nível alto de vulnerabilidade.

O menor nível de vulnerabilidade está presente na mesorregião Metropolitana, com um índice correspondente a 0,18 e 100% dos municípios na faixa de baixa vulnerabilidade socioeconômica. Faz parte dela a menor vulnerabilidade entre os municípios da região analisada, Horizonte, com um IVSE de 0,04 (Tabela 6), podendo esse resultado ser influenciado pelo fato desse município ter apresentado o menor escore fatorial concernente à dimensão demográfica. Essa região concentra importantes municípios da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), contribuindo com 7% do PIB estadual em 2015 (IPECE, 2017), o que pode revelar que a dinâmica econômica é extremamente relevante para determinar quadros de populações menos vulneráveis. Cabe ressaltar que os quatro municípios desta região, Horizonte, Caucaia, Maranguape e Pacajús, fazem parte da hierarquização das dez menores vulnerabilidades do semiárido cearense, assumindo, respectivamente, as posições primeira, terceira, quinta e sétima deste *ranking* (Tabela 6).

É nessa mesorregião que se constata a maior discrepância municipal (CV de 63,23%), uma vez que conta com uma amostra inferior de municípios em relação aos demais recortes geográficos, além de possuir o menor nível de IVSE no semiárido cearense.

As assimetrias nos espaços sub-regionais são constatadas quando a região com o segundo menor índice de vulnerabilidade é a de Jaguaribe, com um IVSE de 0,39 (Tabela 5), bem distante da mesorregião Metropolitana. Entretanto, 90,48% de seus municípios apresentam baixa vulnerabilidade (Tabela 4). Destacam-se dois importantes polos econômicos regionais, os municípios de Limoeiro do Norte e Russas, com baixa vulnerabilidade socioeconômica com índices de 0,20 e 0,24, respectivamente.

Com vulnerabilidade baixa (IVSE de 0,43), a mesorregião Norte tem 54,55% dos seus municípios nessa escala de classificação e registra coeficiente de variação em escala média, denotando pouca heterogeneidade no padrão de vulnerabilidade de seus municípios. Um dos seus municípios, São Gonçalo do Amarante, ocupa a 10ª posição no *ranking* das menores vulnerabilidades.

O Sul cearense apresenta nível médio de vulnerabilidade (IVSE de 0,47), possuindo apenas um município dentro do critério de alta vulnerabilidade, Salitre. Todavia, esse município lidera o *ranking* dos piores resultados da vulnerabilidade, considerando os 175 municípios analisados, com um índice de 0,68 (Tabela 6). Tal resultado está evidenciado pelo maior escore fatorial referente à dimensão socioeconômica, dentre o conjunto de municípios inseridos no sistema em questão.

Nessa perspectiva, segundo os dados do DATASUS (2010), o município de Salitre apresenta a maior taxa de analfabetismo (39,3%) do estado do Ceará, superior à média nordestina (32,0%) e nacional (22,9%). Ademais, de acordo com os dados da RAIS (2010), este município apresentou 1.363 vínculos formais de trabalho, apenas no setor da administração pública, em contrapartida, indústria, construção civil e agropecuária, não registraram nenhum posto de trabalho com carteira assinada. Ainda de acordo com a RAIS (2010), percebe-se a intensa discrepância de renda, considerando que 39,69% dos ocupados em Salitre recebem até um salário mínimo, enquanto, em termos agregados, considerando os trabalhadores formais do Ceará, ganham, em termos relativos, 11,66%. Para as faixas acima de dois salários mínimos, o estado cearense participa com 24,36%, enquanto o município aferido com maior vulnerabilidade socioeconômica congrega apenas 11,11% dos trabalhadores em faixas de rendimento superiores, demonstrando à intensa precarização no mercado de trabalho formal deste município.

Tabela 4 – Distribuição das frequências absolutas e relativas do Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica (IVSE) nas mesorregiões no semiárido cearense

Mesorregiões cearenses	Número de municípios cearenses alocados no semiárido	Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica (IVSE)					
		Baixo		Intermediário		Alto	
		fi	(%)	fi	(%)	fi	(%)
Noroeste	47	13	27,66	28	59,57	06	12,77
Norte	33	18	54,55	14	42,42	01	3,03
Metropolitana	05	05	100,00	-	-	-	-
Sertões	30	04	13,33	15	50,00	11	36,67
Jaguaribe	21	19	90,48	02	9,52	-	-
Centro-Sul	14	04	28,57	07	50,00	03	21,43
Sul	25	06	24,00	18	72,00	01	4,00
SEMIÁRIDO CEARENSE	175	69	39,43	84	48,00	22	12,57

Fonte: Elaboração dos autores com base nos resultados da pesquisa (2020)

A perspectiva de desenvolvimento humano e a precarização de indicadores socioeconômicos de Salitre também se constata quando se leva em consideração o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), para o ano de 2010, que é composto pelas três dimensões do Índice de Desenvolvimento Humano: longevidade, educação e renda. O município de Salitre registra o pior IDHM entre os municípios do estado do Ceará, 0,54 (quando o melhor valor corresponde a 1) (PNUD Brasil, 2020).

Destacam-se, ainda, na mesorregião Sul, dois municípios que fazem parte da conurbação Crajubar (Crato-Juazeiro do Norte-Barbalha), e que lideram a dinâmica econômica da RM Cariri, constituindo-se importantes polos de desenvolvimento regional, registrando baixos índices de vulnerabilidade, Crato com IVSE de 0,18 e Juazeiro do Norte, com IVSE de 0,24. Também se ressalta que Crato e Juazeiro do Norte possuem a segunda e terceira posições, respectivamente no *ranking* de IDHM do Ceará (0,713 e 0,694) (PNUD Brasil, 2020).

O Noroeste também se classifica na faixa de vulnerabilidade intermediária, com média regional de 0,49, levemente superior à média do semiárido cearense. 59,57% de seus municípios apresentam níveis de média vulnerabilidade, mas com um coeficiente de variação de 21,23% (índice considerado alto), suas assimetrias municipais já são mais evidentes. Sobressai-se, nessa região, o centro dinâmico da Região Metropolitana de Sobral (RMS), o município de Sobral, com o segundo menor IVSE da área analisada. Reforça-se que no ranking do IDHM do Ceará Sobral apresenta o melhor resultado estadual, com um índice de 0,714 (PNUD Brasil, 2020).

Com um IVSE de 0,51, a mesorregião Centro-Sul possui média vulnerabilidade. A menor vulnerabilidade desta região é registrada pelo município de Iguatu, através de um IVSE de 0,274.

A mesorregião que apresenta o maior nível de vulnerabilidade é a dos Sertões, com o IVSE de 0,54, superior à média do IVSE do semiárido cearense, cujo valor é 0,47 (Tabela 5). Nessa região, 36,67% dos seus municípios possui alta vulnerabilidade, possuindo também a menor concentração na faixa de baixa vulnerabilidade (13% dos municípios) (Tabela 4). No entanto, a dispersão em torno da média é a menor entre as mesorregiões (14,54), revelando a homogeneidade da vulnerabilidade desta região. Dos 30 municípios que fazem parte dessa mesorregião, 12 deles possuem IVSE acima da média regional, sendo que o município de Ipaporanga, na microrregião do Sertão de Crateús, foi o que obteve o segundo pior resultado do IVSE no semiárido cearense. Na verdade, 50% dos municípios que compõem o *ranking* das dez piores vulnerabilidades pertencem a esta região, além de Ipaporanga, estão neste rol Parambu, Pires Ferreira, Ibaretama e Ararendá.

Tabela 5 – Estatísticas descritivas do Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica (IVSE) das mesorregiões no semiárido cearense

Mesorregiões cearenses	Mínimo	Média (IVSE)	Máximo	Desvio padrão	CV* (%)
Noroeste	0,08	0,49	0,65	0,10	21,23
Norte	0,24	0,43	0,61	0,08	18,74
Metropolitana	0,04	0,18	0,35	0,12	63,23
Sertões	0,31	0,54	0,67	0,08	14,54
Jaguaribe	0,20	0,39	0,56	0,09	22,62
Centro-Sul	0,27	0,51	0,61	0,09	17,93
Sul	0,18	0,47	0,68	0,12	26,48
SEMIÁRIDO CEARENSE	0,04	0,47	0,68	0,12	24,76

Fonte: Elaboração dos autores com base nos resultados da pesquisa (2020)

Os dados mostram, ainda, a intensa heterogeneidade em termos de vulnerabilidade socioeconômica nas mesorregiões cearenses, convergindo com o estudo internacional de Holand, Lujala e Rod (2011) e nacional de Seddon (2014), quando investigam Noruega, o estado do Espírito Santo e o município de Campinas, no estado do São Paulo, respectivamente.

Tabela 6 – Os dez maiores e os dez menores valores do Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica (IVSE) dos municípios do semiárido cearense distribuídos por mesorregiões

Municípios	Mesorregiões	Maiores IVSE	Municípios	Mesorregiões	Piores IVSE
Salitre	Sul	0,68	Horizonte	Metropolitana	0,04
Ipaporanga	Sertões	0,67	Sobral	Noroeste	0,08
Graça	Noroeste	0,65	Caucaia	Metropolitana	0,13
Granja	Noroeste	0,64	Crato	Sul	0,18
Parambu	Sertões	0,63	Maranguape	Metropolitana	0,19
Pires Ferreira	Sertões	0,62	Limoeiro do N.	Jaguaribe	0,20
Ibaretama	Sertões	0,62	Pacajús	Metropolitana	0,22
Ibiapina	Noroeste	0,62	Juazeiro do N.	Sul	0,24
Saboeiro	Noroeste	0,62	Russas	Jaguaribe	0,24
Ararendá	Sertões	0,61	São Gonçalo do A	Norte	0,23

Fonte: Elaboração dos autores com base nos resultados da pesquisa (2020).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados mostraram que o fator F1 explica a maior variância (41,00%) dos dados e reflete a dimensão socioeconômica. Quanto ao fator F2, verifica-se a segunda maior variância (22,38%) e capta a dimensão demográfica, enquanto o fator F3 explica 9,53% da variância total dos dados, traduzindo a dimensão relativa à saúde. Esses três fatores são responsáveis por 72,89% da variância total dos dados, sinalizando a importância de se investir nessas dimensões para mitigar a vulnerabilidade socioeconômica no semiárido cearense.

Verifica-se uma expressiva heterogeneidade na vulnerabilidade socioeconômica, em que, dos 175 municípios analisados, 22, o que representa 12,57% do total dos municípios analisados, alcançaram alto IVSE. Em contrapartida, parcela expressiva de 84 municípios, o que equivale a 56,36%, ostentaram IVSE intermediário, enquanto 39,43% estão alocados com baixa vulnerabilidade, o que representa, em termos absolutos, 69 municípios.

Em termos mesorregionais, a Metropolitana cearense apresenta todos seus municípios classificados com baixo IVSE; considerando o nível intermediário de vulnerabilidade, destaca-se o Noroeste cearense (59,57%). No caso dos sertões cearenses, esta área enseja a maior vulnerabilidade (36,67%), ao passo que o Sul cearense apresenta a menor participação municipal (4,0%) com alto IVSE, atrás somente do Norte (3,03%). É válido salientar que o município com pior indicador (Salitre) não está na mesorregião dos Sertões, que obteve maior nível de vulnerabilidade, mas no Sul cearense.

Assim, pode-se inferir que a vulnerabilidade socioeconômica deve ser compreendida pelas múltiplas dimensões: socioeconômicas, demográficas e relativas à saúde da população. Nessa perspectiva, visto as discrepâncias presentes no território em questão, torna-se relevante que os gestores municipais busquem traçar medidas de políticas públicas que reduzam os pontos de estrangulamento, detectando mesorregiões que precisam urgentemente de investimentos prioritários nas três dimensões analisadas, a fim de contribuir com o crescimento mais justo, sustentável e equilibrado no território cearense.

De posse dos resultados obtidos pode-se inferir a necessidade do redimensionamento do papel do Estado em áreas estratégicas (saúde, educação, geração de emprego e renda), uma vez que os níveis de vulnerabilidade são expressivos para parcela majoritária da população no semiárido cearense. Dessa maneira, percebe-se que as políticas como Bolsa Família, Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), Valorização Real do Salário Mínimo, dentre outras, apesar de ensejarem impactos positivos ainda não são suficientes para contribuir com uma melhora sistêmica do padrão de vida da população mais vulnerável, fazendo repensar a orientação de políticas públicas cada vez mais focalizadas, com o intuito de reduzir de maneira mais eficaz os gargalos sociais, econômicos, demográficos e de saúde a médio e longo prazo.

## REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H. Vulnerabilidade ambiental, processos e relações. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRODUTORES E USUÁRIOS DE INFORMAÇÕES SOCIAIS, ECONÔMICAS E TERRITORIAIS, 2., ago. 2006, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: FIBGE, 2006. p. 1-5.

ADORNO, R. de C. F. **Os jovens e sua vulnerabilidade social**. 1. ed. São Paulo: Associação de Apoio ao Programa Capacitação Solidária (AAPCS), 2001.

AGLIETTA, M. **A theory of capitalist regulation: the US experience**. London: New York: Verso, 2000 (1979).

ALVES, C. L. B.; PAULO, E. M. **Ceará: recortes de uma economia em transformação**. 1. ed. Crato: RDS Editora, 2014.

ALVES, C. L. B.; RODRIGUES, A. S. Elementos para pensar territorialidades e desenvolvimento sustentável na Mesorregião Sul Cearense. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 44, n. especial, p. 251-274, 2013.

ANDRADE, J. A.; NUNES, M. A. Acesso à água no semiárido brasileiro: uma análise das políticas públicas implementadas na região. **Revista Espinhaço**, v. 3, n. 2, p. 28-39, 2014.

ARABSHEIBANI, G. R. On the weak vs version of the screening hypothesis: a re-examination of the P-test for the U.K. **Economics of Education Review**, v.17, n.2, p. 189-192, 1998.

ARAÚJO, J. B. **Mercado de trabalho e desigualdade: o Nordeste brasileiro nos anos 2000**. São Paulo. 2017. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico) – Universidade Estadual de Campinas. São Paulo, 2017.

ARAÚJO, T. B. Industrialização do Nordeste: intenções e resultados. In: MARANHÃO, Sílvio (org). **A questão Nordeste**. Estudos sobre formação, desenvolvimento e processos políticos e ideológicos. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1984.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Presidência da República. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/%20Constitui%C3%A7ao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/%20Constitui%C3%A7ao.htm)>. Acesso em: 20 jun. 2020.

BURITI, C. O.; AGUIAR, J. O. Secas, migrações e representações do semiárido na literatura regional: por uma história ambiental dos sertões do nordeste brasileiro. **Revista Textos e Debates**, v. 2, n. 15, p. 7-31, 2012.

CARDOSO JR., J. C., JACCOUD, L. Políticas sociais no Brasil: organização, abrangência e tensões da ação estatal. In: JACCOUD, L. *et al.* **Questão social e políticas sociais no Brasil Contemporâneo**. Brasília: IPEA, 2005. p.181-260.

CARARA, M. L. **Dificuldade de aprendizagem e vulnerabilidade social sob a percepção da comunidade escolar**. Santa Catarina. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação e Direitos Humanos) – Universidade do Sul de Santa Catarina. Santa Catarina, 2016.

CASTRO J. **Geografia da fome (o dilema brasileiro: pão ou aço)**. 10.ed. Rio de Janeiro: Antares Achiamé, 1980.

CEARÁ. Ceará 2050. **Juntos pensando o futuro**. 2018. Disponível em: <<http://www.ceara2050.ce.gov.br/api/wp-content/uploads/2019/01/ceara-2050-diagnostico-consolidado-ceara-2050-versao-final-prof-jair-do-amaral.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2020.

CEARÁ. Assembléia Legislativa do Estado do Ceará. **Bases para a formulação de uma política estadual de convivência com o semiárido cearense**. Fortaleza: INESP, 2011.

COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE (CEPAL). **Mudança estrutural para a igualdade**: uma visão integrada para o desenvolvimento. Santiago do Chile: CEPAL, 2014.

CORRÊA, C. S. **Violência urbana e vulnerabilidades**: o discurso dos jovens e as notícias de jornais. Rio de Janeiro. 2010. Dissertação (Mestrado em Psicologia Clínica) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2010.

CRISPIM, A. B. *et al.* A questão da seca no semiárido nordestino e a visão reducionista do Estado: a necessidade da desnaturalização dos problemas socioambientais. **Revista de Educação Ambiental**, v. 21, n. 2, p. 39-59, 2016.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SUS (DATASUS). 2010. Disponível em:<<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&id=29610442>>. Acesso em: 06 set. 2017.

FÁVERO, L. P. *et al.* **Análise de dados**: modelagem multivariada para tomada de decisões. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FELIX, J. Economia do care e economia da longevidade: o envelhecimento populacional a partir de novos conceitos. **Revista Argumentum**, Vitória, v. 6, n. 1, p. 44-63, jan./jun. 2014.

FLANAGAN, B. E. *et al.* A social vulnerability index for disaster management. **Journal of Homeland Security and Emergency Management**, v. 8, n. 1, p. 1-22, 2011.

FURLAN, M. C.; LACRUZ, M. S. P.; SAUSEN, T. M. Vulnerabilidade socioeconômica à ocorrência de eventos extremos: proposta metodológica. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 15., abr. 2011, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: INPE, 2011. p. 4540-4546.

GOERL, R. F.; KOBIYAMA, M.; PELLERIN, J. R. G. M. Mapeamento de vulnerabilidade no município de Rio Negrinho–SC: uma proposta metodológica. **Revista Caminhos de Geografia**, v. 12, n. 40, p. 205-221, 2011.

GOMES, M. A.; PEREIRA, M. L. D. Família em situação de vulnerabilidade social: uma questão de políticas públicas. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, v. 10, n. 2, p. 357-363, 2005.

GRIZENDI, L. T. **Condições de moradia e risco**: representações sociais de técnicos e moradores da periferia de Juiz de Fora. Rio de Janeiro. 2003. Dissertação (Mestrado em Serviço Social) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2003.

GUIMARÃES NETO, L. **Introdução à formação econômica do Nordeste**. Recife: FUNDAJ/Massangana, 1989.

GUIMARÃES, R. M. *et al.* Construção e validação de um índice de vulnerabilidade socioambiental para a vigilância e gestão de desastres naturais no estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, v. 19, n. 10, p. 4157- 4165, 2014.

HAIR, J. F. *et al.* **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman Companhia Editorial, 2005.

HOGAN, D. J.; MARANDOLA, E.J. Para uma conceituação interdisciplinar da vulnerabilidade. In: CUNHA, José Marcos Pinto da (org). **Novas Metrôpoles Paulistas: população, vulnerabilidade e segregação**. Campinas: NEPO/UNICAMP. 2006. p. 23-50.

HOLAND, I. S.; LUJALA, P.; ROD, J. K. Social vulnerability assessment for Norway: a quantitative approach. **Norsk Geografisk Tidsskrift-Norwegian Journal of Geography**, v. 65, n. 1, p. 1-17, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Estimativas da população**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE). **Caracterização Territorial**. 2017. Disponível em: <[http://www2.ipece.ce.gov.br/publicacoes/ceara\\_em\\_numeros/2017/completa/Ceara\\_em\\_Numeros\\_2017.pdf](http://www2.ipece.ce.gov.br/publicacoes/ceara_em_numeros/2017/completa/Ceara_em_Numeros_2017.pdf)>. Acesso em: 6 set. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Atlas da Vulnerabilidade Social nos municípios brasileiros**. COSTA, M. A.; MARGUTI, B. O. (ed.). Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. Brasília: IPEA, 2015.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Saneamento básico no Brasil: desenho institucional e desafios federativos**. Brasília: IPEA, 2011.

KAZTMAN, R.; FILGUEIRA, F. As normas como bem público e privado: reflexões nas fronteiras do enfoque “ativos, vulnerabilidade e estrutura de oportunidades” (Aveo). In: CUNHA, José Marcos Pinto da (org). **Novas metrôpoles paulistas: população, vulnerabilidade e segregação**. Campinas: NEPO/UNICAMP. 2006. p.68-94.

LEITE, T. S.; LEITE, M. S.; TORRES, S. B. Palma forrageira: situação atual e perspectivas para o cultivo na região semiárida do Ceará, Brasil. **Revista Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 21, n. 2, p. 77-83, 2018.

LIMA, C. F. Reforma do Estado e desenvolvimento econômico e social no Ceará: notas para debate. In: REFORMA do Estado e outros estudos. Fortaleza: Fundação Conrad Adenauer, 2004.

LIMA, F. A. **Territórios de vulnerabilidade social: construção metodológica e aplicação em Uberlândia - MG**. Uberlândia. 2016. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2016.

LIMA JÚNIOR, F. O'. **Estrutura produtiva e rede urbana no Estado do Ceará durante o período de 1980-2010**. Campinas. 2014. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico) - Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2014.

LIPIETZ, A. **Le monde enchanté**: de la valeur à l'envol inflationniste. Paris: La Découverte, 1983.

LISBOA, L. *et al.* Mortalidade infantil: principais causas evitáveis na região Centro de Minas Gerais, 1999-2011. **Revista Epidemiologia Serviços de Saúde**, v. 24, n. 4, p. 711-720, 2015.

LUNDGREN, L.; JONSSON, A. **Assessment of social vulnerability**: a literature review of vulnerability related to climate change and natural hazards. Linköping University Electronic Press, 2012.

MELO FILHO, M. S. B. Quarenta anos de Escola Francesa da Regulação: entre o marxismo e o institucionalismo histórico. **Revista Economia e Sociedade**, v. 28, n. 1, p. 1-29, 2019.

MELO, C. O.; PARRÉ, J. L. Índice de desenvolvimento rural dos municípios paranaenses: determinantes e hierarquização. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 45, n. 02, p. 329-365, 2007.

MENDES, J. M.; TAVARES, A. O. Risco, vulnerabilidade social e cidadania. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, n. 93, p. 5-8, 2011.

MONTEIRO, S. R. R. P. O marco conceitual da vulnerabilidade social. **Revista Sociedade em Debate**, v. 17, n. 2, p. 29-40, 2011.

MONTEIRO, F.M.; SILVA, R.; SEIBEL, E.J. Vulnerabilidade social e oferta de serviços públicos no mundo rural. Duas moedas e uma só face. **Revista Grifus**, n. 24, p. 93-115, jun, 2008.

NEGREIROS, D. J. *et al.* Risco e vulnerabilidade: pontos de convergência na produção brasileira sobre juventudes. **Revista Eletrônica de Divulgação Científica da Infância e Juventude**, ano 6, n. 18, p. 20-33, 2018.

OLIVEIRA, F. **Elegia para uma Re(li)gião**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

OLIVEIRA, J. S. **Dinâmica socioeconômica do semiárido de Alagoas: 1990 a 2015**. Maceió. 2018. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Alagoas. Maceió, 2018.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). 2014. Disponível em: <[http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/glaas\\_report\\_2014/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/glaas_report_2014/en/)>. Acesso em: 06 ago. 2020.

PIMENTEL; GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. Piracicaba, SP: ESALQ/USP, 1985.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD Brasil. **O que é o IDHM**. Base de dados. Disponível em: <<https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/conceitos/o-que-e-o-idhm.html#:~:text=O%20IDHM%20brasileiro%20segue%20as,%C3%A0%20disponibilidade%20de%20indicadores%20nacionais>>. Acesso em: 27 abr. 2020

RODRIGUES, A. S.; ALVES, C.L.B; PAULO, E.M. Traços relevantes da evolução de gastos sociais no Nordeste: uma análise para o período de 2003-2010. In: SOUSA, E.P.; SOUZA, F.L.M.; JUSTO, W.R. (org). **Economia Regional**. Fortaleza: Premius, 2012. p. 60-101.

RODRIGUES, C. P. B. **Ensaio sobre a vulnerabilidade socioeconômica da desertificação no semiárido brasileiro**. Fortaleza. 2017. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2017.

SALES, G. O.; SILVA, R. G.; VIDAL, M. B. Índice de Desenvolvimento Familiar-Rural: uma aplicação da estatística multivariada. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46., 2008, Rio Branco. **Anais** [...]. Rio Branco: SOBER, 2008.

SANDIM, T. L. **Da vulnerabilidade social para a vulnerabilidade institucional: uma análise da Política Nacional de Assistência Social e de suas práticas em Belo Horizonte e São Paulo**. São Paulo. 2018. Tese (Doutorado em Administração Pública e Governo) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo. São Paulo, 2018.

SÃO PAULO. **Índice paulista de vulnerabilidade social**. 2013. Disponível em: <<http://www.iprs.seade.gov.br/ipvs2010/view/pdf/ipvs/metodologia.pdf>>. Acesso em: 26 set. 2019.

SEDDON, D. S. do N. **Vulnerabilidade social no Espírito Santo: conceito e mensuração**. Vitória. 2014. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2014.

SEN. A. K. Capability and well-being. In: SEN, A.; NUSSBAUM, M. (Eds.) **The quality of life**. Oxford: Clarendon Press, 1993. p. 30-55.

SILVA, I. A. S. Desertificação no território brasileiro: abordagens teóricas e suscetibilidade climática. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 12., out. 2016, Goiânia. **Anais** [...]. Goiânia: UFG, 2016. p. 446-458.

SILVA, F.M.A.. Direitos fundamentais, 2006. Disponível em: <<https://www.direitonet.com.br/artigos/exibir/2627/Direitos-Fundamentais>>. Acesso em: ago. 2020

SILVA, R. M. A. Entre dois paradigmas: combate à seca e convivência com o semiárido. **Revista Sociedade e Estado**, v. 18, n. 1-2, p. 361-385, 2003.

SILVA, S. D.; MEDEIROS, V. P.; SILVA, A. B. Tecnologias sociais hídricas para convivência com o semiárido: o caso de um assentamento rural do município de Cabaceiras - PB. **Revista Holos**, v. 1, a. 32, p. 295-309, 2016.

TÖRÖK, I. Qualitative assessment of social vulnerability to flood hazards in Romania. **Journal of Sustainability**, v. 10, n. 10, p. 3780-3800, 2018.

VASCONCELOS, J. R.; ALMEIDA, M. B.; SILVA, A. B. **Ceará: economia, finanças públicas e investimentos nos anos de 1986 – 1996**. Brasília: IPEA, 1999. (Texto para discussão; n. 627).

VALENTE, M. D. R. *et al.* Percepção quanto ao ruído urbano pelos moradores no Bairro do Umarizal em Belém do Pará via Análise Fatorial. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA, 19., 2010, São Pedro. **Anais [...]**. São Pedro: Hotel Fazenda Fonte Colina Verde, 2010.

VICINI, L.; SOUZA, A. M. **Análise multivariada da teoria à prática**. Santa Maria: UFSM, CCNE, 2005.

VIGNOLLI, J. R. Vulnerabilidade sociodemográfica: antigos e novos riscos para a América Latina e o Caribe. In: CUNHA, J. M. P. (org). **Novas metrópoles paulistas: população, vulnerabilidade e segregação**. Campinas: NEPO/UNICAMP. 2006. p. 96-142.

WILCHES-CHAUX, G. La vulnerabilidad global: Los desastres no son naturales. *In:* MASKREY, A (Org). **Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina**, Bogotá: Tercer Mundo Editores, 1993. p. 9-50.

WU, C. *et al.* Application of social vulnerability indicators to climate change for the south west coastal areas of Taiwan. **Journal of Sustainability**, v. 8, n. 12, p. 1270-1288, 2016.

XERXENEVSKY L. L.; FOCHEZATTO, A. Índice relativo de desenvolvimento socioeconômico dos municípios do litoral norte do Rio Grande do Sul: uma aplicação da análise fatorial. **Boletim Geográfico do Rio Grande Do Sul**, n. 25, p. 31-55, 2015.

XIMENES, D. A. Vulnerabilidade social. *In:* OLIVEIRA, D. A.; DUARTE, A. M. C.; VIEIRA, L. M. F. **Dicionário: trabalho, profissão e condição docente**. Belo Horizonte: UFMG/Faculdade de Educação, 2010. p. 1-13.