UNIVERSIDADE CEUMA
REITORIA
PRO-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E EXTENSÃO
MESTRADO EM MEIO AMBIENTE

ANA ROBERTA BARROS FERREIRA OLIVEIRA

VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL E MUDANÇAS CLIMÁTICAS SOB UMA PERSPECTIVA DEMOGRÁFICA NO BRASIL

Orientador (a): Prof(a). Dr. Fabrício Brito Silva
Co-orientador (a): Dr(a). Julliana Ribeiro Alves dos Santos

São Luís
2019

ANA ROBERTA BARROS FERREIRA OLIVEIRA

VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL E MUDANÇAS CLIMÁTICAS SOB UMA PERSPECTIVA DEMOGRÁFICA NO BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente da Universidade CEUMA, como requisito para obtenção do grau de Mestre (a) em Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Fabrício Brito Silva
Co-orientador(a): Prof. Dra. Julliana Ribeiro Alves dos Santos

São Luís
2019

O48v Oliveira, Ana Roberta Barros Ferreira.

Vulnerabilidade Socioambiental e mudanças climáticas sob uma perspectiva demográfica no Brasil./ Ana Roberta Barros Ferreira Oliveira. – São Luís: UNICEUMA, 2019.

52f. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Curso de Meio Ambiente. Universidade CEUMA, 2019.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marina Carvalho CRB13/823

Proibida a reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio eletrônico ou mecânico, inclusive através de processos xerográficos, sem permissão expressa do Autor. (Artigo 184 do Código Penal Brasileiro, com a nova redação dada pela Lei n.8.635, de 16-03-1993).

UNIVERSIDADE CEUMA
REITORIA
PRO-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E EXTENSÃO
MESTRADO EM MEIO AMBIENTE

Folha de aprovação da Dissertação de Ana Roberta Barros Ferreira Oliveira defendida e aprovada pela Comissão Julgadora em 30/08/2019

Ana Roberta Barros Ferreira Oliveira

Prof. Dra. Juliane Borralho de Andrade

1º Titular

Prof. Dra. Rita de Cássia Mendonça de Miranda

2º Titular

Prof. Dra. Angela Falcai

3º Titular

Prof. Dr. Fabrício Brito Silva

Presidente da Comissão

Prof. Me. Saulo Henrique Brito Matos Martins

Pró-Reitor de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão

Resumo

Esta pesquisa tem como objetivo analisar a vulnerabilidade socioambiental frente às mudanças climáticas a partir do perfil demográfico brasileiro. O método utilizado para a análise dos dados climatológicos baseia-se no teste de Mann- Kendall e, para a análise dos dados demográficos, utilizou-se os dados do último censo (2010) demonstrados pela análise do gráfico de Pareto. A relação entre os dados climatológicos e demográficos foi realizada pelo teste de Correlação de Spearman, o qual resultou em um número significativo de vulnerabilidades socioambientais no espectro das mudanças climáticas, que induzem, sobretudo, à uma discussão sobre estratégias para o enfretamento dos quadros de vulnerabilidade, bem como a implementação de políticas públicas.

Palavras-Chave: Mudança Climática; Vulnerabilidade; Demografia

Abstract

This research aims to analyze socioenvironmental vulnerability to climate change from the Brazilian demographic profile. The method used for the analysis of the climatologic data is based on the Mann-Kendall test and, for the analysis of the demographic data, the data of the last census (2010) demonstrated by the analysis of the Pareto graph were used. The relationship between climatological and demographic data was performed by the Spearman Correlation test, which resulted in a significant number of socio-environmental vulnerabilities in the climate change spectrum, about everything, which lead to a discussion about strategies for addressing vulnerability, as well as the implementation of public policies.

Keywords: Climate Change; Vulnerability; Demography.

Posso todas as coisas Naquele que me fortalece.

Filipenses 4:13.

(Apóstolo Paulo – Bíblia Sagrada)

Agradecimentos

À Deus, Motivo Maior da minha existência.
Aos Meus Pais Roberto Wagner e Roseane Ferreira pelo amor incondicional que sempre me foi dado.
Aos meus Pais do Coração, Waldy Ferreira e Clerice Ferreira por sempre acreditarem nos meus sonhos;
Às Minhas Filhas Mariana e Juliana por serem minha maior inspiração e motivação de vida;
Ao Meu Marido Marcello Oliveira pelo companheirismo diário e pelo amor que nos une em família todos os dias;
Aos meus irmãos Ana Caroline Mello e Waldy da Rocha Ferrreira Neto por nossa amizade verdadeira e presente em todos os momentos;
Aos Meus Sogros José de Ribamar Cunha Oliveira Junior e Cristiane Martins Oliveira pelo apoio, carinho e incentivo em todos os momentos;
A todos os meus familiares e amigos que contribuíram e participaram da minha caminhada acadêmica;
Ao Meu Orientador Prof. Dr. Fabrício Brito Silva pela brilhante orientação, pelos momentos de compreensão e pelos ensinamentos fundamentais para o alcance deste título.
À Professora Dra. Julliana Ribeiro por todo seu carinho, cuidado e orientação durante todo o mestrado;
Ao Prof. Dr. Ricardo Daher Oliveira por sonhar comigo a conquista desse mestrado;
À Professora Leila Oliveira pelo carinho e incentivo desde a graduação em Administração;
À Professora Dra. Rita de Cássia Miranda por me apresentar à família Mestrado em Meio Ambiente;
Ao Professor Dr. Dagolberto Calazans pelo apoio e carinho nos primeiros momentos desta caminhada;
A todos os Professores do Mestrado em Meio Ambiente que me proporcionaram momentos únicos de aprendizagem: Prof. Dra Wolia, Prof Dra. Ângela Falcai, Prof Dra. Maria Cláudia, Prof. Dra. Marihah, Prof. Dr. Paulo Villis, Prof. Dr. Delmo Matos, Prof. Dr. Silvio Monteiro.
Aos Meus Queridos Amigos que tive o imenso prazer em conhecê-los no Mestrado, por todos os momentos que tivemos juntos em sala de aula.
Aos meus estimados amigos Maria Alessandra Azevedo e Marcos Aurélio Freitas pelo companheirismo durante toda a nossa jornada de pesquisa.
A todos os colegas e colaboradores do Laboratório de Geotecnologias da Universidade Ceuma;
A todos os funcionários da Pós-Graduação da Universidade Ceuma pelo suporte dado em todo o curso, especialmente à Ana Célia Ferraz pelo seu pronto atendimento em todas as ocasiões.
À Universidade Ceuma pela estrutura e compromisso com a educação.
À FAPEMA pelo incentivo à Ciência e a Pesquisa no Estado do Maranhão.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 09
2 REFERENCIAL TEÓRICO 11
2.1 Mudanças Climáticas 12
2.2 Vulnerabilidades Socioambientais 14
2.3 Demografia no âmbito das Políticas Públicas Ambientais 15
3CAPÍTULO I: Artigo Submetido à Revista 19
4 CONCLUSÕES 44
5 REFERÊNCIAS 46
ANEXO A: Atividades Desenvolvidas no período 49
ANEXO B: Normas para submissão na Revista**.** 50

1 INTRODUÇÃO

Diversos estudos e pesquisas trabalham no intuito de demonstrar que as mudanças nos padrões climáticos já são evidentes em todo o planeta. Esses estudos, em uma escala global, são norteados pelo IPCC- Intergovernmental Painel on Climate Change, que teve seu surgimento em 1988. Em seu último (quinto) relatório em 2014, o IPCC divulgou importantes dados sobre o aquecimento global e aumento de temperatura em todo o planeta como afirma Otto *et al* 2017.

O IPCC destaca em seu relatório que este quadro do clima em mudança, é um ciclo natural, porém, agravado pela ação antropogênica. Nessa perspectiva, Mcmichael, 1999; Confalonieri *et al,* 20 afirma que as mudanças climáticas refletem o impacto de processos socioeconômicos e culturais, como o crescimento populacional, a urbanização, a industrialização e o aumento de consumo de recursos naturais e da demanda sobre os ciclos biogeoquímicos.

Dessa forma, é necessário compreender que as mudanças climáticas causam diversos efeitos no ambiente, onde relacionar as mudanças climáticas às vulnerabilidades socioambientais constitui uma análise essencialmente de natureza interdisciplinar, pois cada esfera de pesquisa e diagnóstico traz consigo o desenvolvimento e aplicação de métodos para avaliar a vulnerabilidade das comunidades e ecossistemas (Turner 2018 , Eakin e Luers, 2006 , Adger et al., 2007 , Füssel, 2007)

O direcionamento da discussão sobre vulnerabilidade para a população é justificado pelo reconhecimento dos inúmeros riscos expostos e das consequências que essa exposição pode acarretar em vários graus. Para Schumann (2014), uma questão que merece atenção é o fato de que a

influência exercida pelo ambiente socioambiental está diretamente ligada à capacidade ou incapacidade de adaptação a uma situação de risco.

Sobre a compreensão do conceito de vulnerabilidade, Schumann (2014) impõe desafios aos que discutem, formulam e programam políticas públicas, na qual se sugere novas relações homem-natureza, aprimorando ações de mitigação, planejamento, enfrentamento e respostas às emergências, distinguindo especificidades regionais, distinguindo prioridades sociais e repensando modelos de desenvolvimento. Nesse contexto, torna-se contundente destacar a intrínseca relação entre as mudanças climáticas e os aspectos demográficos.

Os estudos referentes à população representam um dos pilares para a discussão acerca do meio ambiente pois a questão demográfica é um tema ambientalmente necessário, simplesmente pelo seu contínuo crescimento, cada vez mais concentrado geograficamente, onde a pauta *população X recursos naturais* têm voltado aos debates atuais. Neste panorama, que se discute as questões sobre vulnerabilidades relacionadas ao clima, é de suma importância que seja investigado os mecanismos demográficos que envolvem a dinâmica climática. Para Hogan (2001) é necessário compreender que o fator humano é um dos principais elementos a serem considerados nos modelos climáticos.

Nessas bases, o objetivo desta pesquisa consiste em analisar as vulnerabilidades socioambientais frente às mudanças climáticas, com ênfase na importância de contextualizar o campo de análise dos estudos no processo de organização do espaço à luz da demografia, baseada na articulação não

apenas das variáveis demográficas, mas de seu impacto nas interações climáticas e socioambientais.

2 Referencial teórico

Para que a presente pesquisa atinja seus propósitos, é necessário que se faça uma contextualização acerca das teorias e artigos existentes, cujo propósito será o de dar consistência técnico-científica a este trabalho. Neste sentido, é requerida uma abordagem aos seguintes temas: Mudanças Climáticas; Vulnerabilidade Socioambiental e Demografia no âmbito das Políticas Públicas que entende-se ser o caminho para a análise do problema suscitado neste artigo.

2.1 Mudanças Climáticas

Estudos mais avançados sobre mudanças climáticas revelam que esta preocupação com o clima em mudança, especialmente quando o assunto era o aquecimento global, se deu a partir da década de 1950. Confalonieri (2015, p.14) destaca que ainda no final do século XIX, o pesquisador sueco Svante Arrherius já alertava a comunidade científica acerca da possibilidade de elevação da temperatura na Terra devido a emissões de dióxido de carbono. Porém, somente a partir dos anos de 1980, a preocupação ambiental tornou-se mais evidente devido às alterações ambientais significativas que já vinham acontecendo nos ecossistemas do globo.

Confalonieri (2015, p.15) afirma ainda que na década de 1990, alguns modelos foram desenvolvidos os quais tinham como propósito analisar a mudança climática ocorrida ao longo do século, e também avaliar a influencia de elementos naturais (vulcanismo, alterações da órbita da Terra, explosões solares, etc.) e antropogênicos (emissão de gases do efeito estufa, desmatamento e queimadas, destruição de ecossistemas, etc.) sobre essas variações.

Em primeiro lugar, faz-se necessário destacar que o clima da Terra esteve, desde sempre, em processo de mudanças, ora produzidas por ciclos longos ora por ciclos curtos, os quais são objeto de pesquisa até os dias atuais.

Acerca destas tendências climatológicas surge no cenário internacional o primeiro relatório global sobre as mudanças climáticas e a saúde foi publicado pela Organização Mundial da Saúde (O.M.S) em 1990 (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1990).

Segundo Marengo (2016, p.10) durante a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), foi criada uma convenção que pudesse discutir as mudanças climáticas, concomitante com as convenções sobre diversos biomas, biodiversidade e o processo de desertificação. Todavia, o tema sobre mudanças climáticas tornou-se notório nos últimos anos (1990- 2014), em eventos globais, criação de agendas de governos e pesquisas científicas.

De acordo com o IPCC (2017, p.23) as mudanças climáticas podem ser entendidas como qualquer mudança no clima ao longo dos anos, devido à variabilidade natural ou como resultado da atividade humana. Para os pesquisadores deste Painel a ocorrência de mudanças climáticas resultam do impacto gerado pelos processos demográficos, socioeconômicos e socioculturais, como o crescimento populacional, a urbanização, a industrialização e o aumento de consumo de recursos naturais de forma predatória e da demanda sobre os ciclos biogeoquímicos.

Acerca disto Confalonieri (2015, p.14) destaca a importância da criação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), em 1988, onde foi estabelecido por uma parceria entre a Organização Meteorológica Mundial (OMM) e o Programa Ambiente de Nações Unidas (PNUMA), e que tinha como objetivo de avaliar e analisar em uma perspectiva holística, aberta e transparente o que a última literatura científica, técnica e socioeconômica produziu no mundo inteiro, relevante para a compreensão do risco de mudanças climáticas causadas, sobretudo pela ação antropogênica e os seus impactos observados e projetados para que desta forma fosse trabalhado as questões de adaptação e mitigação.

No caso brasileiro, sob a perspectiva de Marengo (2016, p.10), vários cenários que apresentam tendência a mudanças climáticas são alertados por estudos mais avançados:

- O fenômeno El Niño- Oscilação Sul (ENSO) com maior intensidade: secas no Norte e Nordeste e enchentes no Sul e Sudeste.

- A diminuição prevalente das chuvas no Nordeste em períodos onde deveriam ocorrer as precipitações.

- Aumento acentuado de vazões de rios no Sul.

- Alteração significativa de ecossistemas como o mangue, pantanal e Hiléia Amazônica.

Para Campbell-Lendrum; Corvalán (2013, p.22) essas alterações climatológicas e ambientais estão diretamente associadas aos processos de ocupação e exploração que essas regiões vem sofrendo. Na Amazônia, infere o autor, particularmente, há um risco maior devido às grandes oscilações climáticas, geradas pelo intenso processo de queimadas e desflorestamento. As grandes cidades apresentam ainda uma tendência à elevação de temperatura devido à sua cobertura por construções civis, fenômeno este que diminui a percolação de água de chuva, e aumenta o fluxo ascendente de ventos, o que as torna vulneráveis para efeitos de aquecimentos e enchentes.

Em resumo, ainda na visão de Campbell-Lendrum; Corvalán (2013, p.22), a maior preocupação da comunidade científica é que as mudanças climáticas globais não só podem acelerar o aquecimento global, associados ao uso indiscriminado da terra, como podem aumentar a amplitude de variações de temperatura e precipitação.

No que se refere às discussões sobre saúde, Martins (2014, p.45) acredita que deve-se ter cautela na hora de afirmar que os problemas de saúde humana associados às mudanças climáticas têm sua origem necessariamente nas alterações climáticas. O autor afirma que grupos sociais expostos diretamente às mudanças climáticas apresentarão os efeitos, de origem multicausal, de forma intensificada.

Martins (2014, p.45) ainda completa que existem muitas pesquisas sobre saúde pública tentam se conectar com as mudanças no clima. O foco das pesquisas em saúde geralmente acabam tratando dos fatores relacionados às alterações climáticas que afetam a saúde humana, porém não são desenvolvidos com esse propósito.

Na perspectiva de Mc Michael (2015, p.10), a avaliar os efeitos sobre a saúde frente às mudanças climáticas é um exercício sistêmico pois exige uma análise agregada a uma abordagem inter e multidisciplinar dos profissionais da área de saúde, climatologistas, cientistas sociais, biólogos, físicos, químicos,

epidemiologistas, dentre outros, para que se possa discutir as relações entre os sistemas sociais, econômicos, biológicos, ecológicos e físicos e suas relações com as alterações climáticas.

O autor Mc Michael (2015, p.10) contempla ainda que as mudanças climáticas causam impactos na saúde humana em diferentes aspectos. Por um lado têm-se as doenças respiratórias, de pele, cardiovasculares e arboviroses por exemplo, que afetam de forma direta. Porém o autor alerta que muitas vezes, esse impacto é indireto, onde é percebido por alterações no ambiente a exemplo alteração de ecossistemas e ciclos biogeoquímicos, que podem não somente influenciar o aparecimento de doenças infecciosas, como também doenças não transmissíveis, que incluem a desnutrição e doenças mentais.

No caso das doenças infecciosas, Hay (2014, p.12) afirma que os fatores ambientais e sociais interferem nos mecanismos de produção de agravos e óbitos. Várias doenças, principalmente as arboviroses, são condicionadas por variáveis ambientais como, temperatura, umidade, padrões de uso do solo e vegetação. As doenças transmitidas por vetores (arboviroses) representam, ainda hoje, importante causa de morbidade e mortalidade tanto no cenário brasileiro quanto no cenário mundial.

2. 2 Vulnerabilidades Socioambientais

O primeiro aspecto que deve ser mencionado no que se refere às vulnerabilidades socioambientais é o panorama conceitual. O Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas- IPCC, traz em seu último relatório (2014/2015) um conceito mais abrangente de vulnerabilidade que leva em consideração quatro variáveis: saúde, segurança, segurança alimentar e deslocamento. Segundo Tegat (1990, p.10), a evidência é agrupada de acordo com ameaças ao bem-estar socioeconômico humano, que são principalmente determinadas pela saúde, segurança e segurança alimentar.

Na ocasião do quinto relatório do IPCC mais uma categoria de bem-estar foi incluída no entendimento conceitual: o deslocamento e a migração. Para kelley (2015, p.12) esta escolha foi motivada pela recente migração do Oriente Médio e Norte da África e a evidência científica que liga os casos de guerra e agitação social com os impactos das mudanças climáticas, incluindo a seca e a desertificação.

Acerca da discussão sobre o conceito de vulnerabilidade socioambiental, e mesmo que a dimensão humana da vulnerabilidade seja abordada nas definições do IPCC, diferentes autores usam o termo vulnerabilidade social ou socioambiental para diferenciar e/ou destacar a dimensão do status físico para a dimensão humana dos riscos naturais as quais as mudanças climáticas podem interferir diretamente.

Cutter e Finch (2008, p.2301) propõem que "a vulnerabilidade social é uma medida da sensibilidade de uma população aos riscos naturais e sua capacidade de resposta e recuperação dos impactos dos perigos". Füssel (2012, p.12) define a vulnerabilidade social como a falta de capacidade de indivíduos, grupos ou comunidades para lidar e se adaptar a qualquer estresse externo colocado em seus meios de subsistência e bem-estar. Já Schellnhuber (2016 p.12) propõem o termo "vulnerabilidade social diferencial", que definem como "o grau variável de efeitos adversos que diferentes indivíduos e grupos sociais em um local podem sofrer com os estressores climáticos que estão expostos".

A partir da discussão do conceito de vulnerabilidade, sob o prisma das mudanças climáticas, surgem outros conceitos que possuem igual importância para a análise da temática em estudo, são eles: mitigação, adaptação e resiliência. A literatura mais recente tem abordado esses conceitos de forma que seja possível identificar o que pode ser evitado, do que pode ser amenizado ou até mesmo do que pode ser superado quando se trata de populações que vivem sob o efeito de um clima em mudança.

2.3 Demografia no âmbito das Políticas Públicas Ambientais

O tratamento legal dado ao meio ambiente atrelado aos estudos demográficos perpassou por vários momentos e contextos históricos até alcançar o patamar dos dias atuais. Para Farias, Mazzarino e Oliveira (2013, p.23) a preocupação com a proteção legal do meio ambiente no Brasil é antiga, desde o período colonial, embora nos últimos anos com a crescente deterioração ambiental e o esgotamento dos recursos do planeta houve um avanço significativo no que diz respeito à discussão das questões ambientais,

como forma de reduzir as externalidades negativas, causadas pelo modo de produção e consumo vigente, e garantir o uso futuro destes recursos naturais.

Nesse sentido, Carvalho (2015, p.12) ressalta o importante papel do estudo demográfico bem como as atividades desenvolvidas por uma sociedade mobilizada, interferem diretamente na responsabilidade ambiental e, como esse conhecimento adquirido, pode ter conter essa deterioração ambiental. Acrescentando ainda na fala do autor, o trato dessas questões ambientais deve congregar os mais variados atores sociais, sobretudo das esferas públicas (Federal, Estadual e Municipal), os quais são responsáveis diretos pelo cumprimento das leis de proteção ambiental.

Sob essa perspectiva salienta Pereira; Pasinato (2015, p.12), cabe ao Estado como ente responsável, intervir e propor ações que minimizem os impactos negativos ao meio ambiente, decorrentes da atuação antropogênica, através de políticas públicas. Desse modo, destaca Cerqueira; Pinheiro; Oliveira (2014, p.15) que políticas públicas são instrumentos usados pelo Estado para garantir à sociedade direitos constitucionais, envolve muito mais que decisão, mas também diversas ações estrategicamente selecionadas.

De acordo com Brasil (1988, p.53) o artigo 225 da Carta Magna de 1988 discute a ideia de políticas públicas ambientais onde contem a afirmação que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, passando a ideia de imposição tanto para o poder público quanto para a coletividade o dever de defendê-lo para as presentes e futuras gerações.

Diante disto, constata-se a importância do estudo das políticas públicas ambientais para a garantia do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado expresso constitucionalmente, bem como a justificativa para a realização do presente estudo que tem como objetivo analisar as vulnerabilidades socioambientais e papel das políticas públicas para as populações em risco.

É importante destacar que a compreensão do termo “políticas públicas” é bem diversificado, todavia o viés utilizado para o entendimento do termo está

pautado na perspectiva científica. Para Rua (2012, p.16) política ou politics, faz referência às atividades políticas: o uso de procedimentos diversos que expressam relações de poder e se destinam a alcançar ou produzir uma solução pacífica de conflitos relacionados a decisões públicas.

Nesse sentido, ainda segundo o autor, é necessário considerar a política como parte integrante, essencial e constituinte da vida social. Já o termo policy, para Rua (2012, p. 17), está relacionado à ações de projetos e propostas, e sua implementação pelo poder público, tendo como foco temas que afetam toda a população, intensificando a mobilização por pesquisas e debates, em outras palavras, o governo desenvolvendo políticas públicas.

Souza (2006, p.26) ressalta que a questão da multiplicidade de definições para política pública e destaca em seu discurso que apesar de possuir suas próprias modelagens, teorias e métodos, a política pública, embora seja formalmente um ramo da ciência política, a ela não se resume, podendo também ser objeto analítico de outras áreas do conhecimento. Dessa forma, completa o autor, enfatiza-se a notória relevância científica para se empreender estudos de políticas públicas também no contexto do campo de pesquisa da Gestão Ambiental, propositura esta que se apresenta recente e bastante promissora na literatura científica brasileira.

Na visão de Souza; Pereira e Pasinato (2015, p.12) as políticas públicas surgem do debate social a fim de para alcançar o bem-estar da sociedade e o interesse público por meio da efetivação da cidadania. O autor ainda comenta que trata-se de um campo holístico e do ponto de vista teórico-conceitual, a política pública em geral e a política social em particular são campos multidisciplinares, e seu foco está nas explicações sobre a natureza da política pública e seus processos. Para tanto, desdobram-se em planos, programas, projetos, bases de dados ou sistema de informação e pesquisas que são resultado das ações governamentais para obtenção e garantia dos direitos fundamentais.

Segundo Carvalho (2015, p.98) apesar da descentralização, a escassez dos recursos financeiros é um desafio para a criação e gerenciamento das

Políticas Públicas no âmbito municipal, sendo assim, o autor afirma que para uma implementação eficaz é necessário planejamento de longo prazo, definição de objetivos e estratégia adequada para elaboração, execução e integração das políticas.

A responsabilidade do poder público na esfera municipal, afirma Carvalho (2015, p.98) sob o aspecto da preservação do meio ambiente, tem início na identificação dos ecossistemas que encontram-se nos limites municipais, assim como uma análise minuciosa do meio ambiente de maior vulnerabilidade, resultando, desta forma, em ações que norteiam as políticas e legislações ambientais existentes, para que se possa ter um desenvolvimento sustentável e uma maior preservação ambiental.

Para Peccatiello (2011, p. 29) dos instrumentos de planejamento municipal, pode-se citar o Plano Diretor, o Plano Plurianual, a Lei de Diretrizes Orçamentárias e a Lei de Orçamento. Em 1988, com a promulgação da nova Constituição os munícipios aumentaram sua responsabilidade em relação à questão urbana, como a obrigatoriedade do plano diretor para cidades com mais de 20.000 habitantes e a exigência de estudo prévio de impacto ambiental, para a realização de obra ou atividade potencialmente causadora de poluição.

Desse modo, afirma Carvalho (2015, p.12) para que possa ser criado um sistema municipal de proteção ambiental é necessário que se tenha uma estrutura pautada em um Conselho Municipal do Meio Ambiente, uma Unidade Administrativa da Prefeitura para o Meio Ambiente, bem como o papel interativo das demais Secretarias Municipais (saúde, planejamento e educação) e Órgãos responsáveis pela gestão dos recursos ambientais. Além disso, é imprescindível a interação entre as entidades e os órgãos que detenham o planejamento, a organização e o controle, de forma a fiscalizar as atividades de maior impacto ao meio ambiente.

Capítulo I: Artigo Submetido na REBEP – REVISTA BRASILEIRA DE ESTUDOS DE POPULAÇÃO

VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL E MUDANÇAS CLIMÁTICAS SOB UMA PERSPECTIVA DEMOGRÁFICA NO BRASIL
SOCIAL-ENVIRONMENTAL VULNERABILITY AND CLIMATE CHANGE UNDER A DEMOGRAPHIC PERSPECTIVE IN BRAZIL
VULNERABILIDAD SOCIAL Y AMBIENTAL Y CAMBIO CLIMÁTICO BAJO UNA PERSPECTIVA DEMOGRÁFICA EN BRASIL

Resumo

Esta pesquisa tem como objetivo analisar a vulnerabilidade socioambiental frente às mudanças climáticas a partir do perfil demográfico brasileiro. O método utilizado para a análise dos dados climatológicos baseia-se no teste de Mann- Kendall e, para a análise dos dados demográficos, utilizou-se os dados do último censo (2010) demonstrados pela análise do gráfico de Pareto. A relação entre os dados climatológicos e demográficos foi realizada pelo teste de Correlação de Spearman, o qual resultou em um número significativo de vulnerabilidades socioambientais no espectro das mudanças climáticas, que induzem, sobretudo, à uma discussão sobre estratégias para o enfretamento dos quadros de vulnerabilidade, bem como a implementação de políticas públicas.
Palavras-Chave: Mudança Climática; Vulnerabilidade; Demografia

Abstract

This research aims to analyze socioenvironmental vulnerability to climate change from the Brazilian demographic profile. The method used for the analysis of the climatologic data is based on the Mann-Kendall test and, for the analysis of the demographic data, the data of the last census (2010) demonstrated by the analysis of the Pareto graph were used. The relationship between climatological and demographic data was performed by the Spearman Correlation test, which resulted in a significant number of socio-environmental vulnerabilities in the climate change spectrum, about everything, which lead to a discussion about strategies for addressing vulnerability, as well as the implementation of public policies.
Keywords: Climate Change; Vulnerability; Demography.

Resumen

En esta investigación, se analiza la vulnerabilidad socioambiental frente al cambio climático a partir del perfil demográfico brasileño. A través de la correlación entre datos demográficos y climatológicos, en un universo muestral de 272 municipios, se observaron diferentes situaciones de vulnerabilidad socioambiental a lo largo del territorio brasileño. El método utilizado para el análisis de los datos climatológicos se basa en la prueba de Mann-Kendall y, para el análisis de los datos demográficos, se utilizaron los datos del último censo (2010). La relación entre los datos climatológicos y demográficos fue realizada por la prueba de Correlación de Spearman, los cuales identificaron un número significativo de vulnerabilidades socioambientales en el espectro del cambio climático, especialmente, que inducen a una discusión sobre conceptos de riesgos, adaptación y políticas públicas.

Palabras Clave: Cambio Climático; la vulnerabilidad; demografía

1. Introdução

Diversos estudos e pesquisas trabalham no intuito de demonstrar que as mudanças nos padrões climáticos já são evidentes em todo o planeta. Esses estudos, em uma escala global, são norteados pelo IPCC- Intergovernmental Painel on Climate Change, que teve seu surgimento em 1988. Em seu último (quinto) relatório em 2014, o IPCC divulgou importantes dados sobre o aquecimento global e aumento de temperatura em todo o planeta como afirma Otto et al (2017).

O IPCC destaca em seu relatório que este quadro do clima em mudança, é um ciclo natural, porém, agravado pela ação antropogênica. Nessa perspectiva, Mcmichael, 1999; Confalonieri et al 2005, afirma que as mudanças climáticas refletem o impacto de processos socioeconômicos e culturais, como o crescimento populacional, a urbanização, a industrialização e o aumento de consumo de recursos naturais e da demanda sobre os ciclos biogeoquímicos.

Dessa forma, é necessário compreender que as mudanças climáticas causam diversos efeitos no ambiente, onde relacionar as mudanças climáticas às vulnerabilidades socioambientais constitui uma análise essencialmente de natureza interdisciplinar, pois cada esfera de pesquisa e diagnóstico traz consigo o desenvolvimento e aplicação de métodos para avaliar a vulnerabilidade das comunidades e ecossistemas (TURNER 2018 , EAKIN e LUERS, 2006 , ADGER et al., 2007 , FÜSSEL, 2007)

O direcionamento da discussão sobre vulnerabilidade para a população é justificado pelo reconhecimento dos inúmeros riscos expostos e das consequências que essa exposição pode acarretar em vários graus. Para Schumann (2014), uma questão que merece atenção é o fato de que a influência exercida pelo ambiente socioambiental está diretamente ligada à capacidade ou incapacidade de adaptação a uma situação de risco.

Sobre a compreensão do conceito de vulnerabilidade, Schumann (2014) impõe desafios aos que discutem, formulam e programam políticas públicas, na qual se sugere novas relações homem-natureza, aprimorando ações de mitigação, planejamento, enfrentamento e respostas às emergências, distinguindo especificidades regionais, distinguindo prioridades sociais e repensando modelos de desenvolvimento. Nesse contexto, torna-se contundente destacar a intrínseca relação entre as mudanças climáticas e os aspectos demográficos.

Os estudos referentes à população representam um dos pilares para a discussão acerca do meio ambiente pois a questão demográfica é um tema ambientalmente necessário, simplesmente pelo seu contínuo crescimento, cada vez mais concentrado geograficamente, onde a pauta *população X recursos naturais* têm voltado aos debates atuais. Neste panorama, que se discute as questões sobre vulnerabilidades relacionadas ao clima, é de suma importância que seja investigado os mecanismos demográficos que envolvem a dinâmica climática. Para Hogan (2001), é necessário compreender que o fator humano é um dos principais elementos a serem considerados nos modelos climáticos.

Nessas bases, o objetivo desta pesquisa consiste em analisar as vulnerabilidades socioambientais frente às mudanças climáticas, com ênfase na importância de contextualizar o campo de análise dos estudos no processo de organização do espaço à luz da demografia, baseada na articulação não apenas das variáveis demográficas, mas de seu impacto nas interações climáticas e socioambientais.

2. Materiais e Métodos

2.1 Área da Pesquisa

O presente estudo foi realizado considerando 272 municípios brasileiros, constituindo uma amostra de aproximadamente 5% em relação ao total de municípios

do país (5.570). Os municípios estudados abrangem 1.685.597,6km², correspondendo a 19,8% da área total do país (8.514.876 km²), Figura 1 (Anexo 1). Estes municípios foram escolhidos considerando o fato de possuírem estações meteorológicas com uma série temporal de dados de, pelo menos, 30 anos (1986-2016).

2.2 Aquisição e Caracterização de Dados

Os dados climáticos foram adquiridos a partir da base do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Foram pesquisadas as estações meteorológicas distribuídas em todo o território nacional e selecionadas apenas as estações que possuíam pelo menos 30 anos de registro de dados, contabilizando um total de 272 estações. Foram utilizados registros mensais de precipitação, temperatura máxima, média e mínima, no período de 1986 a 2016, compondo uma série temporal de 30 (trinta) anos.

Os dados demográficos selecionados foram a área total, população total, densidade demográfica, população urbana, população rural, faixa etária, mortalidade infantil e expectativa de vida. Os dados demográficos foram adquiridos a partir da plataforma de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), onde foram coletados dados referentes ao último Censo realizado no ano de 2010.

2.3 Modelo Conceitual Utilizado

O modelo conceitual, utilizado para analisar as vulnerabilidades socioambientais frente às mudanças climáticas, tem como base a abordagem conceitual aplicável de vulnerabilidade proposta por Fussel (2007). O autor classifica uma situação vulnerável a partir da análise conjunta dos seguintes fatores de vulnerabilidade: sistema, atributos de preocupação, referência temporal e perigo.

Para a análise do Sistema é necessário levar em consideração a integração do homem com o ambiente (Sistema Humano-Ambiente Integrado); O Atributo de Preocupação consiste em identificar o que está sendo ameaçado pela exposição a um

perigo; A Referência Temporal delimita o tempo para a avaliação de uma vulnerabilidade e o Perigo representa evento físico, fenômeno, ou atividade humana que pode causar ameaças, danos e degradação ambiental. (Tabela 1).

Tabela 1: Modelo Conceitual Aplicável para Pesquisa sobre Vulnerabilidade Socioambiental e Mudança Climática no Brasil

Fatores de Vulnerabilidade	Descrição	Atributos
Sistema Vulnerável	Sistema Humano-Ambiente Integrado	Municípios Brasileiros
Atributos de Preocupação	O que está sendo ameaçado pela exposição a um perigo	População: Dados Demográficos – População Total, Área Total, Densidade Demográfica, População Urbana, População Rural, Faixa Etária, Expectativa de Vida e Mortalidade Infantil
Referência Temporal	Horizonte temporal para uma avaliação de vulnerabilidade	Tendência Climática a partir de uma Série Temporal de 30 anos
Perigo	Evento Físico, Fenômeno ou Atividade Humana que pode causar ameaças, danos e degradação ambiental	Mudanças Climáticas: Dados Climatológicos – Temperatura Máxima, Temperatura Mínima e Precipitação

Esquema proposto para Avaliações de Vulnerabilidade Socioambiental frente às Mudanças Climáticas no Brasil, baseado na Estrutura Conceitual Aplicável para pesquisa sobre Mudança Climática (FUSSEL -2007) com ênfase na classificação das Vulnerabilidades de acordo com as dimensões fundamentais para descrever uma situação vulnerável (sistema, atributo de preocupação, tempo e perigo).

2.4 Análise dos Dados

As análises dos dados climatológicos consistiram na avaliação estatística descritiva onde foram identificadas as variáveis climáticas (precipitação, temperatura

mínima e máxima). A análise de tendência foi realizada através do teste de Mann-Kendall, sendo este um teste não paramétrico, sugerido pela *World Meteorological Organization* (WMO) para avaliação de tendências em séries temporais de dados ambientais (YUE *et al.*, 2002). O teste foi desenvolvido por Mann-Kendall e tem sido amplamente utilizado para análise de tendências em series temporais de dados ambientais (HIPEL E MCLEOD, 1994).

Seja uma série temporal de observações, x1, x2, x3, ..., xn, representa n pontos onde xj representa o ponto no tempo j. Então a estatística de Mann Kendall (S) é dada por (Equação 1):

$$S = \sum_{k=1}^{n_i-1} \sum_{j=k+1}^{n} \operatorname{sgn}(x_j - x_k) \qquad \text{(Equação 1)}$$

Onde:

$$sgn(x) = \begin{cases} +1, & x > 0 \\ 0, & x = 0 \\ -1, & x < 0 \end{cases}$$

Valores positivos de S indica uma tendência de crescimento no qual os valores crescem com o tempo, e valores negativos indica uma tendência negativa. Contudo, é necessário computar a probabilidade associada com S e a dimensão da amostra, *n*, para estatisticamente quantificar a significância da tendência.

Para uma dimensão da amostra > 10, as aproximações normais para o teste de Mann-Kendall podem ser usadas.

Para esta, variância de S é obtida com (Equação 2),

$$V(S) = \frac{n(n-1)(2n-1) - \sum_{j=1}^{p} t_j(t_j-1)(2t_j+5)}{18} \qquad \text{(Equação 2)}$$

Onde p é número de grupos contendo valores iguais na série de dados e t_j é o número de dados com valores iguais num certo grupo j.

Sabendo-se que S é normalmente distribuído e tem média zero e variância dada pela equação 1, pode se checar se a tendência positiva ou negativa é significante diferente de zero. Se S é significante diferente de zero, Ho pode ser rejeitada para certo nível de significância apontando existência de tendência (H1 é aceita).

Mann (1945) e Kendall (1975) mostraram que mesmo para valores pequenos de n, pode-se assumir uma distribuição normal desde que o valor de estatística Z seja dado por (Equação 3):

$$|x| = \begin{cases} \dfrac{S-1}{[V(S)]^{1/2}} & se \quad S > 0 \\ 0 \quad se \quad S = 0 \\ \dfrac{S+1}{[V(S)]^{1/2}} & se \quad S < 0 \end{cases} \qquad \text{(Equação 3)}$$

A análise dos dados demográficos consistiu em uma avaliação descritiva utilizando a análise de Pareto, com o objetivo de destacar os municípios mais significativos em termos quantitativos. Nesta etapa, foram analisados dados referentes ao último Censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) do ano de 2010. As variáveis consideradas foram: área total, população total, densidade demográfica, população urbana, população rural, faixa etária, expectativa de vida e mortalidade infantil. A pesquisa teve como parâmetro os cinco municípios que demostraram os valores mais significativos em suas respectivas análises.

A análise de correlação Spearman foi utilizada para avaliar a relação entre as variáveis demográficas e as tendências das variáveis climatológicas (temperatura e precipitação). Desta forma foi possível avaliar a situação demográfica em função da tendência de mudanças das variáveis climáticas. Os valores considerados para as amostras com significância são de $p < 0,05$.

A análise dos dados consistiu em três etapas: na primeira foram identificados os dados demográficos dos municípios em estudo através de dados secundários da população. Na segunda etapa foram tabulados os dados referentes ao clima dos 272 municípios brasileiros que consideraram as variáveis climáticas de temperatura (máxima e mínima) e índice de precipitação. Na terceira etapa, foi analisado o cruzamento dos dados coletados e observados na primeira e segunda etapa para que fosse possível identificar as principais vulnerabilidades socioambientais às mudanças climáticas e quais seriam suas principais necessidades demandadas.

3. Resultados

3.1 Análise Descritiva de Dados Demográficos

Em relação à Área Total, os municípios amostrados somam aproximadamente 1.685.597,2 km², o que representa um percentual de 19,8 % da área total do território brasileiro (8.514.876 km²). O município com maior Área Total é Altamira-PA, localizado na região norte, com 159.533,4 km² e o município com menor área total é São Lourenço-MG, localizado na região sudeste, com 58.000 km².

Através do Gráfico de Pareto (Figura 1-A) é possível observar que em apenas 20 municípios estão concentrados aproximadamente 65% da Área Total dos municípios amostrados.

No que se refere à População Total, os municípios amostrados somam 64.533.854 habitantes, o que representa 31% da população total brasileira (190.732.694 habitantes) (Figura 1-B). Nesse quesito, é importante destacar que apenas 24 municípios concentram 70% da população amostrada e 20,61% da população brasileira. As capitais, por sua vez, representam 67% da população amostrada e 20% da população brasileira.

O município amostrado que apresenta a maior População Total é São Paulo-SP, localizado na região sudeste, com 11.253.503. A Densidade Demográfica dos municípios amostrados tem uma média de 348,96 hab/km² enquanto que a Densidade Demográfica brasileira é de 23,80 hab/km² (IBGE, 2010). O desvio padrão deste dado foi de 1.127,79 hab /km². O município com maior Densidade Demográfica é Fortaleza-CE, localizado na região nordeste com 7.786,52 hab/ km² e o que apresenta menor Densidade Demográfica é Barcelos-AM, localizado na região norte, com 0,21 hab./km².

A População Urbana dos municípios amostrados totaliza 61.232.273 habitantes o que corresponde a 94,88% da população total amostrada. A População Urbana brasileira é de aproximadamente 160.000.000 habitantes, totalizando um percentual de 84,3% da População Total, enquanto que a População Rural brasileira é de aproximadamente 49.000.000 de pessoas, que totaliza 15,7% da População Total brasileira (IBGE, 2010). No Gráfico de Pareto (Figura 1-C) é possível observar que em apenas 20 municípios estão concentrados aproximadamente 70% da População Urbana amostrada, enquanto que na Figura 1-D observa-se uma concentração de apenas 30% de População Rural em 20 municípios.

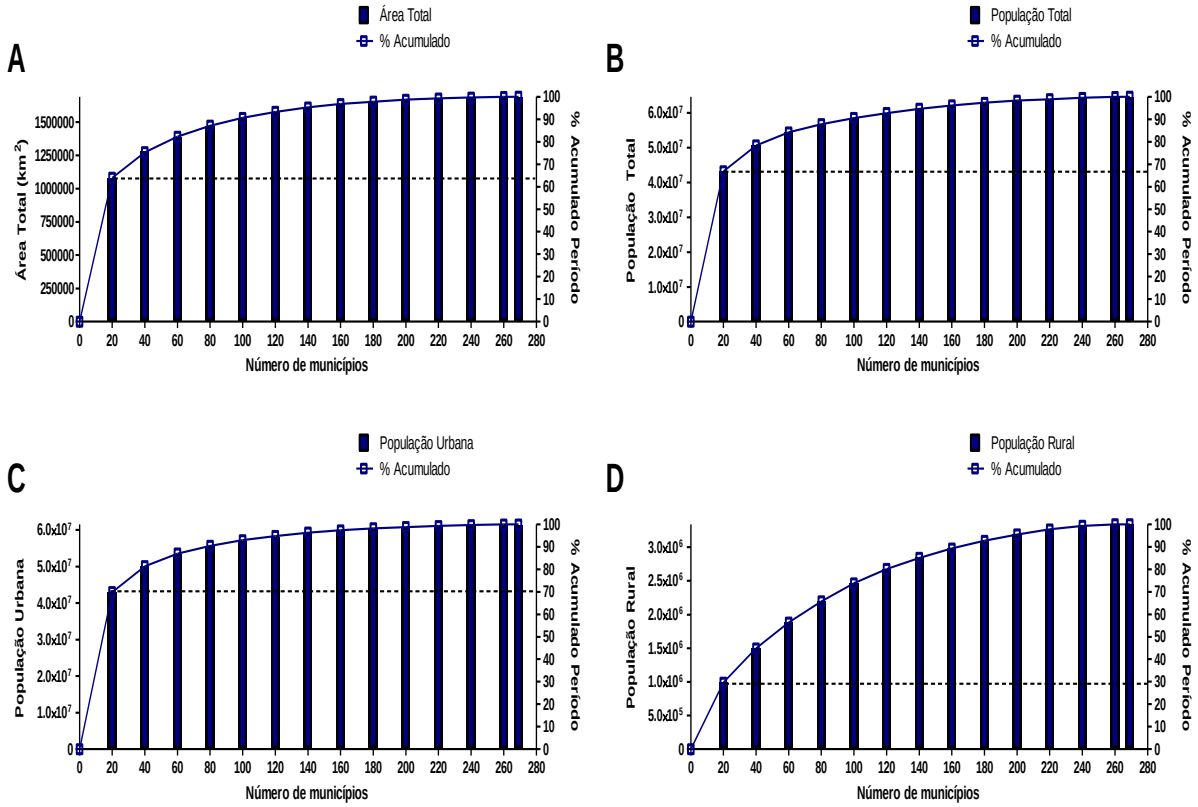


Figura 1: Gráfico de Pareto. Distribuição dos Municípios que concentram maior Área Total (A); Distribuição dos Municípios que concentram maior População Total (B); Distribuição dos Municípios que concentram maior População Urbana (C); Distribuição dos Municípios que concentram maior População Rural (D).

Em relação à faixa etária observou-se no Gráfico de Pareto que em 20 municípios do total da amostra estão concentrados aproximadamente 65% da população com faixa etária de 0 a 5 anos de idade (Figura 2-A, 2-B, 2-C e 2-D); observou-se também que em 20 municípios da população amostrada estão concentrados aproximadamente 70% da população com faixa etária igual ou acima de 65 anos como mostra a figura 2-E.

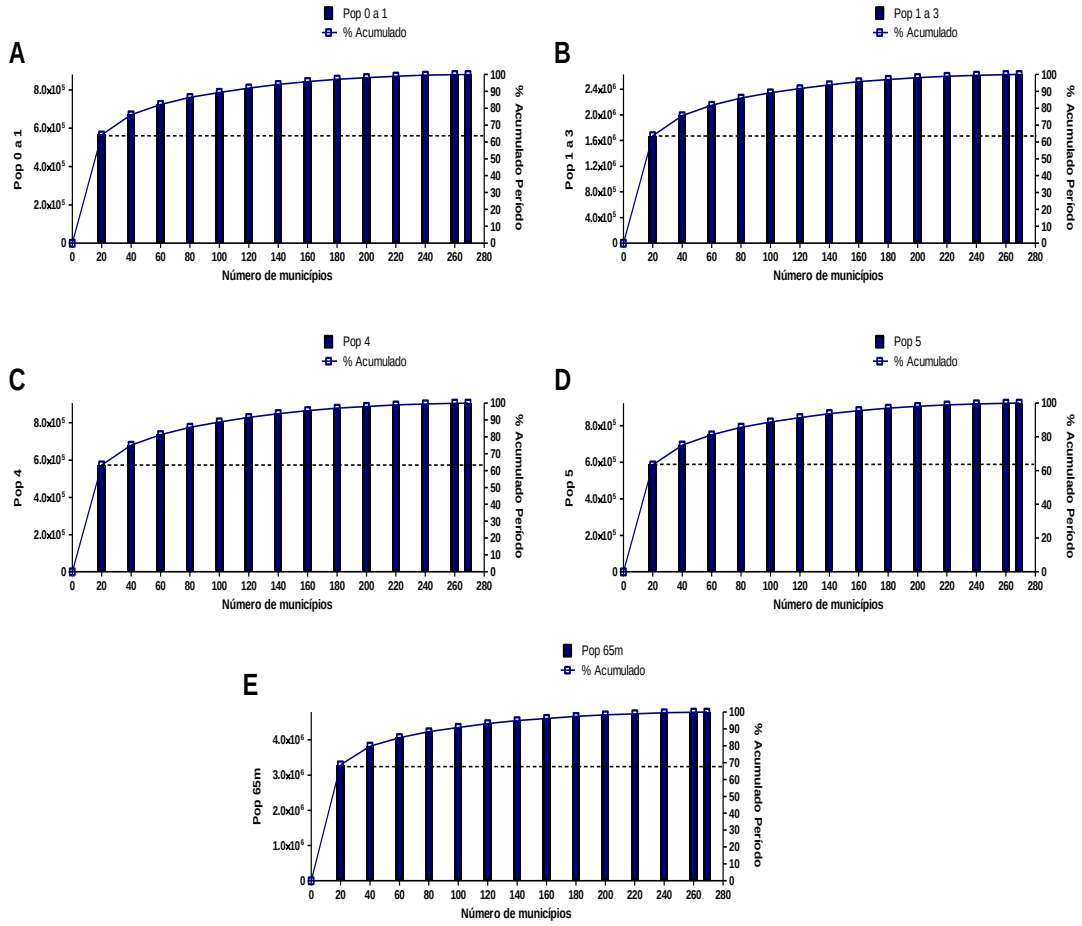


Figura 2: Gráfico de Pareto. Distribuição dos Municípios que concentram maior População de 0 a 1 ano (A); Distribuição dos Municípios que concentram maior População de 1 a 3 anos (B); Distribuição dos Municípios que concentram maior População de 4 anos (C); Distribuição dos Municípios que concentram maior População de 5 anos (D); Distribuição dos Municípios que concentram maior População com 65 anos ou mais (E)

A média da expectativa de vida da população dos municípios amostrados é de aproximadamente 74 anos, sendo que o município de Lagoa Vermelha (RS) possui a maior expectativa de vida e, Monte Santo (BA) apresenta a menor expectativa dentre os municípios analisados. Em relação à Mortalidade Infantil os municípios com maior taxa encontram-se nas regiões nordeste e sul, com destaque para o município de Luzilândia-PI. Os municípios com as menores taxas de mortalidade infantil concentram-se nas regiões sul, sudeste e centro-oeste com destaque para o município de Lagoa Vermelha-RS que apresenta a menor taxa de mortalidade infantil dentre a população amostrada.

3.2 Análise de Dados Climatológicos

De acordo com o teste de tendência de Mann-Kendall, do total de 272 localidades,34,14% (82 municípios) apresentaram tendência estatisticamente significativa em relação à precipitação, 92,27% (259 municípios) em relação à temperatura máxima e 91,17% (248 municípios) em relação à temperatura mínima.

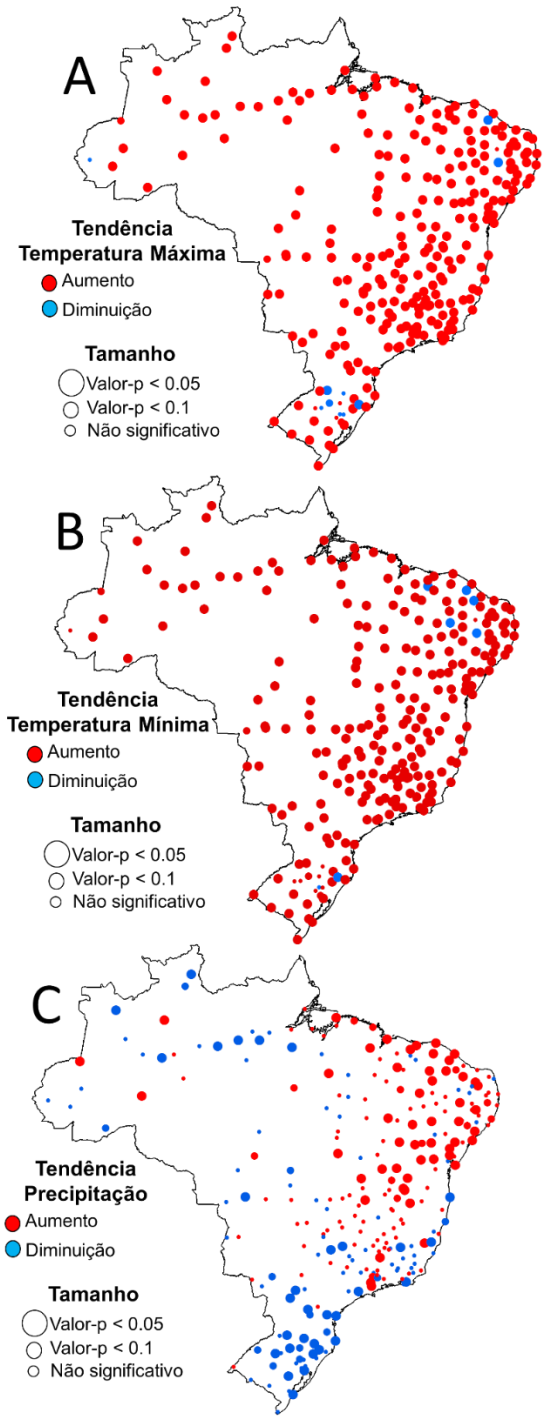


Figura 2: Distribuição espacial dos valores do Índice de Man Kendall correspondentes às tendências de (A) Temperatura Máxima, (B) Temperatura Mínima (C) Precipitação.

Em relação às tendências estatisticamente significativas de precipitação, 37,8% (31 municípios) apresentaram tendência de aumento e 62,2% (51 municípios) apresentaram tendência de diminuição. Em relação às tendências estatisticamente significativas de temperatura máxima, 90,8% (247 municípios) apresentaram tendência de aumento e 9,2% (4 municípios) apresentaram tendência de diminuição. Em relação às tendências estatisticamente significativas de temperatura mínima, 89,3% (243 municípios) apresentaram tendência de aumento e 10,7% (3 municípios) apresentaram tendência de diminuição.

Desta forma, foi possível observar que a maior tendência de mudança climática está ocorrendo em relação à diminuição da precipitação e aumento das temperaturas máxima e mínima. Ou seja, o aumento da temperatura é o fator físico climático mais preponderante nos municípios estudados, constituindo assim o fator de vulnerabilidade mais importante no contexto nacional.

A Tabela 1 (Anexo 1) demonstra os 5 municípios da amostra que apresentaram os maiores valores de tendência significativa de precipitação, temperatura máxima e temperatura mínima.

3.3 Vulnerabilidade demográfica em função das tendências climáticas

A análise de correlação entre os valores das variáveis demográficas e os índices de tendência climática demonstraram o quanto um aspecto demográfico está associado a uma mudança climática. A Tabela 2 apresenta os valores referentes a análise de correlação de Spearman entre as variáveis demográficas e os valores de tendência das variáveis climáticas:

Tabela 2. Correlação de Spearman entre as Variáveis Demográficas e Climatológicas.

Variável Demográfica		Variável Climatológica		
		Temp. Máx.	**Temp. Mín.**	**Precipitação**
Área total	r Spearman	**0,125**	**0,133**	- 0,017
	Valor de p	**0,044**	**0,032**	0,777
População Total	r Spearman	0,053	**0,143**	**0,114**
	Valor de p	0,389	**0,021**	**0,062**
Densidade demográfica	r Spearman	- 0,047	- 0,032	0,071
	Valor de p	0,444	0,613	0,249
População urbana	r Spearman	0,028	**0,111**	**0,162**
	Valor de p	0,654	**0,074**	**0,008**
População rural	r Spearman	0,022	0,025	**- 0,158**
	Valor de p	0,724	0,687	**0,009**
Pop de 0 a 1	r Spearman	0,078	**0,174**	0,080
	Valor de p	0,205	**0,005**	0,188
Pop de 1 a 3	r Spearman	0,087	0,182	0,073
	Valor de p	0,157	**0,003**	0,233
Pop 4 anos	r Spearman	0,083	**0,180**	0,077
	Valor de p	0,177	**0,004**	0,208
Pop até 5	r Spearman	0,085	**0,184**	0,079
	Valor de p	0,169	**0,003**	0,195
Pop acima de 65 anos	r Spearman	0,003	0,058	**0,108**
	Valor de p	0,955	0,348	**0,075**
Mortalidade Infantil	r Spearman	**0,115**	0,091	**- 0,416**
	Valor de p	**0,060**	0,143	**< 0,0001**
Expectativa de Vida	r Spearman	**- 0,114**	**- 0,110**	**0,410**
	Valor de p	**0,064**	**0,076**	**< 0,0001**

A Área Total apresentou correlação positiva e significativa *(p <0,05)* com as temperaturas mínima e máxima. Dessa forma, as temperaturas apresentam maiores

tendências de aumento nos municípios com maior área total. Os cinco municípios com maior área total estão na região Norte: Altamira-PA (159.533,4 km²); Barcelos-AM (122.476,0); São Gabriel da Cachoeira-AM (109.183,5 km²); São Félix do Xingu-PA (84.213,1 km²) e Almeirim-PA (72.954,65km²).

A população total apresenta uma correlação positiva e significativa com a temperatura mínima *(p <0,05)*. Dessa forma, a temperatura mínima (noites mais quentes) apresenta maior tendência de aumento nos municípios com maior população total. Os cinco municípios com maior população total encontram-se nas regiões Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste: São Paulo-SP (11.253.503 hab); Rio de janeiro-RJ (6.320.446); Salvador-BA (2.675.656 hab); Brasília-DF (2.570.160 hab) e Fortaleza-CE (2.452.185 hab).

A População Urbana e a População Rural apresentam uma correlação positiva e significativa com a precipitação *(p <0,05)*; dessa forma, a precipitação apresenta maior tendência de aumento em municípios com maior População Urbana e maior População Rural como mostra a Tabela 3 (Anexo 2).

A população de 0 a 5 anos apresenta uma correlação positiva e significativa com a temperatura mínima *(p <0,05)*; dessa forma, a temperatura mínima apresenta maior tendência de aumento em municípios com maior População na faixa etária de 0 a 5 anos na Tabela 4 (Anexo 3). A população acima de 65 anos não apresentou dados relevantes em relação à temperatura e precipitação.

A Expectativa de vida apresenta uma correlação positiva e significativa com a precipitação *(p <0,05)*. Dessa forma, a precipitação apresenta maior tendência em municípios com maior expectativa de vida. Os cinco municípios com maior expectativa de vida encontram-se nas regiões Sul e Sudeste: Lagoa Vermelha-RS (78,1 anos);

Taubaté-SP (77,98 anos); Viçosa-MG (77,96); Barbacena-MG (77,88) e Lavras-MG (77,8).

A Mortalidade Infantil apresenta uma correlação positiva e significativa com a precipitação *(p <0,05)*. Dessa forma, a precipitação apresenta maior tendência em municípios com maior mortalidade infantil. Os cinco municípios com maior mortalidade infantil encontram-se nas regiões Nordeste e Sul: Luzilândia-PI (38); Colinas-MA (37,9); São Joaquim-SC (37,9); Monte Santo-BA (37,6) e Monteiro-PB (35,6).

4. Discussão

Através da análise do perfil da população brasileira juntamente com dados climatológicos de temperatura (máxima e mínima) e precipitação, foi possível identificar vulnerabilidades associadas à demografia e ao clima. As primeiras análises revelaram que o Brasil é um país com muitos contrastes em seu perfil populacional e climático. Por um lado, há um país com grandes centros urbanos de alta densidade populacional, e por outro lado um país com municípios com extensa área total e pouco habitado, caracterizando, assim, vazios demográficos (SANTOS et al 2012).

As vulnerabilidades identificadas nesta pesquisa começam a partir da análise do perfil demográfico brasileiro. Entender a dinâmica da população brasileira sob uma perspectiva de tamanho e ocupação é fundamental para os estudos sobre vulnerabilidade socioambiental. Estudos como o de Costa et al (2015), baseia suas análises sobre quadros de disparidades regionais, com a concentração de municípios na faixa de alta vulnerabilidade social na região Norte, nos estados do Acre, do Amazonas, do Pará, do Amapá e de Rondônia. Costa et al (2015) afirma ainda que a desigualdade entre os índices do Norte-Nordeste evidencia a existência de um país polarizado, com realidades,

necessidades e prioridades distintas, que devem ser mais profundamente investigadas a fim de superar as, ainda existentes, desigualdades regionais.

As variáveis demográficas referentes à área total, população total, densidade demográfica, população urbana e rural, faixa etária, expectativa de vida e mortalidade infantil apresentaram médias com elevado desvio padrão, o que foi constatado na análise das variações dos municípios com maiores e menores índices.

A predominância da população urbana nos municípios amostrados sugere quadros de vulnerabilidade tanto na zona urbana quanto na zona rural. O inchaço populacional que prevalece nos grandes centros já carrega consigo vulnerabilidades em relação ao saneamento e acesso a serviços públicos, especialmente aos economicamente vulneráveis. Estudos acerca desta análise confirmam a complexidade da dinâmica migratória da população. Os migrantes podem também ser mais vulneráveis no seu destino do que a área de origem, se não falam a língua local proeminente e não têm acesso aos mercados de trabalho, autoridades locais (TACOLI,2009) e infraestruturas seguras e suficientes.

No que se refere ao clima, o Brasil apresenta uma significativa variedade climática ao longo de seu território. O fato de ter dimensões continentais (quando comparado ao tamanho dos países e continentes), faz com que o Brasil alcance duas zonas climáticas, além de sofrer interferência de diversos fatores e eventos climáticos externos e internos. (ROSS, 1995).

Em relação aos estudos realizados sobre tendências climáticas no Brasil, Guedes (2019) contempla, em suas análises, séries temporais de dados pluviométricos de oito estações meteorológicas no Rio Grande do Sul, as quais foram aplicados nos testes estatísticos não paramétricos de Mann-Kendall e Spearman. O estudo de Guedes (2019) identificou alterações na tendência de 50% das estações analisadas, corroborando com

os resultados encontrados por meio de gráficos. No caso do Rio Grande do Sul, o autor sugere que o aumento da precipitação total anual nas séries temporais pode estar relacionado aos períodos de eventos climáticos como o El Niño e La Niña.

Nessa perspectiva, segundo o IPCC (2014) os dados climatológicos vêm apresentando evidencias de mudanças no clima pelo aumento da temperatura e alterações no ciclo da precipitação. É importante ressaltar que essas tendências de aumento de temperatura seguem a tendência climática global, associadas ao aquecimento global (IPCC, 2014). Nos cenários de vulnerabilidades socioambientais associadas ao clima em mudança, existem uma gama de estudos avançados em escala global. Em diferentes partes do mundo, a comunidade científica trabalha em prol de discutir os efeitos diversos que as mudanças climáticas podem causar nas populações.

Kearney et al. (2018) descrevem análises relacionadas às ameaças à saúde pública causadas pelas mudanças climáticas, e ao mesmo tempo em que identificam populações sensíveis ao clima, principalmente na zona rural do leste da Carolina do Norte. Mysiak (2018) apresenta um índice de risco climático que foi desenvolvido para informar o planejamento nacional de adaptação ao clima na Itália. O estudo trabalha no desenho de políticas e planos de adaptação onde orienta a fase inicial de formulação de problemas e identifica as áreas com maior propensão a serem adversamente afetadas pelas mudanças climáticas.

Rohat (2018) estuda novos métodos para obter e computar projeções socioeconômicas de correspondência de cenários e uma abordagem baseada em análises de correlação - e as aplica ao caso da Europa. Eles oferecem uma variedade de possibilidades de aplicação prática, produzindo projeções no nível subnacional de vários fatores de vulnerabilidade humana, como características demográficas e sociais, urbanização, estado do ambiente, infraestrutura, estado de saúde e condições de vida.

Neste panorama, que se discute as questões sobre vulnerabilidades relacionadas ao clima, é de suma importância que seja investigado os mecanismos demográficos que envolvem a dinâmica climática. Para Hogan (2001), é necessário compreender que o fator humano é um dos principais elementos a serem considerados nos modelos climáticos.

Hogan (2001) destaca que a dificuldade de articular o que se pode projetar a partir desses cenários de clima para o futuro e as medidas efetivas de mitigação e adaptação esteja no fato de se desconsiderarem os elementos sociais e políticos envolvidos no processo. Nesse sentido, o componente demográfico ainda é pouco explorado nas análises de mudanças climáticas (HOGAN, 2001), mesmo que sejam reconhecidas as contribuições mais impactantes de outros aspectos demográficos para os níveis de emissões (LUTZ et al, 2002).

Nos cenários de vulnerabilidades socioambientais associadas ao clima em mudança, existe uma gama de estudos avançados em escala global. Em diferentes partes do mundo, a comunidade científica trabalha em prol de discutir os efeitos diversos que as mudanças climáticas podem causar nas populações. A vulnerabilidade devido à concentração populacional nas capitais brasileiras identificadas na pesquisa reforça as constatações nos estudos de Marandola et al (2009) que afirma que em ambientes intensamente modificados pelo homem, a matriz causal de riscos e de elementos que podem interferir na vulnerabilidade é consideravelmente maior, dificultando a apreensão de relações de causalidade entre determinados perigos e certas características do grupo demográfico.

Para Otto et al (2017), as vulnerabilidades causadas pelas mudanças climáticas possuem uma natureza multifatorial: vários fatores ligados ao clima influenciam diretamente a saúde, o bem-estar, a economia, o deslocamento das populações (IPCC,

2014). Para Barbieri (2013) as abordagens em demografia e seu caráter geracional refletem a necessidade de articular determinantes e consequências da dinâmica populacional – inclusive aqueles que definem variáveis-chave de vulnerabilidade populacional (educação, renda, tamanho de famílias, mortalidade e morbidade, mobilidade etc.) – às características do contexto e às dimensões que definem o "desenvolvimento socioeconômico" (social, política, econômica, institucional e ambiental).

Segundo Barbieri (2013), vulnerabilidade populacional ressalta a necessidade de construção de uma agenda de pesquisa que defina cenários de vulnerabilidade, e consequentemente informem estratégias de adaptação, a partir de uma perspectiva interdisciplinar que explicite relações entre mudanças ambientais (em particular, mudanças climáticas), dinâmica socioeconômica e demográfica, saúde populacional e o papel das instituições, em um dado horizonte de tempo e em escalas relevantes para o planejamento e políticas públicas (municípios, unidades de planejamento, etc).

A importância de contextualizar o campo de análise dos estudos no processo de vulnerabilidades socioambientais frente às mudanças climáticas sob a ótica da demografia, baseia-se na articulação não apenas das variáveis demográficas, mas de seu impacto nas interações socioambientais, onde a dinâmica populacional correlacionada aos dados climatológicos é analisada dentro de uma nova perspectiva.

5. Conclusão

O fato de o universo amostral desta pesquisa abranger todas as regiões brasileiras torna o trabalho relevante e significativo para estudos posteriores que abordem essa temática. Neste sentido, a importância do presente trabalho está pautada, sobretudo, no fato de se tratar de um país com dimensões continentais, o qual além de

abranger grandes zonas climáticas, possui em seu território uma consistente diversidade climática.

Em relação às limitações do método, e da pesquisa propriamente dita, acerca do estudo das Vulnerabilidades Socioambientais frente a mudanças climáticas na perspectiva demográfica, a identificação de tais vulnerabilidades a nível municipal de mapeamento pode levar a uma falsa sensação de precisão. Apesar de os municípios amostrados apresentarem dados a partir de um modelo conceitual, é necessário que haja um entendimento de que as realidades locais variam por diversos fatores a saber, onde torna-se necessário um debate com um diagnóstico local referente às questões relacionadas aos efeitos das mudanças climáticas.

É necessário destacar que as vulnerabilidades socioambientais frente às mudanças climáticas, identificadas a partir do enfoque demográfico, apontam para a importância das políticas públicas no que se refere ao enfrentamento dos efeitos socioambientais diante de um clima em mudança. Desta forma, este estudo contempla uma base de dados que pode corroborar para a implantação de políticas públicas que possam atingir as populações com maior grau de vulnerabilidade socioambiental sob o efeito das mudanças climáticas.

Uma maior conscientização sobre a questão das vulnerabilidades socioambientais frente às mudanças climáticas é necessária para influenciar a tomada de decisões; e consequentemente formar indivíduos ou comunidades mais adaptadas e resilientes ao clima em mudança; especialmente no que se refere à proteção das populações mais vulneráveis do território brasileiro.

Referências

BIESBROEK, R. G. et al. **Europe adapts to climate change: Comparing National Adaptation Strategies.** Global Environmental Change, 20, p. 440-450,.2010.

BRASIL. Lei 10.257, de 10 de julho de 2001. Disponível em: . Acesso em: 28 maio de 2018.

_____Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD**. Rio de Janeiro: IBGE, v.23. 2006

_____ Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. **El niño e laniña**. Disponível em: <http://www.cptec.inpe.br/enos/> Acesso em março. 2018.

_____ Ministério da Ciência e Tecnologia. **Inventário Nacional de emissões de gases de efeito estufa**. 2005.

CAMPBELL- LENDRUM, D.; CORVALÁN,C.**Climate Changeand Developing-Country Cities: Implications for Enviromental Health andEquity**. JournalofUrban Health, v.84, n.1, 2013.

CARVALHO, A. V.. **Educação ambiental no desenvolvimento sustentável municipal**. Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins. v. 2 – n. 01. p. 97-108, 2015.

CONFALONIERI, U. et al. **Mudanças globais e desenvolvimento: importância para a saúde**. InformeEpidemiológico do SUS, v. 11, n.3, 2002.

CONFALONIERI, U. Regional climate change and human health in South America. In: DIAS, P.L.S.; RIBEIRO, W.C.; NUNES, L.H. **A contribution to understand the regional impact of global change in South America**. São Paulo: Editora USP, 2005.

CUTTER, S. L. A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores. Revista Crítica de Ciências Sociais, 93, Junho, 2011, pp. 59-69.

Farias, A. M. B.; MAZZARINO, J. M.; OLIVEIRA, E. C.. **Educação ambiental e políticas públicas.** Rev. EletrônicaMestr. Educ. Ambient.v. 30, n. 1, p. 179 – 201, 2013.

FUSSEL HM. **Vulnerability to climate change and poverty**. In: Edenhofer O, Wallacher J, Lotze-Campen H, Reder M, Knopf B,Mu¨ller J (eds) Climate change, justice and sustainability.Springer, Dordrecht, 2012.

HALLEGATTE, S.; LECOCQ, F.; PERTHUIS, C. **Designing Climate Change Adaptation Policies** – An Economic Framework.The World Bank. 2011.

HAY, S.I. **The global distribuition and population atrisk of malaria: past, present, and future**. Lancet InfectiousDiseases, v.4, n.6, p. 237-336, 2014.

HIPEL, K.W.; MCLEOD, A.I. **Time series modelling of water resources and environmental systems**. Elsevier, 1994

IPCC. Intergovernamental Panel on Climate Change. The Science of Climate Chang. – The Scientific Basis – **Contribution of Working Group 1 to the IPCC**, The assessment report, Cambridge University, 2001a

KENDALL, M.G. **Rank correlation methods**, 2 ed, New York: Hafner, 1975.

PASINATO, Wânia. **Avanços e obstáculos na implementação das Leis.** In: CAMPOS, Carmen Hein de (Org.). Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011

PRESTON, B. L.; WESTAWAY, R. M.; YUEN, E. J. **Climate adaptation planning in practice: an evaluation of adaptation plans from three developed nations**. Mitigation&AdaptationStrategies for Global Change, 16, p. 407-438, 2011

MARENGO, J.A. **Mudanças Climáticas Globais e seus Efeitos sobre a Biodiversidade**: **Caracterização do Clima Atual e Definição das Alterações Climáticas para o Território Brasileiro ao Longo do Século XXI**. Brasília: Ministério do MeioAmbiente, 2007.

MASSEY, E.; HUITEMA, D.**The emergence of climate change adaptation as a policy field: the case of England.Regional** Environmental Change, 13, n. 341-352, 2013

McMICHAEL, A.J. **From hazard to habitat: rethinking environment and health.** Epidemiology**,** v. 10, n. 4, p. 460-464, 1999.

OTTO, IM, RECKIEN, D., REYER, CPO et al. **Vulnerabilidade social às mudanças climáticas: uma revisão de conceitos e evidências.** Ver. Environ Change (2017) 17: 1651. https://doi.org/10.1007/s10113-017-1105-9

PECCATIELLO, A. F. O. **Políticas públicas ambientais no Brasil: da administração dos recursos naturais (1930) à criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação** (2000). Desenvolvimento e Meio Ambiente, Editora UFPR, n. 24, p. 71-82, 2011.

PEREIRA, A. O. K.; PASINATO, T. L. S.. **Riscos ambientais provocados pelos resíduos sólidos: o direito à cidadania através de políticas públicas minimizadoras**. In: XII Seminário internacional de demandas sociais e políticas públicas na sociedade contemporânea & VIII Mostra de trabalhos jurídicos científicos. Anais, UNISC, Santa Cruz do Sul, 2015.

ROSAS, I.; MCCARTNEY, H.A.; PAYNE, R.W. **Mudanças climáticas e ambientais e seusefeitosnasaúde: cenários e incertezas para o Brasil** Analysis of the relationships between environmental factors (aeroallergens, airpollution, and weather) and asthma emergency admissions to a hospital in Mexico City. **Allergy**, v. 53, n. 4, p. 394-401, 1998.

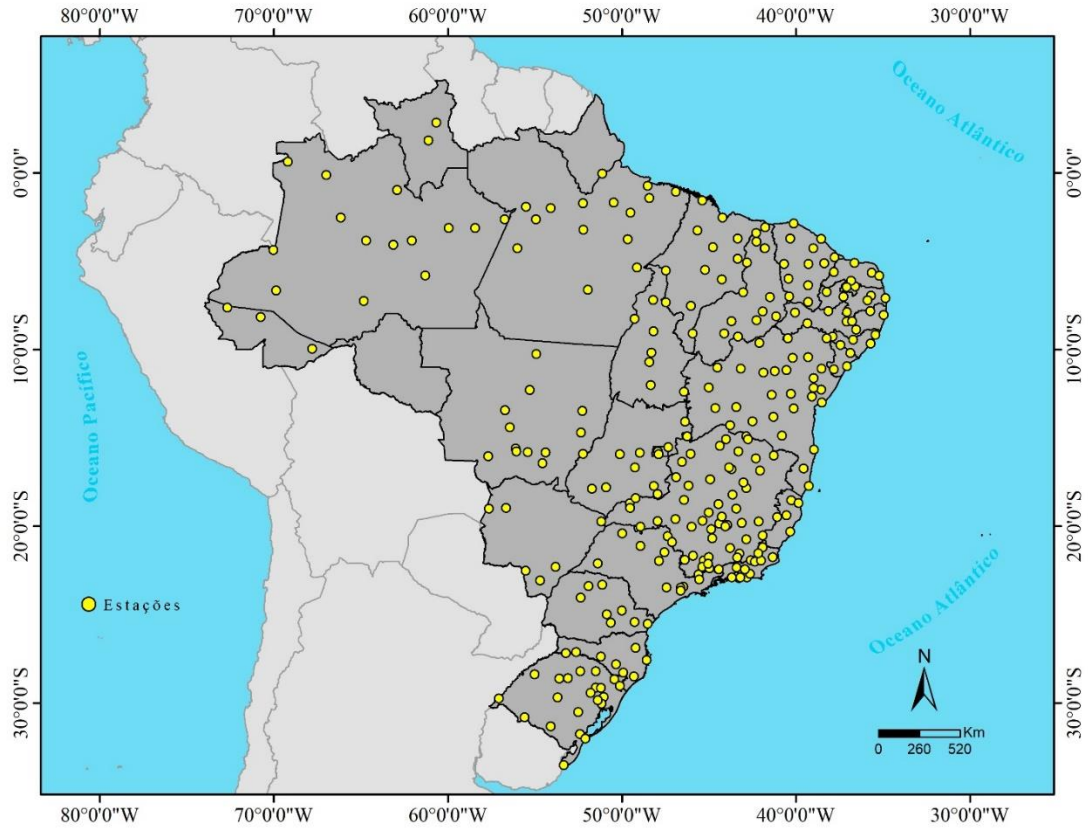
RUA, M. G.. **Políticas Públicas.** 2. ed. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2012.

SCHUMANN, L. R. M. A. **A multidimensionalidade da construção teórica da vulnerabilidade: análise histórico-conceitual e uma proposta de índice sintético.** 2014. 165 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento, Sociedade e Cooperação Internacional) – Centro de Estudos Avançados e Multidisciplinares, Universidade de Brasília, Brasília. 2014.

SILVA, A.M., COSTA, D.L.C.R., LINS, C.J.C. **Precipitações no Nordeste Brasileiro: tendências de variação e possíveis implicações na agricultura. Anais.** Semana do Meio Ambiente, Recife, 2010.

ANEXO 1

Figura 1: Mapa da área estudada considerando os 272 municípios brasileiros que possuem Estações Meteorológicas com dados climáticos de uma série de 30 anos.



ANEXO 2

Tabela 3 – Municípios com maior População Urbana e Rural

População Urbana		**População Rural**	
São Paulo (SP)	11.152.344	**São Paulo (SP)**	101.159
Rio de Janeiro (RJ)	6.320.446	Brasília (DF)	87.950
Salvador (BA)	2.674.923	Petrolina (PE)	74.747
Brasília (DF)	2.482.210	Cametá (PA)	68.058
Fortaleza (CE)	2.452.185	São Luís (MA)	56.315

ANEXO 3

Tabela 4. Municípios com maior população na Faixa Etária de 0 a 5 anos.

	População de 0 a1 ano		**População de 1 a 3 anos**
São Paulo (SP)	142819	**São Paulo (SP)**	421276
Rio de Janeiro (RJ)	72807	Rio de Janeiro (RJ)	216582
Brasília (DF)	37717	Brasília (DF)	112131
Manaus (AM)	33662	Fortaleza (CE)	101424
Fortaleza (CE)	33298	Salvador (BA)	99681
	População 4 anos		**População 5 anos**
São Paulo (SP)	146688	**São Paulo (SP)**	149757
Rio de Janeiro (RJ)	74523	Rio de Janeiro (RJ)	77201
Brasília (DF)	39200	Brasília (DF)	39609
Fortaleza (CE)	33985	Fortaleza (CE)	34579
Salvador (BA)	32724	Salvador (BA)	33798

4 CONCLUSÕES

O fato de o universo amostral desta pesquisa abranger todas as regiões brasileiras torna o trabalho relevante e significativo para estudos posteriores que abordem essa temática. Neste sentido, a importância do presente trabalho está pautada, sobretudo, no fato de se tratar de um país com dimensões continentais, o qual além de abranger grandes zonas climáticas, possui em seu território uma consistente diversidade climática.

Em relação às limitações do método, e da pesquisa propriamente dita, acerca do estudo das Vulnerabilidades Socioambientais frente a mudanças climáticas na perspectiva demográfica, a identificação de tais vulnerabilidades a nível municipal de mapeamento pode levar a uma falsa sensação de precisão. Apesar de os municípios amostrados apresentarem dados a partir de um modelo conceitual, é necessário que haja um entendimento de que as realidades locais variam por diversos fatores a saber, onde torna-se necessário um debate com um diagnóstico local referente às questões relacionadas aos efeitos das mudanças climáticas.

É necessário destacar que as vulnerabilidades socioambientais frente às mudanças climáticas, identificadas a partir do enfoque demográfico, apontam para a importância das políticas públicas no que se refere ao enfrentamento dos efeitos socioambientais diante de um clima em mudança. Desta forma, este estudo contempla uma base de dados que pode corroborar para a implantação de políticas públicas que possam atingir as populações com maior grau de vulnerabilidade socioambiental sob o efeito das mudanças climáticas.

Uma maior conscientização sobre a questão das vulnerabilidades socioambientais frente às mudanças climáticas é necessária para influenciar a

tomada de decisões; e consequentemente formar indivíduos ou comunidades mais adaptadas e resilientes ao clima em mudança; especialmente no que se refere à proteção das populações mais vulneráveis do território brasileiro.

5 REFERÊNCIAS

BIESBROEK, R. G. et al. **Europe adapts to climate change: Comparing National Adaptation Strategies.** Global Environmental Change, 20, p. 440-450,.2010.

BRASIL. Lei 10.257, de 10 de julho de 2001. Disponível em: . Acesso em: 28 maio de 2018.

_____Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD**. Rio de Janeiro: IBGE, v.23. 2006

_____ Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. **El niño e laniña**. Disponível em: <http://www.cptec.inpe.br/enos/> Acesso em março. 2018.

_____ Ministério da Ciência e Tecnologia. **Inventário Nacional de emissões de gases de efeito estufa**. 2005.

CAMPBELL- LENDRUM, D.; CORVALÁN,C.**Climate Changeand Developing-Country Cities: Implications for Enviromental Health andEquity**. JournalofUrban Health, v.84, n.1, 2013.

CARVALHO, A. V.. **Educação ambiental no desenvolvimento sustentável municipal**. Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins. v. 2 – n. 01. p. 97-108, 2015.

CONFALONIERI, U. et al. **Mudanças globais e desenvolvimento: importância para a saúde**. InformeEpidemiológico do SUS, v. 11, n.3, 2002.

CONFALONIERI, U. Regional climate change and human health in South America. In: DIAS, P.L.S.; RIBEIRO, W.C.; NUNES, L.H. **A contribution to understand the regional impact of global change in South America**. São Paulo: Editora USP, 2005.

CUTTER, S. L. A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores. Revista Crítica de Ciências Sociais, 93, Junho, 2011, pp. 59-69.

Farias, A. M. B.; MAZZARINO, J. M.; OLIVEIRA, E. C.. **Educação ambiental e políticas públicas.** Rev. EletrônicaMestr. Educ. Ambient.v. 30, n. 1, p. 179 – 201, 2013.

FUSSEL HM. **Vulnerability to climate change and poverty**. In: Edenhofer O, Wallacher J, Lotze-Campen H, Reder M, Knopf B,Mu¨ller J (eds) Climate change, justice and sustainability.Springer, Dordrecht, 2012.

HALLEGATTE, S.; LECOCQ, F.; PERTHUIS, C. **Designing Climate Change Adaptation Policies** – An Economic Framework.The World Bank. 2011.

HAY, S.I. **The global distribuition and population atrisk of malaria: past, present, and future**. Lancet InfectiousDisease**s**, v.4, n.6, p. 237-336, 2014.

HIPEL, K.W.; MCLEOD, A.I. **Time series modelling of water resources and environmental systems**. Elsevier, 1994

IPCC. Intergovernamental Panel on Climate Change. The Science of Climate Chang. – The Scientific Basis – **Contribution of Working Group 1 to the IPCC**, The assessment report, Cambridge University, 2001a

KENDALL, M.G. **Rank correlation methods**, 2 ed, New York: Hafner, 1975.

PASINATO, Wânia. **Avanços e obstáculos na implementação das Leis.** In: CAMPOS, Carmen Hein de (Org.). Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011

PRESTON, B. L.; WESTAWAY, R. M.; YUEN, E. J. **Climate adaptation planning in practice: an evaluation of adaptation plans from three developed nations**. Mitigation&AdaptationStrategies for Global Change, 16, p. 407-438, 2011

MARENGO, J.A. **Mudanças Climáticas Globais e seus Efeitos sobre a Biodiversidade**: **Caracterização do Clima Atual e Definição das Alterações Climáticas para o Território Brasileiro ao Longo do Século XXI**. Brasília: Ministério do MeioAmbiente, 2007.

MASSEY, E.; HUITEMA, D.**The emergence of climate change adaptation as a policy field: the case of England.Regional** Environmental Change, 13, n. 341-352, 2013

McMICHAEL, A.J. **From hazard to habitat: rethinking environment and health.** Epidemiology**,** v. 10, n. 4, p. 460-464, 1999.

OTTO, IM, RECKIEN, D., REYER, CPO et al. **Vulnerabilidade social às mudanças climáticas: uma revisão de conceitos e evidências.** Ver. Environ Change (2017) 17: 1651. https://doi.org/10.1007/s10113-017-1105-9

PECCATIELLO, A. F. O. **Políticas públicas ambientais no Brasil: da administração dos recursos naturais (1930) à criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação** (2000). Desenvolvimento e Meio Ambiente, Editora UFPR, n. 24, p. 71-82, 2011.

PEREIRA, A. O. K.; PASINATO, T. L. S.. **Riscos ambientais provocados pelos resíduos sólidos: o direito à cidadania através de políticas públicas minimizadoras**. In: XII Seminário internacional de demandas sociais e políticas públicas na sociedade contemporânea & VIII Mostra de trabalhos jurídicos científicos. Anais, UNISC, Santa Cruz do Sul, 2015.

ROSAS, I.; MCCARTNEY, H.A.; PAYNE, R.W. **Mudanças climáticas e ambientais e seusefeitosnasaúde: cenários e incertezas para o Brasil** Analysis of the relationships between environmental factors (aeroallergens,

airpollution, and weather) and asthma emergency admissions to a hospital in Mexico City. **Allergy**, v. 53, n. 4, p. 394-401, 1998.

RUA, M. G.. **Políticas Públicas.** 2. ed. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2012.

SCHUMANN, L. R. M. A. **A multidimensionalidade da construção teórica da vulnerabilidade: análise histórico-conceitual e uma proposta de índice sintético.** 2014. 165 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento, Sociedade e Cooperação Internacional) – Centro de Estudos Avançados e Multidisciplinares, Universidade de Brasília, Brasília. 2014.

SILVA, A.M., COSTA, D.L.C.R., LINS, C.J.C. **Precipitações no Nordeste Brasileiro: tendências de variação e possíveis implicações na agricultura. Anais.** Semana do Meio Ambiente, Recife, 2010.

ANEXO A - Atividades Desenvolvidas no Período

1. PUBLICAÇÃO DE ARTIGO:

REBEP – REVISTA BRASILEIRA DE ESTUDOS DE POPULAÇÃO –
ARTIGO: VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL E MUDANÇAS CLIMÁTICAS SOB UMA PERSECTIVA DEMOGRÁFICA

2. PARTICIPAÇÕES EM CONGRESSOS

- Participação na categoria de Comissão Organizadora Discente do I Colóquio Cultura, Sociedade e Meio Ambiente- Resignificações, Diversidade e Justiça Ambiental, dias 15- 17 de março de 2018, Universidade Ceuma, São Luís – MA.
- Participação na categoria de Comissão Organizadora Discente do II Fórum de Meio Ambiente do Estado do Maranhão, dias 07 e 08 de maio de 2018, Universidade Ceuma, São Luís –MA.
- Apresentação de Trabalho intitulado de “Vulnerabilidade da Saúde Humana frente às Mudanças Climáticas” do II Fórum de Meio Ambiente do Estado do Maranhão, dia 09 de maio de 2018, Universidade Ceuma, São Luís –MA.
- Apresentação de Trabalho intitulado de “Agrotóxicos na Agricultura Familiar: Evidências e Incertezas. ” do II Fórum de Meio Ambiente do Estado do Maranhão, dia 09 de maio de 2018, Universidade Ceuma, São Luís –MA.
- Apresentação de Trabalho de Conclusão do Curso de Administração da Universidade Ceuma intitulado de “Um estudo da Vulnerabilidade Socioambiental frente às Mudanças Climáticas no Estado do Maranhão, dia 19 de junho de 2018, São Luís -MA”
- Participação na categoria de Comissão Organizadora Discente do III Fórum de Meio Ambiente do Estado do Maranhão, dias 20 a 23 de março de 2019, Universidade Ceuma, São Luís –MA.

ANEXO B: Normas para submissão na Revista – REBEP – REVISTA BRASILEIRA DE ESTUDOS DE POPULAÇÃO

A submissão deve ser feita online pelo sistema de submissão. Caso ocorra algum problema, escreva a secretaria@rebep.org.br. O documento com o manuscrito está em formato Word, espaçamento duplo e com fonte de letra Arial ou Times New Roman com 12 pts e contém numeração de página.

1. O manuscrito não inclui identificação dos autores em qualquer parte do documento, mesmo nas propriedades do documento, fontes de dados, tabelas, mapas ou como referências bibliográficas facilmente identificáveis.
2. Possui todos os arquivos complementares com gráficos, tabelas, mapas e outras ilustrações em formato editável e identificados (numeração) da mesma forma que no texto, conforme as instruções (caso não tenha certeza que o arquivo é editável, consulte a equipe da Revista). Estes arquivos devem ser enviados na submissão, na etapa de "Transferência de documentos suplementares", que apesar de ser uma etapa opcional, quando o texto inclui gráficos, mapas, figuras, esquemas, ou outros elementos gráficos que foram feitos em outro software que não o Word, precisam ser anexados como arquivos suplementares. Para facilitar, às vezes é recomendado enviar um único arquivo compactado com todos os demais arquivos (se não exceder o tamanho permitido, que pode variar dependendo da velocidade de conexão). Também, certifique-se de identificar claramente estes arquivos com as referências usadas no texto (número de gráficos, mapas, etc.).

3. Todos os elementos gráficos (gráficos, mapas, ilustrações em geral) e tabelas foram incluidos no corpo do texto próximo ao local onde devem aparecer no texto.
4. O manuscrito contempla todas as normas de formatação, conforme instruções.
5. Os dados de instituição, país de residência, endereço de correspondência, resumo bibliográfico indicando pelo menos a titulação máxima e local de formação foram incluídas no cadastro de todos os autores.
6. O resumo contém ao redor de 200 palavras e foi informado nos 3 idiomas (português, inglês e espanhol, que devem ser traduções fiéis e não versões do resumo no idioma original).
7. O título e as palavras-chave foram informados nos 3 idiomas (português, inglês e espanhol).
8. O título, resumo e palavras-chave nos três idiomas foram incluídos no arquivo do manuscrito.

Estas condições terão que ser confirmadas. Para não ter atrasos ou recusa na submissão, certifique-se de cumprir com estas normas (não confirme caso não as tenha cumprido, pois isto implicará em recusa de submissão).