



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DAS ÁGUAS
CURSO DE BACHARELADO EM GESTÃO AMBIENTAL

VICTÓRIA KATHLEEN DA CRUZ VASCONCELOS

**POLÍTICAS PÚBLICAS E GESTÃO EM ÁREAS DE RISCO: O CASO DO MUNICÍPIO
DE SANTARÉM - PA**

SANTARÉM – PA
2019

VICTÓRIA KATHLEEN DA CRUZ VASCONCELOS

**POLÍTICAS PÚBLICAS E GESTÃO EM ÁREAS DE RISCO: O CASO DO MUNICÍPIO
DE SANTARÉM - PA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Bacharelado em Gestão Ambiental da Universidade Federal do Oeste do Pará – Campus de Santarém, para a obtenção do grau de Bacharel em Gestão Ambiental.

Orientadora: Me. Glauce Vitor da Silva

SANTARÉM – PA
2019

TERMO DE APROVAÇÃO

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi analisado pelos membros da Banca Examinadora, abaixo assinados:

APROVADO EM: ___/___/_____

Título: POLÍTICAS PÚBLICAS E GESTÃO EM ÁREAS DE RISCO: O CASO DO MUNICÍPIO DE SANTARÉM - PA

VICTÓRIA KATHLEEN DA CRUZ VASCONCELOS

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Me. Glauce Vitor da Silva

Prof^o Dr. João Paulo Soares de Cortes

Prof^o Me. Francisco Igo Leite Soares

SANTARÉM – PA
2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ser um pai tão maravilhoso e me permitir ter forças e coragem para finalizar esse trabalho. Agradeço também a minha mãezinha, minha Nossa Senhora Desatadora dos Nós, por sempre interceder por mim nos momentos mais difíceis.

Agradeço a toda a minha família, em especial, aos meus pais, aos meus irmãos e a minha tia madrinha Rissa, que sempre esteve ao meu lado durante a graduação.

Agradeço ao meu falecido gato Bruce, que me deixou antes da defesa, mas que de alguma forma ainda está perto de mim.

Agradeço aos meus amigos que me apoiaram e que sempre acreditam em mim, em especial, a minha melhor amiga Susan, e de graduação de cursos separados Lucianne e Tatiane.

Agradeço aos meus companheiros de ESAM Jr, meus patinhos, em especial, meu amigo Victor, Taiany e Jéssica por me ajudarem a aguentar as pontas. E agradeço aos meus amigos que o Movimento Empresa Júnior me deu, em especial, o piauiense João Henrique.

Agradeço aos amigos que fiz durante meu estágio na Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade – Semas, em especial Felipe Less, Priscila Batista, Lucas Gonçalves e Elvis Branco.

Agradeço a Universidade Federal do Oeste do Pará que por meio da sua existência, me possibilitou estudar na minha cidade natal, e permitiu diversos alunos de realizarem o sonho do ensino superior.

Agradeço de todo o meu coração a todos os professores que me ajudaram até aqui, em particular, a Prof^a. Dr^a. Quêzia Guerreiro – minha primeira orientadora na universidade, o Prof^o. Dr^o. José Max – meu orientador de PIBEX, o Prof^o. Me. José Cláudio – meu orientador no TCC do BI, e muito especialmente, o Prof^o. Dr^o. João Paulo por todo apoio e a Prof^a. Me. Glauce Vitor, que foi um presente nessa jornada no curso de Gestão Ambiental.

Agradeço à Hermione Jane Granger, personagem fictício do universo Harry Potter, por ter sido uma inspiração como pessoa que buscou no conhecimento a magia de viver, e me inspirou a buscar o mesmo nos estudos.

E, por fim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para esse trabalho ser realizado e para aqueles que um dia poderão utilizar os resultados para uma melhor gestão de riscos de forma global.

“Palavras são, na minha nada humilde opinião, nossa inesgotável fonte de magia.”

Alvo Dumbledore

SUMÁRIO

| | |
|---|-------------|
| RESUMO | VII |
| ABSTRACT | VIII |
| LISTAS DE FIGURAS | IX |
| LISTA DE QUADROS | X |
| LISTA DE TABELAS | XI |
| LISTA DE SIGLAS | XII |
| 1. INTRODUÇÃO | 13 |
| 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 15 |
| 2.1 Vulnerabilidade: uma breve discussão | 15 |
| 2.2 Conceitos de inundação | 16 |
| 2.4 Vulnerabilidade socioambiental em Santarém | 17 |
| 2.3 Variabilidade climática, políticas públicas e vulnerabilidade | 19 |
| 2.4 Base Territorial Estatística de Áreas de Risco – BATER | 20 |
| 2.5 Agenda 2030 – 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável | 22 |
| 3. MATERIAIS E MÉTODOS | 24 |
| 3.1 Descrição e caracterização da área de estudo | 24 |
| 3.2 Coleta e análise de dados e informações | 26 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 27 |
| 4.1 Áreas mais vulneráveis e relação com a precipitação | 28 |
| 4.2 Análise sobre as áreas de risco do BATER e as áreas identificadas na Defesa Civil em 2018 | 30 |
| 4.3 Análise sobre as políticas públicas municipais e os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável | 31 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 34 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 35 |

RESUMO

Atualmente, os desastres naturais representam ameaças à boa qualidade de vida do homem, em especial àqueles que vivem em um contexto urbano. Nesse sentido, esta pesquisa tem o objetivo de compreender ameaças e riscos de desastres naturais em áreas de vulnerabilidade socioambiental no município de Santarém – Pará, por mapeamento de áreas vulneráveis e a relação com a precipitação, além da análise de políticas públicas de prevenção e mitigação. Foi realizado um levantamento bibliográfico, com posterior aquisição de dados do Censo Demográfico 2010 e da Base Territorial Estatística de Áreas de Risco – BATER do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Também foram obtidos dados da Capitania Fluvial de Santarém e da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil – COOMDEC sobre os eventos de desastres naturais em 2018. No ano de 2018, o período chuvoso iniciou em janeiro, atingindo o pico máximo no mês de março com cerca de 333,7 mm. O mês menos chuvoso do ano foi agosto com 28,9 mm, seguido de novembro (42,1 mm) como o mês menos chuvoso do segundo semestre. Quanto aos desastres, o mês de fevereiro é o que apresenta o maior registro com 19 ocorrências. Os alagamentos e as enxurradas foram os desastres mais recorrentes em 2018. As áreas identificadas possuem infraestrutura precária, em sua maioria, situadas às margens dos corpos hídricos. Dessa forma, o fortalecimento de políticas públicas envolve também a capacitação técnica, o investimento em tecnologias para o monitoramento e a busca por recursos financeiros para a melhoria da infraestrutura urbana. A frequência dos desastres mais recorrentes, assim como a sua distribuição ao longo do ano, permite verificar correlações entre as manifestações dos riscos e as variações sazonais de clima. Por fim, as características geográficas e históricas devem ser consideradas na gestão do risco e na instrumentalização de políticas públicas, além do desenvolvimento urbano e do crescimento populacional. Espera-se que os resultados apresentados possam contribuir para a reformulação de instrumentos legais mais representativos.

Palavras-chave: Desastres naturais; Vulnerabilidade socioambiental; Sustentabilidade Urbana.

ABSTRACT

Today, natural disasters pose threats to the good quality of life of man, especially those living in an urban context. In this sense, this research aims to understand threats and risks of natural disasters in areas of socio-environmental vulnerability in the municipality of Santarém – Pará, by mapping vulnerable areas and the relationship with precipitation, in addition to the analysis of prevention and mitigation policies. A bibliographic survey was conducted, with subsequent data acquisition of the 2010 Demographic Census and the Statistical Territorial Base of Risk Areas - BATER of the Brazilian Institute of Geography and Statistics - IBGE. Data were also obtained from the Santarém River Captaincy and the Municipal Coordination of Civil Defense - COOMDEC on natural disaster events in 2018. In 2018, the rainy season began in January, reaching its peak in March with about 333.7 mm. The least rainy month of the year was August with 28.9 mm, followed by November (42.1 mm) as the least rainy month of the second half. As for disasters, February is the one with the highest record with 19 occurrences. Flooding and floods were the most recurrent disasters in 2018. The identified areas have precarious infrastructure, mostly located on the margins of water bodies. Thus, the strengthening of public policies also involves technical training, investment in technologies for monitoring and the search for financial resources for the improvement of urban infrastructure. The frequency of the most recurrent disasters, as well as their distribution throughout the year, allows us to verify correlations between risk manifestations and seasonal climate variations. Finally, geographical and historical characteristics should be considered in risk management and the instrumentalization of public policies, in addition to urban development and population growth. The results presented are expected to contribute to the reformulation of more representative legal instruments.

Keywords: Natural disasters; Socio-environmental vulnerability; Urban Sustainability.

LISTAS DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Evolução do aumento do nível das águas do leito do rio. | 16 |
| Figura 2. Diferenças entre inundação gradual e brusca. | 17 |
| Figura 3. Esclarecimento sobre governança e desenvolvimento. | 20 |
| Figura 4. Os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU. | 22 |
| Figura 5. Mapa de localização do município de Santarém – PA. | 24 |
| Figura 6. Precipitação total (em mm) no ano (em meses) de Santarém – PA em 2018. | 28 |
| Figura 7. Número de ocorrência por mês de desastres em Santarém em 2018. | 29 |
| Figura 8. Desastres naturais ocorridos em Santarém em 2018. | 30 |
| Figura 9. Análise das áreas de risco em Santarém conforme BATER para 2018. | 31 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1. Arcabouço analítico da vulnerabilidade..... | 15 |
| Quadro 2. Estimativa de aglomerados subnormais no município de Santarém em 2010..... | 25 |
| Quadro 3. População em situação de risco no município de Santarém em 2010..... | 25 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1. População residente, total e respectiva distribuição percentual, por situação do domicílio e sexo, e razão de sexo de Santarém – 2010..... | 24 |
|---|----|

LISTA DE SIGLAS

| | |
|----------------|--|
| BATER | Base Territorial Estatística de Áreas de Risco |
| CEMADEN | Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais |
| CPRM | Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais |
| COOMDEC | Coordenadoria Municipal de Defesa Civil |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| ODS | Objetivos do Desenvolvimento Sustentável |
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| PNPDEC | Política Nacional de Proteção e Defesa Civil |
| SEDEC | Secretaria Nacional de Defesa Civil |
| SINDEC | Sistema Nacional de Defesa Civil |

1. INTRODUÇÃO

Desde a sua origem, a espécie humana está sujeita a riscos negativos para atender às suas necessidades fisiológicas (fome, sede e descanso) e garantir sua sobrevivência na Terra. Os perigos naturais correspondiam aos ataques de animais e fenômenos da natureza. Atualmente, os desastres naturais representam ameaças à boa qualidade de vida do homem, em especial àqueles que vivem em um contexto urbano.

São enchentes e inundações consequentes de atividades antrópicas, as quais se agravam por problemas no planejamento, gerenciamento e infraestrutura nas cidades. Logo, os riscos podem representar perigos e ameaças, como as enchentes e inundações (CAMELLO *et al.*, 2009; COUTINHO *et al.*, 2017).

Há uma relação forte entre pobreza e vulnerabilidade, no entanto, a melhora das condições econômicas de um grupo social não conduz à adoção de medidas apropriadas de redução de sua capacidade vulnerável. De forma que os danos causados às pessoas, à infraestrutura local e ao ambiente, por sua vez, têm uma repercussão além do limite do território.

No Brasil, as doenças como cólera, dengue, esquistossomose e leptospirose são exemplos das consequências de áreas vulneráveis com uma relação direta entre exposição a condições questionáveis de saneamento e precariedade no acesso aos serviços públicos. O Banco Mundial estima que o ambiente doméstico inadequado seja responsável por cerca de 30% da ocorrência de doenças nos países em desenvolvimento (CAMELLO *et al.*, 2009).

As pesquisas envolvendo as doenças ligadas à problemática socioambiental costumam adotar a dimensão espacial em suas análises. Tais estudos abrangem a obtenção de dados sociais, ambientais e de saúde. Ainda sim, é necessário avançar com os trabalhos nessa temática, considerando a urgência de embasar tomadas de decisões (BUFFON, 2018).

O conceito de saúde é entendido como um estado total de bem-estar físico, social e mental. Tal definição pressupõe que as condições sanitárias e ambientais são determinantes para o estado saudável. Embora seja claro que todos têm direito à boa qualidade de vida a um ambiente saudável e sejam dignos de bem-estar, grande parte da população mundial vive em condições de vulnerabilidade, não possuindo acesso a habitação segura e aos serviços básicos (CAMELLO *et al.*, 2009).

O mapeamento e a avaliação dos eventos de risco revelaram que, em grande parte, existe associação direta com as ocupações informais que resultam da expansão urbana desordenada.

A população localizada nos aglomerados subnormais enfrenta os maiores impactos, considerando o contexto de desigualdade social dos ambientes, as áreas de margens de rios são alternativas de acesso a moradia desse grupo (ALMEIDA, 2012).

Os ocupantes de áreas de risco, residentes em ambientes de vulnerabilidade, estão sujeitos aos eventos críticos como inundações ou acometimento por doenças (MENDONÇA e LEITÃO, 2008). O risco ambiental é claro, mas não se configura como empecilho para a permanência da população nas áreas atingidas. Os estudos sobre áreas de vulnerabilidade socioambiental permitem uma análise sobre condições para o planejamento urbano (ALVES, 2013).

Os estudos sobre áreas de risco funcionam como facilitadores para a formulação de políticas públicas, considerando que as decisões são tomadas com base nos resultados obtidos (SCHUMANN e MOURA, 2015; ZUCHERATO, 2018). Nos trabalhos que relacionem a integração entre ambiente e saúde por meio de indicadores, é importante contemplar as inter-relações complexas e as interações que agem e variam ao longo do tempo e do espaço (BUFFON, 2018).

A dinâmica de ocupação territorial se torna preocupante nos grandes centros, em especial na Amazônia. Observa-se um cenário de intensa ocupação desordenada do solo, pelas camadas mais carentes, em áreas de proximidade aos corpos hídricos. Esse estado facilita a condição de vulnerabilidade, reforçada pela assistência insuficiente por parte do Estado (SILVA JUNIOR, 2016).

A região metropolitana de Santarém é uma área dinamizada com múltiplas faces, mas que também carrega raízes de suas tradições locais, especialmente ao analisar a sua forma de ocupação dendrítica. Ocupada em parte pela planície amazônica, existem áreas de várzea no município que são temporariamente inundadas pelo rio Amazonas no período chuvoso (GOMES et al., 2017; SILVA, 2016).

Nesse sentido, esta pesquisa tem como objetivo compreender ameaças e riscos de desastres naturais em áreas de vulnerabilidade socioambiental no município de Santarém – Pará, a partir da identificação, por mapeamento de áreas nas quais há maior ocorrência de impactos e a relação com a precipitação, além da análise de políticas públicas de prevenção e mitigação.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Vulnerabilidade: uma breve discussão

A origem da vulnerabilidade está associada às pesquisas sobre desastres naturais e riscos, sendo definida como a interação entre o risco existente em um espaço ou lugar e suas características e o grau de exposição do grupo existente. A vulnerabilidade pode ser entendida como função da sensibilidade, exposição e capacidade adaptativa, no entanto, sua definição ainda não está consolidada (CUTTER; BORUFF; SHIRLEY, 2003; ADGER, 2006). Tal entendimento foi sistematizado por Lindoso (2014) (Quadro 1):

Quadro 1. Arcabouço analítico da vulnerabilidade.

| Vertentes de entendimento da vulnerabilidade | SISTEMA SOCIOECOLÓGICO | |
|--|---|---|
| | Sistema Ecológico | Sistema Social |
| Sensibilidade Vetores externos à unidade expositiva provocam estresse ou impactos | Climáticos (e.g. secas, ondas de calor), Tectônicos (e.g. terremotos, tsunamis), Biológicos (doenças) | Econômicos (e.g. globalização); Social (e.g. guerras); Tecnológico (e.g. energia nuclear) |
| Exposição Características internas à unidade de exposição que determinam a propensão a ser afetada pelo vetor de exposição | Ex: Topografia, tipo de solo | Ex: Idade, gênero |
| Capacidade adaptativa Conjunto de opções adaptativas e meios para transitar entre as opções | Recursos naturais (e.g. fonte de água, fonte de alimento silvestres) | Institucional (e.g. organização social), Informacional (e.g. educação, meios de comunicação); Tecnológica |

Fonte: LINDOSO (2013) adaptado de SANTOS (2017).

A vulnerabilidade para grupos específicos expostos em situações desfavoráveis surge como os fatores do ambiente propensos aos acontecimentos adversos devido à exposição a fatores ambientais como o risco (DESCHAMPS, 2009). Ficando definida como o conjunto de fatores sociais e ambientais, podendo citar desde a ocupação de espaços impróprios, a pobreza, o déficit habitacional e a falta de infraestrutura, fatores que corroboram para a criação de espaços de elevada vulnerabilidade (CONFALONIERI, 2003).

Essas situações podem ser, por exemplo, uma enchente, um deslizamento, a perda de um emprego, uma despesa não esperada, uma doença, a marginalização social, uma recessão econômica, entre outras (ESTEVES, 2011). Nos estudos de vulnerabilidade socioambiental, a base de entendimento está na compreensão dos indicadores que contribuem para a vulnerabilidade das pessoas, comunidades e sistemas. A noção de vulnerabilidade precede a identificação de grupos,

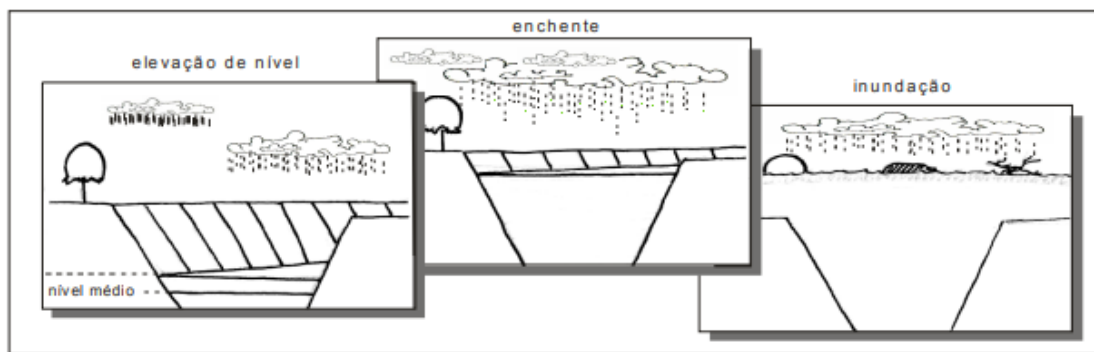
posto que exige especificar riscos e determinar tanto a capacidade de resposta das unidades de referência como sua habilidade para adaptar-se ativamente.

Para uma gestão eficiente e adequada de desastres, necessita-se de uma logística e de material apropriado que permita a ação dos agentes envolvidos. Entretanto, é necessário conhecer as áreas mais vulneráveis e expostas aos riscos, independentemente do tipo (CAMELLO *et al.*, 2009).

2.2 Conceitos de inundação

Afirma KOBAYAMA *et al.* (2006) que inundação é um tipo de desastre ambiental, que costuma ser influenciado pela urbanização desordenada e pela impermeabilidade do solo com maior ocorrência em épocas de chuvas intensas. O desastre, chamado popularmente de enchente, ocorre pelo aumento do nível dos rios além da sua vazão normal, tendo como consequência o transbordamento da água sobre as áreas próximas a ele (Figura 1).

Figura 1. Evolução do aumento do nível das águas do leito do rio.



Fonte: KOBAYAMA *et al.*, 2006.

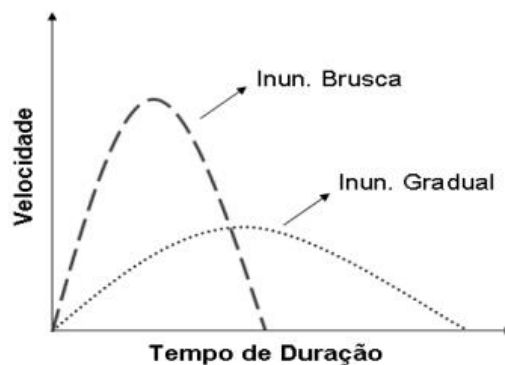
As áreas planas próximas aos rios onde a água extravasa são chamadas de planícies de inundação. Quando o rio não transborda, ainda que o rio permaneça praticamente cheio, tem-se uma enchente e não uma inundação. Mesmo sendo um fenômeno natural, a inundação pode ocorrer em áreas nunca atingidas ou não suscetíveis à inundação, devido à ação antrópica (SOUZA, 1996).

As inundações, considerando a magnitude, são classificadas em: a) inundações excepcionais, b) inundações de grande magnitude, c) inundações normais ou regulares, e d) inundações de pequena magnitude. Em relação à evolução, as inundações estão classificadas em: a) enchentes ou inundações graduais, b) enxurradas ou inundações bruscas, c) alagamentos e inundações litorâneas causadas pela invasão do mar (Brasil, 2007a, p. 46). As inundações graduais e

bruscas causam a maior parte das situações de emergência ou estado de calamidade pública (KOBİYAMA et al., 2006).

Conforme KOBİYAMA et al. (2006), a inundação do tipo brusca acontece em razão a chuvas intensas e concentradas, em regiões de relevo acidentado, em um período de tempo similar ao da precipita o. Enquanto as inunda es graduais acontecem quando a eleva o da água se d  de forma lenta e previsível, mantendo o estado de cheia durante um período, até escoar gradualmente. Este tipo de inunda o possui rela o com a sazonalidade e sua área de impacto   extensa (Figura 2).

Figura 2. Diferenças entre inunda o gradual e brusca.



Fonte: KOBİYAMA et al., 2006.

Devido   impermeabiliza o do solo, isto impede que a água seja absorvida pelo solo, escoando diretamente para os rios, aumentando seu nível. Outros motivos também agravam os efeitos das inunda es, como o desmatamento e os resíduos sólidos (KOBİYAMA et al., 2006). Independentemente de onde ocorrem, seja no meio urbano ou no rural, a saúde da popula o   afetada, junto aos serviços (MENEGAT e WITT, 2018).

Tucci (2005) classifica os prejuízos gerados por inunda o como tangíveis e intangíveis. Os tangíveis são exemplificados pelos danos físicos (custos de limpeza, perdas de m b lias e equipamentos), prejuízos financeiros (parada das atividades financeiras) e custos com emergências (evacua es, reocupa es e habita es provisórias). Já os custos intangíveis são os danos onde não há como mensurar valores monetários, como danos a obras de artes e perda de vidas.

2.4 Vulnerabilidade socioambiental em Santarém

Na região Amazônica, as inundações são a tipologia de desastre natural mais, seguida pelos movimentos de massa (SILVA JÚNIOR e SZLAFSZTEIN, 2010a). A mesorregião do oeste do Pará registra o maior número de ocorrências de eventos hidrológicos em geral (ANDRADE e SZLAFSZTEIN, 2015).

Segundo Santos (2017), o modelo de expansão e de desenvolvimento dos municípios brasileiros, onde Santarém se inclui, permitiu a criação de elementos de sensibilidade, como alto déficit habitacional, ausência de segurança jurídica de posse da terra, dentre outros.

A expansão urbana de Santarém, similar às demais cidades amazônicas, ocorreu às margens dos rios, com povoamento inicial fortemente concentrado em localidades de fácil acesso. Enquanto que com o passar dos anos, com a força das inundações, tem sido cada vez mais comum as classes mais altas se localizarem em áreas de menor risco (SILVA e BRAGA, 2016).

Considerando as cidades médias e pequenas, o município de Santarém exerceu importância na intensificação e na consolidação da ocupação territorial do Pará. Funciona também como um centro regional na interface político-administrativa, servindo de referência para os municípios que compõem a mesorregião do Baixo Amazonas (SANTOS, 2017).

A Coordenadoria Municipal de Defesa Civil – COOMDEC de Santarém foi criada em 2011, após a institucionalização do Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC, criado por meio do Decreto nº 7.257 de 04 de agosto de 2010 que regulamentou a medida provisória nº 494 de 02 de julho de 2010.

Legalmente, a problemática das áreas de risco não é tratada de maneira adequada no município. Conforme SILVA e BRAGA (2016) existe uma concepção dos problemas ambientais separados das questões sociais, contribuindo de forma mínima para a resolução das dificuldades da população, partindo da compreensão da vulnerabilidade dos grupos sociais mais carentes.

Os desastres naturais independem de ação antrópica, no entanto, há um apelo fortemente na construção social da vulnerabilidade que reflete as ações e omissões do poder público, bem como da sociedade, afinal, os mais carentes estão ocupando as áreas de risco. Tal como os conceitos de pobreza e desigualdade social, a vulnerabilidade é um termo complexo e multidimensional (SANTOS, 2017).

Uma das maiores inundações lentas da história foi registrada em 2009 em Santarém, com o nível do rio alcançando a marca de 831 cm no mês de maio. Em 2014 e 2012 também ocorreram grandes inundações com níveis fluviométricos de 813 e 794 cm, respectivamente (ANA, 2014).

Segundo CEPED (2013) existem seis registros na área urbana de Santarém para período de 1991-2012 com decretos de situação de emergência municipais e/ou estaduais. No mesmo período, registra-se apenas 01 (um) decreto de situação de emergência para movimento de massa, no ano de 2008.

Os bairros com alta vulnerabilidade conforme o trabalho de Andrade e Szlafsztein (2015) são Área Verde e Pérola do Maicá (com inundação lenta); parte dos bairros Maracanã, Caranazal e Maracanã; Santo André (com inundação rápida) e parte de Maicá, Matinha, Nova República e Santarenzinho.

2.3 Variabilidade climática, políticas públicas e vulnerabilidade

Segundo Santos (2017), a Amazônia brasileira tem sentido os impactos da mudança do clima, principalmente em termos de secas mais severas e períodos de intensas precipitações. Os fenômenos hidrometeorológicos em geral são acompanhados por desastres, com dimensões sociais e ambientais, ampliando ainda o seu impacto nos aglomerados.

O significado de aglomerados subnormais surge da nomenclatura que agrupa os mais diversos tipos de assentamentos irregulares existentes, tais como favelas, invasões, comunidades, vilas, palafitas, entre outros. A existência desses assentamentos é causada pelo desempenho na rede urbana e econômica das cidades, ou seja, quanto maior o potencial econômico e maiores oportunidades de trabalho, maior será a possibilidade de aglomerados subnormais (SANTOS, 2017).

Nesse contexto, a vulnerabilidade pode ser resultado do padrão de ocupação das cidades, sendo incapaz de lidar com os efeitos adversos, incluindo os impactos da variabilidade climática. Na Amazônia, o padrão de chuvas é determinado por mudanças no El Niño e anomalias no Atlântico Sul, podendo sofrer modificações pelo fenômeno da La Niña (MARENGO et al., 2013).

Na região Norte os danos humanos são mais numerosos durante o período chuvoso, nos meses de janeiro a maio, em comparação com as regiões Sudeste e Sul, onde os desastres são mais frequentes (SANTOS, 2017). Isso se deve especialmente pelo desenvolvimento dos aglomerados em áreas ribeirinhas, e o impacto da sazonalidade e das cheias dos rios.

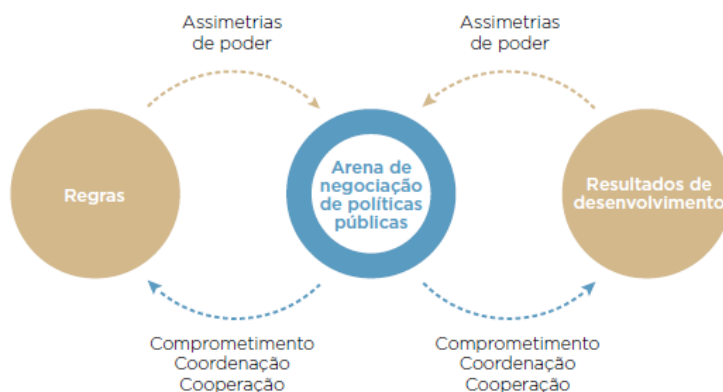
A falta de consistência e coerência das políticas públicas, nas áreas de infraestrutura, moradia e planejamento ambiental agrava a situação de vulnerabilidade (IPCC, 2014). No Brasil o

Estatuto das Cidades, o Plano Diretor e o Código de Postura são exemplos de instrumentos institucionais para uma urbanização mais sustentável, com a capacidade das instituições responsáveis desempenharem as suas funções propostas em um regimento legal dentro de um contexto (SANTOS, 2017; BANCO MUNDIAL, 2017).

Além disso, as organizações responsáveis pela garantia e eficiência de políticas públicas tem três funções centrais, sendo elas: o comprometimento, a cooperação e a coordenação. Os atores envolvidos na negociação de políticas públicas podem promover mudanças, de forma a fortalecer os papéis e a implementação da política pública (Figura 3). Estas funções são esclarecidas pelo Banco Mundial (2017):

O comprometimento especifica que políticas efetivas possuem dispositivos que garantem um comprometimento ao longo do tempo. A coordenação refere-se ao fato de que políticas eficazes, quando coordenadas por meio de regras, normas e regulamentos, ajudam a coordenar as ações dos atores com base em expectativas compartilhadas. A cooperação aponta que políticas eficazes contribuem para a cooperação de modo a limitar comportamentos oportunistas e geralmente é garantida por meio de mecanismos confiáveis de recompensa ou penalidades (BANCO MUNDIAL, 2017).

Figura 3. Esclarecimento sobre governança e desenvolvimento.



Fonte: Santos, 2017.

2.4 Base Territorial Estatística de Áreas de Risco – BATER

Nos anos de 2011 e 2012, no Brasil, o governo federal criou e aperfeiçoou o Plano Nacional de Gestão de Risco e Resposta a Desastres, com eixos voltados ao mapeamento das áreas de risco, estruturação do sistema de monitoramento e alerta, obras estruturantes e fortalecimento dos órgãos de defesa civil por meio dos agentes responsáveis como a Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais – CPRM/Ministério de Minas e Energia, o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – CEMADEN/Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e

Comunicações, e a Secretaria Nacional de Defesa Civil – SEDEC/Ministério da Integração Nacional.

A partir da criação do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – CEMADEN em 2011, as informações geográficas foram fundamentais para subsidiar ações de redução dos desastres. A principal fonte de informação é o Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, feitos a cada dez anos com sua última edição em 2010 (IBGE, 2018).

A fim de obter dados específicos sobre a distribuição espacial e as características da população exposta e vulnerável aos riscos, bem como trabalhar a correspondência espacial entre setores censitários, faces de quadra e áreas de risco, foi desenvolvida uma metodologia com dados sociodemográficos às áreas de risco às inundações, enxurradas e movimentos de massa em 872 municípios monitorados pelo CEMADEN, com um recorte espacial chamado de Base Territorial Estatística de Áreas de Risco – BATER (IBGE, 2018).

Segundo IBGE (2018), a definição de Base Territorial pode ser entendida como:

Base territorial é a denominação dada ao sistema integrado de mapas, cadastros e banco de dados, construído segundo a metodologia própria para dar organização e sustentação espacial às atividades de planejamento operacional, coleta e apuração de dados e divulgação de resultados do Censo Demográfico (IBGE, 2018).

Já Setor Censitário funciona como a unidade territorial de controle cadastral da coleta do Censo Demográfico, compreendida por áreas contíguas, respeitando-se os limites da divisão político administrativa, dos quadros urbano e rural e de outras estruturas territoriais. No BATER foram consideradas somente as áreas urbanas. A definição de Quadra é tida como uma área retangular definida por ruas e/ou estradas, com forma regular e ser limitada por estradas de ferro ou cursos d'água (IBGE, 2018).

Conforme IBGE (2018) a Face de Quadra é um dos lados da quadra, com domicílios ou não. Por fim, Base Territorial Estatística de Área Risco – BATER é o conjunto de polígonos que são recortes espaciais menores, definidos para possibilitar a associação dos dados demográficos do Censo Demográfico de 2010, com o uso das feições censitárias e as áreas de risco presentes no banco de dados do CEMADEN.

2.5 Agenda 2030 – 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

Em setembro de 2015, a Organização das Nações Unidas – ONU em conjunto com os principais líderes mundiais, criou a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável com os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS com o propósito de designar a nível global sustentabilidade social, econômica e ambiental (Figura 4). Além dos 17 ODS, existem 169 metas para serem alcançadas ao longo de 15 anos (WALDMAN e SAMPAIO, 2019; SANTOS, 2018).

Figura 4. Os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU.



Fonte: ONU, 2019.

Estes objetivos, metas e indicadores globais são pautados nas dimensões do desenvolvimento sustentável, com foco a nível global e soluções a serem construídas, tendo como meios de implementação as parcerias entre os setores públicos, privados e sociedade. No Brasil, através do Decreto nº 8.892/2016, é criada a Comissão Nacional para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável com a finalidade de internalizar, difundir e transparecer as ações relativas aos ODS (SANTOS, 2018).

Contudo, o engajamento e a participação de todos é um dos maiores desafios, em particular, a dos municípios que devem integrar os ODS nos instrumentos de gestão e planejamento municipal, tais como o Plano Plurianual, a Lei de Diretrizes Orçamentárias e o Plano Diretor, bem como sua execução com o poder legislativo e judiciário e a sociedade (SANTOS, 2018).

Entre os objetivos relacionados a gestão de áreas de risco, temos o ODS 1, o qual compromete-se a acabar com a pobreza em todas as suas formas e em todos os lugares; o ODS 6, que assegura a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos; e o ODS 11, que busca tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis (ONU, 2015).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Descrição e caracterização da área de estudo

A área de estudo abrange o município de Santarém – PA, localizado na região Oeste do estado, ocupa uma área total de 22.887 km². Segundo IBGE (2019), estima-se que o município de Santarém possua 304.589 habitantes com densidade demográfica de 12,87 hab/km² e é considerado o principal centro econômico da região (Tabela 1).

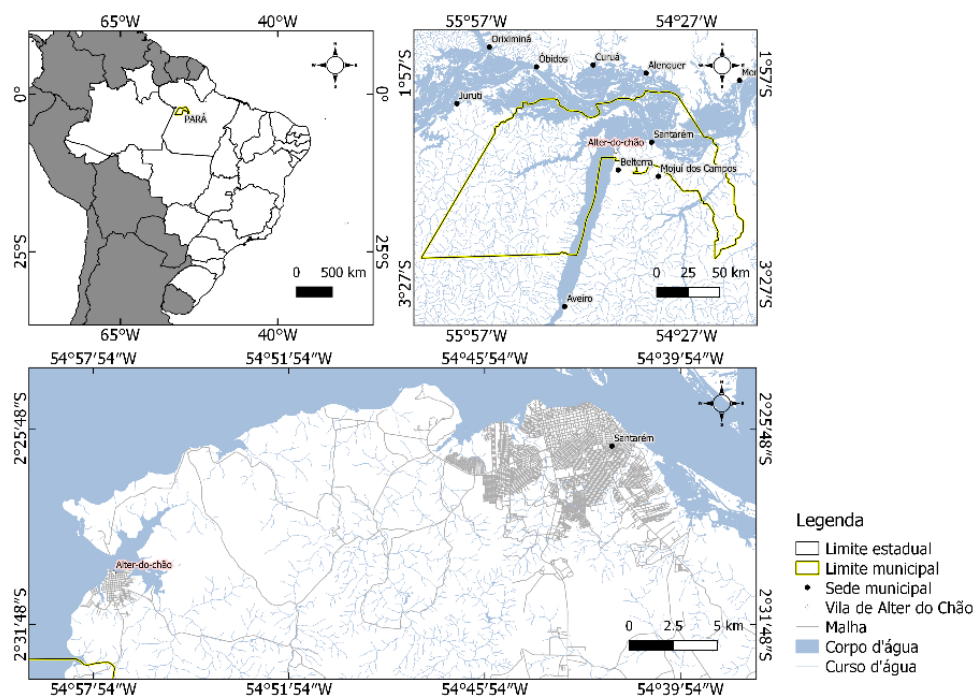
Tabela 1. População residente, total e respectiva distribuição percentual, por situação do domicílio e sexo, e razão de sexo de Santarém – 2010.

| Código do município | População residente | | | | |
|---------------------|---------------------|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | Total | Distribuição percentual (%) | | | |
| | | Situação do domicílio | | Sexo | |
| | | Urbana | Rural | Homem | Mulher |
| 1506807 | 294 580 | 73,3 | 26,8 | 49,4 | 50,6 |

Fonte: IBGE, 2010.

O município é cortado por duas rodovias principais, sendo uma rodovia federal, a Santarém-Cuiabá (BR 163), e duas rodovias estaduais principais, a Santarém-Curua-Una (PA-370) e a Rodovia Everaldo Martins (PA-457) (Figura 5).

Figura 5. Mapa de localização do município de Santarém – PA.



Fonte: Silva et.al., 2019.

Conforme os dados do IBGE, considerando o Censo Demográfico de 2010, Santarém possui 17 aglomerados subnormais, cerca de 233 domicílios em risco e uma população em risco de 986 habitantes, com nove áreas de risco e seis áreas integrantes na BATER (Quadro 2 e 3).

Quadro 2. Estimativa de aglomerados subnormais no município de Santarém em 2010.

| Geocódigo do Município | Nome do Aglomerado Subnormal | População do Aglomerado Subnormal em 2010 | Microrregião |
|------------------------|------------------------------|---|----------------|
| 1506807 | Esperança | 2444 | Baixo Amazonas |
| 1506807 | Caranazal | 3557 | Baixo Amazonas |
| 1506807 | Liberdade | 408 | Baixo Amazonas |
| 1506807 | Mapiri | 3183 | Baixo Amazonas |
| 1506807 | Prainha | 2134 | Baixo Amazonas |
| 1506807 | Uruará | 2359 | Baixo Amazonas |
| 1506807 | Diamantino | 3695 | Baixo Amazonas |
| 1506807 | Floresta | 3384 | Baixo Amazonas |
| 1506807 | Cambuquira | 563 | Baixo Amazonas |
| 1506807 | Matinha | 1308 | Baixo Amazonas |
| 1506807 | Jutaí | 4322 | Baixo Amazonas |
| 1506807 | Elcione Barbalho | 3294 | Baixo Amazonas |
| 1506807 | Maracanã | 1439 | Baixo Amazonas |
| 1506807 | Jardim Santarém | 1229 | Baixo Amazonas |
| 1506807 | Santo André | 4779 | Baixo Amazonas |
| 1506807 | Área Verde | 3090 | Baixo Amazonas |
| 1506807 | Pérola do Maicá | 374 | Baixo Amazonas |
| 1506807 | Ipanema | 1635 | Baixo Amazonas |

FONTE: IBGE, 2018.

Quadro 3. População em situação de risco no município de Santarém em 2010.

| Domicílios em risco | População em risco | População em 2010 | Número total de áreas de risco | BATER |
|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|-------|
| 233 | 986 | 294580 | 9 | 6 |

FONTE: IBGE, 2018.

A vegetação nativa, que ocupa cerca de 70% do território, é composta de áreas de Floresta, Cerrado e Várzea. Grande parte da vegetação ocorre ao longo das principais bacias hidrográficas que cruzam o município, como a Bacia do Rio Amazonas e a Bacia do Rio Tapajós. O clima dominante é quente úmido, característico das florestas tropicais, com índice pluviométrico superior a 2000 mm/ano, de maior intensidade no período chuvoso (dezembro a maio), sendo o período mais seco de junho a novembro, com as menores precipitações pluviais registradas chegando a dados inferiores a 60 mm (SANTARÉM, 2019).

A origem do município, fundado em 22 de junho de 1661, se dá pelo padre português João Felipe Bettendorf durante missões jesuítas na região. Em 1758, foi elevado à categoria de vila pelo governador da Província Grão Pará, capitão-geral Francisco Xavier de Mendonça Furtado,

neste dia foi ainda batizada de Santarém. E em 24 de outubro de 1848, Santarém foi elevada à categoria de cidade pelo presidente da Província, Jerônimo Francisco Coelho (SANTARÉM, 2019).

Em termos de infraestrutura urbana, de acordo com o Atlas Brasil (2019), o município conta com 79,61 % da população em domicílios com água encanada, 90,97 % da população em domicílios com energia elétrica, fornecidas pela Centrais Elétricas do Pará – CELPA e 94,65 % da população em domicílios com coleta de lixo. Cerca de 73,3% da população vivem em zona urbana, enquanto que 26,8% reside em zona rural. O município tem grande potencial turístico, crescente a cada ano, e virtude de praias, em especial a Vila de Alter do Chão.

3.2 Coleta e análise de dados e informações

Foi realizado um levantamento bibliográfico com o objetivo de buscar subsídios para a confecção do referencial teórico, bem como promover o melhor entendimento da temática abordada. A aquisição dos dados do Censo Demográfico 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foi realizada no endereço: <http://downloads.ibge.gov.br/>.

Também foram retirados dados da Base Territorial Estatística de Áreas de Risco – BATER, publicado em 2018 pelo IBGE, disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br>. A publicação considerou um número de 872 municípios monitorados pelo CEMADEN, e contempla os seguintes recortes territoriais: Brasil, Grandes Regiões, Municípios e BATER. A publicação aborda conceitos e definições usadas nos dados e também apresenta a distribuição da população em risco pelas regiões estudadas, dentre os quais Santarém está encaixada.

Foram obtidos dados da Capitania Fluvial de Santarém para a precipitação no ano de 2018, além de dados obtidos na Coordenadoria Municipal de Defesa Civil – COOMDEC sobre os eventos de desastres naturais em 2018 para o município de Santarém, tais como alagamentos, deslizamentos, enxurradas, entre outros.

As informações coletadas na etapa anterior – BATER e COOMDEC – foram utilizadas para a elaboração de um mapa, no software Qgis 2.2 utilizando shapes do IBGE e coordenadas geográficas das áreas afetadas em 2018 por desastres.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o desenvolvimento adequado de uma cidade, que ofereça boas condições tanto no aspecto ambiental quanto no bem-estar social e econômico, devem ser elaboradas e seguidas ações e diretrizes políticas somadas a um planejamento urbano e ambiental municipal (MORAES, 2013). A partir do conhecimento sobre as áreas em um município e os usos adequados, é possível direcionar essas ações de forma satisfatória.

Atualmente, o município de Santarém tem passado por discussões em seu Plano Diretor Municipal, sendo o último conforme a Lei nº 18.051/2006 – Plano Diretor Participativo de Santarém. Conforme a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) no âmbito local, entre a articulação com a União e os Estados em seu Art. 8º (e incisos IV e V) destaca que é competência aos Municípios “*IV - identificar e mapear as áreas de risco de desastres e V - promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas*”.

Dessa forma, o mapeamento de áreas que indiquem zonas de riscos e segundo a vulnerabilidade social e ambiental do local, podem ser aplicados no direcionamento do ordenamento territorial previsto no Plano Diretor. Esse uso pode estimular o desenvolvimento socioeconômico e o uso sustentável de áreas conforme suas fragilidades (GUERRA e ZACHARIAS, 2016).

A legislação municipal, especificamente a Lei nº 18.051/2006 – Plano Diretor e a Lei nº 17.894/2004 – Código Ambiental do município de Santarém, informa como o poder público trata o risco e as áreas mais vulneráveis. O Zoneamento de Santarém dispõe de áreas com necessidades específicas sem delimitação geográfica, apresentadas a seguir:

- Zonas de Unidades de Conservação – ZUC: áreas sob regulamento das diversas categorias de manejo;
- Zonas de proteção ambiental – ZPA: áreas protegidas por instrumentos legais diversos devido à existência de suscetibilidade do meio a riscos relevantes;
- Zonas de proteção paisagística – ZPP: áreas de proteção de paisagem com características excepcionais de qualidade e fragilidade visual;
- Zonas de recuperação ambiental – ZRA: áreas em estágio significativo de degradação, onde é exercida a proteção temporária e desenvolvidas ações visando a recuperação induzida ou natural do ambiente, com o objetivo de integrá-la às zonas de proteção;
- Zonas de controle especial – ZCE: demais áreas do Município submetidas a normas próprias de controle e monitoramento ambiental, em função de suas características peculiares.

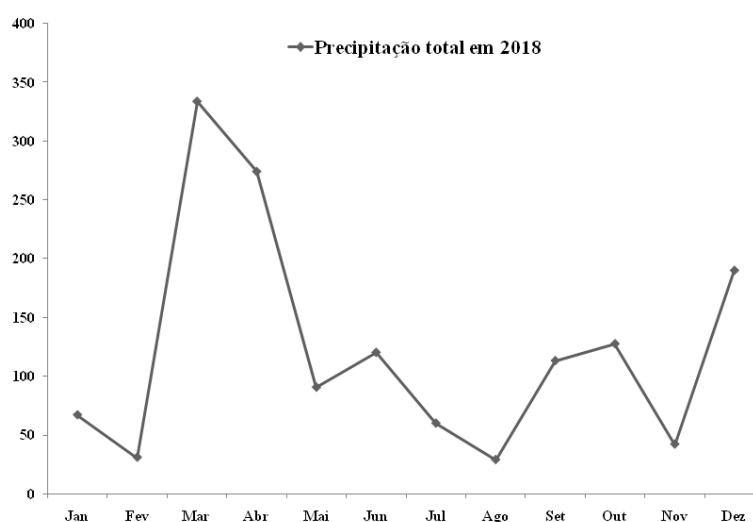
Em situações mais intensas e devastadoras, como inundações e desabamentos, torna-se evidente a falta de planejamento do uso e ocupação do solo, além do despreparo das autoridades e de medidas preventivas. As cidades tem-se tornado mais desiguais, e problemas infraestruturais e de saneamento básico ainda são precários, competindo aos municípios reverter esse quadro (JACOBI e SULAIMAN, 2016).

4.1 Áreas mais vulneráveis e relação com a precipitação

Segundo Pinto (2017) ao avaliar os desastres naturais, os episódios mais graves acontecem no período de secas e cheias, de forma que os prejuízos econômicos e as consequências chamam atenção dos gestores na adoção de medidas na gestão dos danos. A precipitação na Amazônia possui variabilidade sazonal com duas estações distintas e definidas, com período chuvoso de novembro a abril e estação seca compreendendo os meses de maio a outubro, corroborado nos estudos de Tomasella et al. (2013) e Satyamurty et al. (2013).

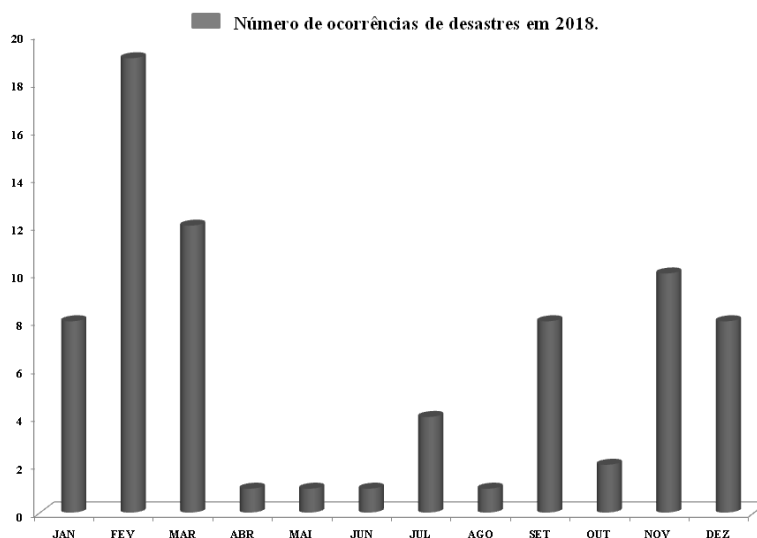
No ano de 2018, o período chuvoso iniciou em janeiro (67 mm) e fevereiro (30,9 mm), atingindo o pico máximo no mês de março com cerca de 333,7 mm. O mês menos chuvoso do ano foi agosto com 28,9 mm, seguido de novembro (42,1 mm) como o mês menos chuvoso do segundo semestre (Figura 6). Segundo Satyamurty et al. (2013) e Coutinho et al. (2018), a estação chuvosa compreende cerca de 70% da precipitação anual, enquanto que o período chuvoso compreende 30%.

Figura 6. Precipitação total (em mm) no ano (em meses) de Santarém – PA em 2018.



Quanto às ocorrências de desastres no município, é notável que os meses de janeiro, março, novembro e dezembro possuem os maiores registros, sendo o mês de fevereiro o que apresenta o maior registro com 19 ocorrências (Figura 7). A ocorrência desses eventos nos meses mencionados pode ter relação com o período chuvoso. De acordo com o Anuário Brasileiro de Desastres Naturais de 2013 (BRASIL, 2014), as consequências de chuvas intensas são as enxurradas, inundações, alagamentos e deslizamentos em massa.

Figura 7. Número de ocorrência por mês de desastres em Santarém em 2018.



Entre as medidas existentes nos instrumentos legais para a gestão de riscos no município de Santarém, estão a remoção dos afetados pós-desastre e as obras de contenção durante e pós-desastre. Em trabalhos correlatos, como o de Pereira e Szlafsztain (2015) e Soares e Cruz (2019) apontam que apesar dos esforços nas instâncias, estes ainda não são suficientes, principalmente pela realização de ações durante e depois dos desastres.

A atuação nesse sentido não costuma ser efetiva por não considerar os envolvidos e outros elementos, conforme exemplifica Szlafsztain et al. (2006):

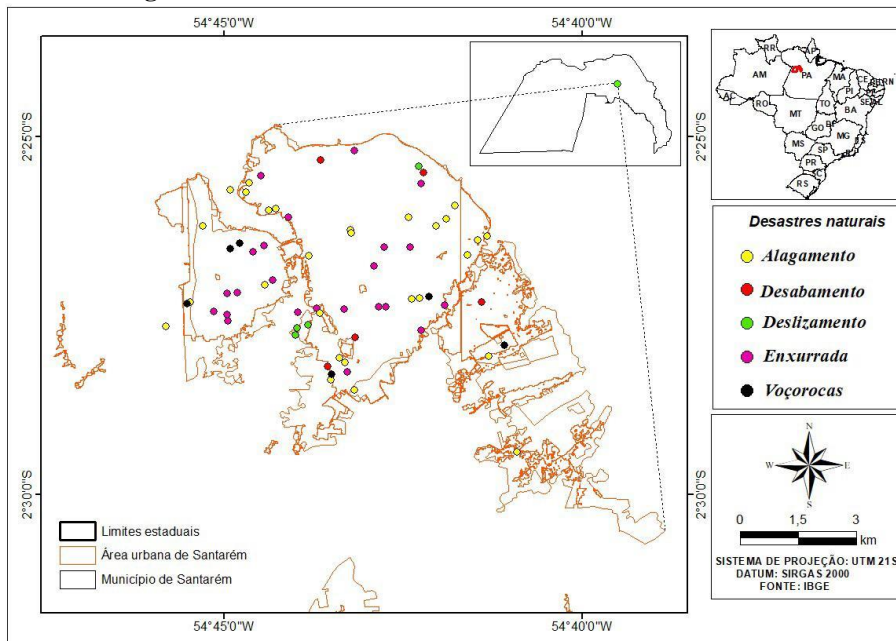
- Carência de uma visão e ação integrada;
- Insuficiência de dados e informações;
- Falta de manutenção das obras.

Quando não há compreensão acerca dos impactos por desastres naturais, as soluções adotadas são isoladas ou temporárias. A ausência ou falta de atualização de informações sobre o estágio das áreas de risco também são fatores que comprometem a construção de medidas adequadas. Quando são realizadas obras, os procedimentos de manutenção e correção nem sempre ocorrem (Szlafsztain et al., 2006).

4.2 Análise sobre as áreas de risco do BATER e as áreas identificadas na Defesa Civil em 2018

Em relação aos bairros mais afetados por desastres em Santarém no ano de 2018, segundo os dados da Defesa Civil, por ordem de ocorrência tem-se: Santarenzinho, Diamantino e Matinha, que são considerados bairros com moderada e alta vulnerabilidade pelo estudo de Andrade e Szlafsztein (2015). Em seguida, os bairros Caranazal, Nova República, Floresta, Amparo, Maracanã, Mapiri, Aeroporto Velho, Maicá, Área Verde e Prainha possuem um número mais baixo de registros de desastres. E, os bairros Nova Vitória, Aldeia, São Francisco, Alvorada, Mararu, Residencial Salvação, São José, Santíssimo, Uruará, Santana, Vitória Régia, Interventoria, Santo André, Centro e São Cristovão compreendem os menores registros (Figura 8).

Figura 8. Desastres naturais ocorridos em Santarém em 2018.

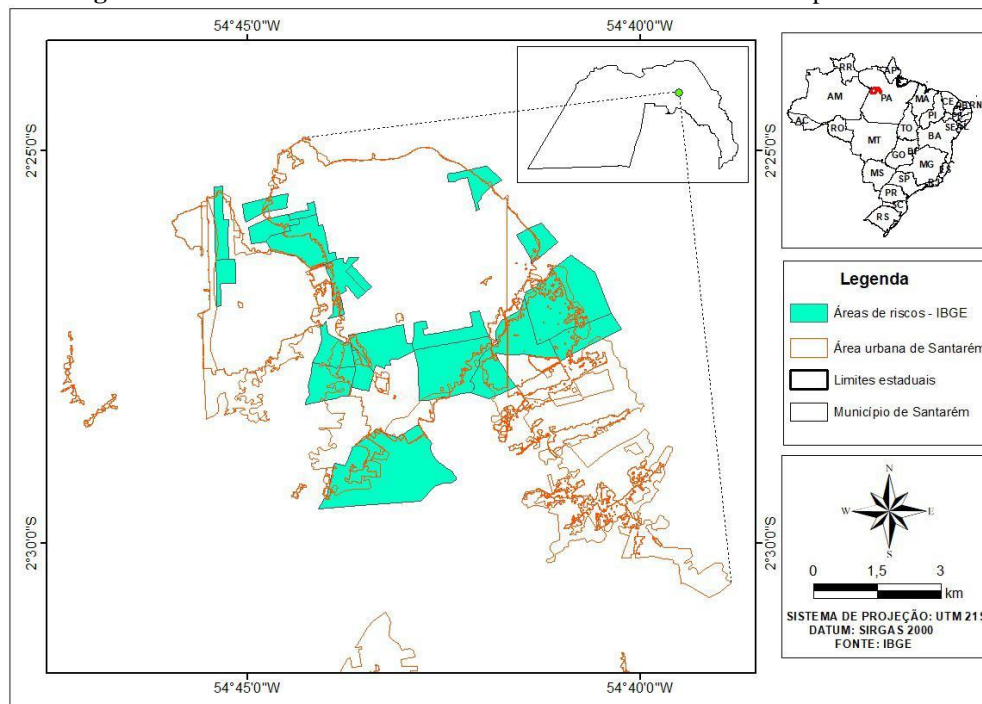


Os alagamentos e as enxurradas foram os desastres mais recorrentes para o ano de 2018, tendo cada um 30 e 27 ocorrências, respectivamente. Esses fenômenos são os mais comuns, quando associados aos eventos climatológicos, sendo que acometem pelo menos 80% das cidades brasileiras (Silva et al., 2018). A urbanização desordenada e a ausência de saneamento são notadas em períodos intensos de chuvas, pela dificuldade de escoamento e infiltração das águas pluviais (SILVA e MENDES, 2018).

Com base nos dados obtidos no estudo do BATER para 2018, as áreas mais afetadas são os bairros do Mapiri, Matinha, Área Verde, Maicá, Santo André e Uruará. Também são apresentados os aglomerados subnormais comprometidos, tais como: Esperança, Caranazal,

Liberdade, Mapiri, Prainha, Uruará, Diamantino, Floresta, Cambuquira, Matinha, Jutaí, Elcione Barbalho, Maracanã, Jardim Santarém, Santo André, Área Verde, Pérola do Maicá e Ipanema (Figura 9).

Figura 9. Análise das áreas de risco em Santarém conforme BATER para 2018.



As áreas identificadas possuem infraestrutura precária, em sua maioria, situadas às margens dos corpos hídricos, em regiões com baixas altitudes e suaves declividades. O estudo de Carneiro et al. (2017) gerou um mapa demonstrando a inundação gradual em Santarém, onde 14 bairros foram identificados com risco de escala moderada e alta, incluindo o bairro da Matinha no qual está situado o “morro da Matinha”, apontado como de risco alto também.

Os dados do IBGE são de extrema importância para a lacuna de informações que existem sobre a gestão de riscos, bem como o monitoramento municipal por parte da COOMDEC. Os estudos sobre áreas de risco, sobretudo aqueles que utilizam dados de origem socioeconômica, ainda são um desafio, considerando que a manifestação do risco e a distribuição da vulnerabilidade são o resultado da combinação de diferentes condições ambientais, sociais e econômicas (ZUCHERATO, 2018).

4.3 Análise sobre as políticas públicas municipais e os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

No Brasil, a adoção de políticas públicas para a gestão de riscos ocorre de forma irregular e insuficiente, com políticas pontuais ao longo do século XX. A partir da Constituição de 88, foram divididas as responsabilidades, competindo à União legislar sobre a defesa civil e atuar contra calamidades públicas; os Estados devem executar atividades de defesa civil; e os municípios devem planejar a ocupação do solo (SILVA et al, 2016).

A forma ideal de garantir o atendimento as necessidades dos cidadãos que sofrem com os danos em áreas de risco é promovendo uma política de assistência social. Conforme a Lei nº 8662/93, a Lei Orgânica de Assistência Social, é garantida a operacionalização da assistência social, todavia, as ações funcionam somente no momento do desastre e no pós-desastre, sem operações que possam agir de forma preventiva (MACHADO e MACHADO, 2019).

Para implementar os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, bem como contemplar ações preventivas aos desastres, são necessários dados que comprovem o estágio de atendimento aos direitos como o de moradia, o de saúde e o de saneamento. Ainda se há muito a evoluir no trabalho em conjunto entre órgãos, no desenvolvimento de ações e no oferecimento de suporte (MACHADO e MACHADO, 2019).

A vulnerabilidade tem sua raiz em particular na pobreza, sendo imprescindível medidas e sistemas de proteção social que garantam direitos iguais a todos. Tais ações podem contribuir para reduzir a exposição e vulnerabilidade a eventos extremos e outros desastres de âmbito social, econômico e ambiental, conforme visa a ODS 1 e a ODS 6.

Para o ODS 11, no qual o desafio é garantir habitação segura a todos e o gerenciamento holístico dos desastres, é primordial que os custos sejam acessíveis. Conforme Waldman e Sampaio (2019), o investimento para ter acesso a moradias adequadas não podem ultrapassar o alcance de uma vida digna e ter as necessidades básicas atendidas.

Em âmbito municipal, o Plano Diretor é o instrumento básico de planejamento municipal, tendo como base os Art. 182 e 183 da CF/88, com as diretrizes gerais da política de desenvolvimento urbano municipal a fim de alcançar o desenvolvimento das funções sociais dos municípios e garantir o bem estar (SANTOS, 2018).

No estudo de Espírito-Santo e Szlafsztein (2016), ao analisar os Planos Diretores de Belém, Bragança e Salinópolis, notou-se que embora os desastres ocorram, são apresentados poucos elementos de gestão de riscos. O Plano Diretor de Salinópolis é o mais delicado, onde não há a cartografia de risco de desastres em relação aos eventos naturais, observando-se que tal segmento é visto com pouca importância.

Aponta Silva e Braga (2016) que as políticas de gestão de áreas de risco não são tratadas de maneira adequada e suficiente no Plano Diretor, tendo como política somente a remoção da população. Na visão dos autores, os instrumentos legais de Santarém pouco contribuem para a resolução dos problemas, especialmente para a população de baixa renda.

Além da inserção de demandas voltadas a gestão de riscos nos instrumentos municipais como o Plano Diretor, é necessária a oferta de moradia a preços acessíveis; promover apoio para grupos vulneráveis; pleitear recursos financeiros para o desenvolvimento das ações, entre outras medidas cabíveis que contemplam ainda o alcance dos ODS (WALDMAN e SAMPAIO, 2019).

Entre os problemas identificados para a gestão adequada dos riscos, está também a falta de profissionais técnicos e equipamentos. Aponta Silva et al. (2016) que pouco mais de 10% dos municípios brasileiros possuem estrutura para atender emergências no caso de desastre, além da dependência da União na obtenção de recursos e diretrizes das ações por parte dos mesmos.

Dessa forma, o fortalecimento de políticas públicas para a gestão de riscos não implica somente na aplicação de instrumentos normativos, mas envolve também a capacitação técnica, o investimento em tecnologias para o monitoramento e a busca por recursos financeiros para a melhoria da infraestrutura urbana.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após os resultados e as análises realizados, é possível estabelecer algumas considerações para o estudo. A frequência dos desastres mais recorrentes, assim como a sua distribuição ao longo do ano, permite verificar correlações entre as manifestações dos riscos e as variações sazonais de clima. Tais informações são fundamentais para o planejamento de estratégias na gestão dos riscos e na adoção de políticas públicas adequadas aos procedimentos de alerta, antecipação, mitigação e recuperação.

Foi verificado que os riscos de maior influência foram as enxurradas e os alagamentos, com associação à precipitação na estação chuvosa do município de Santarém. Assim como forte relação entre os dados do BATER e da COOMDEC em relação as áreas mais afetadas por desastres, sendo Santarenzinho, Matinha, Maicá e Mapiri estão entre os bairros que aparecem em ambos os estudos.

Por fim, as características geográficas e históricas devem ser consideradas na gestão do risco e na instrumentalização de políticas públicas, além do desenvolvimento urbano e do crescimento populacional. No que concerne à identificação de áreas de risco, a metodologia aplicada pode ser reforçada por alcance temporal adequado para abarcar minimamente um resgate da memória dos desastres ocorridos. Espera-se que os resultados apresentados possam contribuir para a reformulação de instrumentos legais mais representativos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADGER, W. N. *Vulnerability*. *Global Environmental Change*, v. 16, n. 3, p. 268–281, 2006.

ALMEIDA, L. Q. *Por uma ciência dos riscos e vulnerabilidades na Geografia*. *Revista Mercator*. Fortaleza, v.10, n. 23, p. 83-99, 2012.

ALVES, H. P. D. F. *Vulnerabilidade socioambiental na metrópole paulistana: uma análise sociodemográfica das situações de sobreposição espacial de problemas e riscos sociais e ambientais*. *Ver Bras Estud Popul*. 2006; 23(1):43–59.

ALVES, H. P. da F. *Análise da vulnerabilidade socioambiental em Cubatão-SP por meio da integração de dados sociodemográficos e ambientais em escala intraurbana*. *Rev. bras. estud. popul.*, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 349-366, Dec. 2013. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-30982013000200002&lng=en&nrm=iso>. Access on 31 Oct. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-30982013000200002>.

AMAZONAS. Fundação de Vigilância em Saúde. *Alerta sobre risco de doenças e agravos na enchente dos rios*. Manaus: FVS, 2015. Nota Técnica. Disponível em <<http://www.hugv.ufam.edu.br/downloads/Enchente%20dos%20rios.pdf>>.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. *Dados fluviométricos da estação (17900000) de Santarém - PA*. Disponível em: <<http://mapashidro.ana.gov.br/Usuario/DadoPesquisar.aspx?est=22454440>>. Acesso em 11/08/2019.

ATLAS BRASIL. *Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil*. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>>. Acesso em 10/11/2019.

ANDRADE, M. M. N. de; SZLAFSZTEIN, C. F. *Mapeamento da vulnerabilidade na sede urbana de Santarém*. 15º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental. Bento Gonçalves – RS, 2015.

BANCO MUNDIAL. *Population Estimates and Projections*. 2016. Disponível em: <<http://data.worldbank.org/data-catalog/population-projection-tables>>. Acesso em 07 de novembro de 2019.

BRASIL. Fundação Oswaldo Cruz. *Diagnóstico preliminar da vulnerabilidade e as previsões dos efeitos das mudanças climáticas na saúde pública no município de Manaus*. Rio de Janeiro: ICICT/FIOCRUZ, 2010.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. *Política Nacional de Defesa Civil*. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2007a. 82 p.

BRASIL, Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Centro Nacional de gerenciamento de Riscos e Desastres. *Anuário Brasileiro de Desastres Naturais 2013*. Brasília: CENAD, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. *Leptospirose: diagnóstico e manejo clínico*. Brasília, 2014.

BUFFON, E. A. M. *Vulnerabilidade socioambiental à leptospirose humana no aglomerado urbano metropolitano de Curitiba, Paraná, Brasil: proposta metodológica a partir da análise multicritério e álgebra de mapas*. Saúde Soc. São Paulo, v.27, n.2, p.588-604, 2018.

CAMELLO, T. C. F.; GARCIA, V. da S.; ARAÚJO, S. B. de; ALMEIDA, J. R. de. *Gestão e vigilância em saúde ambiental*. Rio de Janeiro, THEX Editora, 2009.

CALDANA, N. F. da S.; YADA JUNIOR, G. M.; MOURA, D. A. V. de; COSTA, A. B. F. da; CARAMORI, P. H. *Ocorrências de alagamentos, enxurradas e inundações e a variabilidade pluviométrica na Bacia Hidrográfica do Rio Iguaçu*. Revista Brasileira de Climatologia, Ano 14 – Vol. 23 – Jul/Dez, 2018.

CEPED UFSC. *Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2012*. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. 2. ed. rev. ampl. – Florianópolis: CEPED UFSC, 2013.

CONFALONIERI, U.E.C. *Variabilidade climática, vulnerabilidade social e saúde no Brasil*. Terra Livre. 2003; 1 (20): 193–204.

COUTINHO, E. de C.; ROCHA, E. J. P. da; LIMA, A. M. M.; RIBEIRO, H. M. C.; GUTIERREZ, L. A. C. L.; BARBOSA, A. J. S.; PAES, G. K. A. A.; BISPO, C. J. C.; TAVARES, P. A. *Riscos socioeconômicos e ambientais em municípios banhados pelos afluentes do Rio Amazonas*. Revista Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science, vol. 12, n. 5 Taubaté, 2017.

COUTINHO, E. de C.; ROCHA, E. J. P. da; LIMA, A. M. M.; RIBEIRO, H. M. C.; GUTIERREZ, L. A. C. L.; BARBOSA, A. J. S.; PAES, G. K. A. A.; BISPO, C. J. C.; TAVARES, P. A. *Variabilidade climática da precipitação na Bacia Amazônica brasileira entre 1982 e 2012*. Revista Brasileira de Climatologia, Ano 14 – Vol. 22 – Jan/Jun, 2018.

CUTTER, S.L.; BORUFF, B.J.; SHIRLEY, W.L. *Social vulnerability to environmental hazards*. Soc Sci Q. 2003; 84 (2):242-261. doi:10.1111/1540-6237.8402002.

CVE. Doenças relacionadas à água ou de transmissão hídrica – Perguntas e Respostas e Dados Estatísticos. Documento elaborado pela Divisão de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DDTHA), Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE), CCD/SES-SP, em dezembro de 2009.

DESCHAMPS, M. V. *Vulnerabilidade socioambiental das regiões metropolitanas brasileiras*. Fortaleza, CE: Observatório das Metrôpoles – IPPUR/FASE, 2009.

DOURADO, F. F.; ANDRADE, M. M. N. de; CARNEIRO, C. de C. *Geração de mapas de riscos naturais em Santarém – PA: Abordagem baseada na lógica fuzzy*. Geociências, São Paulo, UNESP, v. 36, n. 3, p. 579 - 587, 2017.

DUTRA, F. R. L. S; QUADRO, M. F. L.; MULLER, G. V.; VALADAO, R. C. *Associações entre a zona de convergência do atlântico sul e o El Niño e sua influência sobre a distribuição espaço*

temporal da leptospirose em Minas Gerais. Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde. DOI://dx.doi.org/10.14393/Hyg>. 2018.

ESPÍRITO-SANTO, C. M. do; SZLAFSZTEIN, C. F. *Gestão de risco de desastres em planos diretores de três municípios da zona costeira do estado do Pará, Brasil*. Journal of Integrated Coastal Zone Management - Revista de Gestão Costeira Integrada 16 (2):223-229, 2016.

ESTEVES, C. J. de O. *Risco e vulnerabilidade socioambiental: Aspectos conceituais*. Cad. IPARDES. Curitiba, PR, e ISSN 2236-8248, v.1, n.2, p. 62-79, jul./dez. 2011.

GOMES, T. do V.; CARDOSO, A. C. D.; COELHO, H. S.; OLIVEIRA, K. D. *Santarém (PA): um caso de espaço metropolitano sob múltiplas determinações*. Cadernos Metrópole, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, Brasil, vol. 19, núm. 40, 2017, pp. 891-918.

GONÇALVES, K. dos S.; SIQUEIRA, A. S. P.; CASTRO, H. A. de; HACON, S. de S. *Indicador de vulnerabilidade socioambiental na Amazônia Ocidental: O caso do município de Porto Velho, Rondônia, Brasil*. Revista Ciência & Saúde Coletiva, 19(9): 3809-3817, 2014.

GUERRA, F. C.; ZACHARIAS, A. A. *Mapeamento das áreas de riscos hidrológicos e as políticas públicas de sustentabilidade: o caso de Ourinhos/SP*. Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, v. 04, n. 26, 2016.

IPCC. *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 p, 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico, 2010. Disponível em <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=150680>>. Acesso em 10/10/2019.

IBGE. *População em áreas de risco no Brasil*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Coordenação de Geografia. Rio de Janeiro, 2018.

JACOBI, P. R.; SULAIMAN, S. N. *Governança ambiental urbana em face das mudanças climáticas*. Revista USP, São Paulo, n. 109, p. 133-142, abril/maio/junho, 2016.

KOBIYAMA, M.; MENDONÇA, M.; MORENO, D. A.; MARCELINO, I. P. V. DE O.; MARCELINO, E. V.; GONÇALVES, E. F.; BRAZETTI, L. L. P.; GOERL, R. F.; MOLLERI, G. S. F.; RUDORFF, F. de M. *Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos*. Curitiba: Ed. Organic Trading, 2006. 109p.

MACHADO, C. C.; MACHADO, J. P. *Análise teórica dos desastres naturais: gestão e política de assistência social*. Revista Grifos, nº 46, 2019.

MARENGO, J.; BORMA, D.; PINHO, P.; SOARES, W.; ALVES, L. *Recent Extremes of Drought and Flooding in Amazonia: Vulnerabilities and Human Adaptation*. American Journal of Climate Change, 2, 87-96. 2013.

- MENDONÇA, F. de A.; LEITÃO, S. A. M. *Riscos e Vulnerabilidade socioambiental urbana: uma perspectiva a partir dos recursos hídricos*. Geotextos. 2008;4 (1 e 2):145-163.
- MENEGAT, R. P.; WITT, R. R. *Vigilância em saúde pós-desastre: por inundação em áreas rurais*. Capítulo de livro. 2018. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/184447>.
- MORAES, W. R. de. *O estudo dos parques Lineares na paisagem urbana do município de Ourinhos/SP: propostas e subsídios ao ordenamento territorial do Plano Diretor*. 119f. Qualificação (Relatório do Exame de Qualificação de Mestrado) - IGCE – UNESP/Rio Claro, 2013.
- MOREIRA, F. S. A.; FERREIRA, G. R. B.; DIAS, L. C.; VITORINO, M. I. *Variabilidade da precipitação na Cidade de Belém-PA e sua relação com a incidência de Leptospirose*. Revista Brasileira de Geografia Física v.12, n.01, 071-080, 2019.
- ONU. *Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. Organização das Nações Unidas – ONU. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em 01/11/2019.
- PEREIRA, D. M.; SZLAFSZTEIN, C. F. *Eventos hidroclimáticos extremos e desastres naturais na Bacia do Rio Purus, Região Amazônica Sul Ocidental*. R. Ra'e Ga – Curitiba, v. 35, p.68 - 94, Dez/2015.
- PINTO, J. A. S. *A gestão municipal para a adaptação dos riscos e desastres climáticos: Centro de Operações Rio e a Coordenação de Políticas Públicas*. Instituto de Ciências Sociais Aplicadas. Instituto Multidisciplinar. Instituto Três Rios. Programa de Pós-Graduação em Administração. Mestrado Acadêmico em Administração. 2017.
- SANTOS, B. A. dos. *As políticas de habitação e urbanização diante da mudança do clima: estudo da vulnerabilidade e da adaptação em Santarém – Pará*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília - Centro de Desenvolvimento Sustentável, 2017.
- SANTOS, M. T. dos. *Integração dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) nos instrumentos de planejamento municipal do território do Marajó-PA*. Escola Nacional de Administração Pública – ENAP. Curso de pós-graduação: especialização em Gestão Pública com ênfase em Governo Local. 2018.
- SANTARÉM. *Site do município de Santarém*. Disponível em <http://santarem.pa.gov.br/pagina.asp?id_pagina=6>. Acesso em 10/10/2019.
- SATYAMURTY, P.; COSTA, C.P.W.; MANZI, A.O.; CANDIDO, L.A. *A quick look at he 2012 record flood in the Amazon Basin*. Geophysical Research Letters, v.40, p.1396–1401, 2013.
- SCHUMANN, L. R. M. A.; MOURA, L. B. A. *Índices sintéticos de vulnerabilidade: uma revisão integrativa de literatura*. Revista Ciência & Saúde Coletiva, 20 (7): 2105-2120, 2015.

SILVA, A. C. P. da; PINTO, R. W. P.; FREITAS, M. M. de. *Avaliação de políticas públicas relacionadas aos desastres naturais no Brasil, entre 1990 – 2014*. *Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais* V.12 N.4 Set./Dez., 2016.

SILVA, G. V.; GUIMARAES, J. L. C.; GOMES, A. C. S. *The importance of sazonal dynamics from a beach in the Amazon to a local tourism economy: the case of Alter do Chão, Santarém, Pará, Brazil*. *International Journal of Development Research*, v. 9, p. 27379-27385, 2019.

SILVA JÚNIOR, A. R. da. *Indicadores de vulnerabilidade e risco socioambiental para prevenção e mitigação de desastre natural na bacia hidrográfica do Tucunduba*. Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências - Programa de Pós-Graduação em Gestão de Riscos e Desastres Naturais na Amazônia, 2016.

SILVA JÚNIOR, O. M.; SZLAFSZTEIN, C. F. *Análise de risco como critério a gestão do território: um estudo do plano diretor do município de Alenquer (PA)*. Olam: Ciência & Tecnologia, v. 10, p. 1-29, 2010a.

SILVA, M. J. V. da; BRAGA, R. *Áreas de risco no planejamento urbano e ambiental de Santarém-Pará: análise do plano diretor e do código ambiental municipal*. 7º Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável. Maceió – Brasil, 2016.

SILVA, M. A. G. da; GUIMARÃES JUNIOR, J. M.; SILVA, N. F. C.; SANTOS, F. C. V.; UCKER, F. E. *Caracterização pluviométrica de Santarém-PA, Brasil*. *Revista Eletrônica de Educação da Faculdade Araguaia*, 10: 112-120, 2016.

SILVA, N. R.; MENDES, P. C. *O geoprocessamento na identificação dos pontos de alagamentos e inundações na área urbana de Uberlândia-MG no período de 2011 a 2016*. *Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium*, Ituiutaba, v. 9, n. 1, p. 119-136, jan./jun. 2018.

SOARES, P. P. de M. A.; CRUZ, S. H. R. *A Ecologia Política das inundações urbanas na Bacia do Una em Belém (PA)*. *Emancipação*, Ponta Grossa, v. 19 (1), p. 1-15, e10947, 2019.

SOUZA, C. R. de G. *Cartografia de risco à inundação no Litoral Paulista: o exemplo do município de São Sebastião*. Departamento de Geotecnia (USP), Departamento de Geologia Aplicada (Unesp), 1996.

SOUZA, R. F. de; NASCIMENTO, S. L. do. *Doenças e agravos no contexto das grandes inundações graduais no Estado do Amazonas – Brasil*. *Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, HYGEIA, ISSN: 1980-1726, 139 - 147, Dez/2017.

SZLAFSZTEIN, C.F.; STERR, H.; LARA, R. *Estratégias e medidas de proteção contra desastres naturais na zona costeira da região Amazônica, Brasil*. *Terra Livre Goiânia* Ano 22, v. 1, n. 26 p. 109-125 Jan-Jun/2006.

TOMASELLA, J.; PINHO, P. F.; BORMA, L. S.; MARENGO, J. A. *The droughts of 1997 and 2005 in Amazonia: floodplain hydrology and its potential ecological and human impacts*. *Climatic change*. v.116, p.723-746, 2013.

TUCCI, C. E. M. *Gestão de Águas Pluviais Urbanas*. Ministério das Cidades – Global Water Partnership - World Bank – Unesco, 2005.

WALDMAN, R. L.; SAMPAIO, V. B. *O direito à moradia adequada à luz do Pacto Internacional de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais: uma discussão a partir das perspectivas do ODS n. 11 e da Habitat III*. Revista Direito Ambiental e sociedade, v. 9, n. 1, jan./abr., 2019.

ZUCHERATO, B. *Cartografia da vulnerabilidade socioambiental no Brasil e Portugal: estudo comparativo entre Campos do Jordão e a Guarda*. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro, 2018.