

Trabalho de Graduação

Curso de Graduação em Geografia

Alagamentos e vulnerabilidade social: Um estudo de caso na Zona Leste de
São Paulo

Thais Dias Oliveira

Prof. Dr. Diego Correa Maia (orientador)

Rio Claro (SP)

2018

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Câmpus de Rio Claro

THAIS DIAS OLIVEIRA

Alagamentos e vulnerabilidade social: Um estudo de caso
na Zona Leste de São Paulo

Trabalho de Graduação apresentado ao
Instituto de Geociências e Ciências
Exatas - Câmpus de Rio Claro, da
Universidade Estadual Paulista Júlio de
Mesquita Filho, para obtenção do grau de
Bacharel em Geografia.

Rio Claro - SP

2018

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais Eva e Jeosmar, que são o marco geodésico da minha vida, vocês são minha motivação, obrigada por tudo. Minha irmã Fernanda Oliveira, que tanto amo e daria minha vida para proteger. Toda minha família, sem cujo apoio eu jamais estaria aqui.

Aos grandes amigos que a Geografia da Unesp Rio Claro proporcionou, obrigada pelas risadas infinitas, pelas alegrias de poder compartilhar o dia a dia cheio de humilhações, porém com grandes aprendizados e conversas iluminadoras. Andresa Costóla minha anja, que fez com que eu não desistisse desse Trabalho Final. Meu querido amigo Vinicius Marques, que aguentou minhas lamentações. Minhas queridas amigas Nina Rodrigues e Daiane Leite, que mesmo de longe foram as pessoas essenciais durante a graduação.

É necessário sempre acreditar que o sonho é possível
Que o céu é o limite e você, truta, é imbatível
Que o tempo ruim vai passar, é só uma fase
E o sofrimento alimenta mais a sua coragem
Que a sua família precisa de você
Lado a lado se ganhar pra te apoiar se perder
Falo do amor entre homem, filho e mulher
A única verdade universal que mantém a fé
Olho as crianças que é o futuro e a esperança
Que ainda não conhecem, não sentem o que é ódio e ganância
Eu vejo o rico que teme perder a fortuna
Enquanto o mano desempregado, viciado, se afunda
Falo do enfermo, irmão, falo do são, então
Falo da rua que pra esse louco mundão
Que o caminho da cura pode ser a doença
Que o caminho do perdão às vezes é a sentença
Desavença, treta e falsa união
A ambição é como um véu que cega os irmão
Que nem um carro guiado na estrada da vida
Sem farol no deserto das trevas perdidas
A vida é um desafio - Racionais MC's

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi realizar o mapeamento da vulnerabilidade social e dos pontos de alagamentos do estudo de caso Distrito Jardim Helena, área do extremo leste da cidade São Paulo. A região é uma área de várzea adjacente ao rio Tiete e mesmo com várias desapropriações, por se tratar de uma área de preservação permanente (APP), ocorre sua intensa ocupação em torno da várzea pela população de baixa renda. Atrelado às problemáticas sociais e de ocupação, será tratado abordado o projeto Parque Várzeas do Rio Tiete, que está sendo implantado no trecho referente à pesquisa, medida a qual foi adotada para amenizar os impactos causados pelas ocupações em torno da várzea. Partindo da premissa de que se trata de uma área suscetível a enchentes e alagamentos, foram analisados os dados de alagamentos e de chuvas (período de 2007 a 2017), assim com os mapeamentos propostos, espera-se efetuar uma melhor compreensão das causas e consequências dos alagamentos para a população que ainda reside na região. Espera-se que com os resultados, contribuir com ações de prevenções futuras em maior importância para a população de baixa renda, que já é marginalizada.

Palavras-chave: Vulnerabilidade social; Ocupação urbana; Alagamentos.

ABSTRACT

The objective of this work was to map the social vulnerability and flooding points of the Jardim Helena District case study, an area in the far east of the city of São Paulo. The region a lowland area adjacent to the Tiete river and even with several expropriations, because it is a permanent preservation area (APP), its intense occupation occurs around the floodplain by the low income population. Linked to the social and occupational problems, the project will be approached the project lowlands of the River Tiete, which is being implanted in the section referring to the research, a measure that was adopted to mitigate the impacts caused by the occupations around the floodplain. Based on the premise that it is an area susceptible to flooding and flooding, data on flood and rainfall (from 2007 to 2017) were analyzed, so with the proposed mappings, it is hoped a better understanding of the causes and consequences of floods for the population that still resides in the region. With the results, it is hoped that future preventive actions will be more important for the low-income population, which is already marginalized.

Key-words: Social vulnerability; Urban occupation; Flooding.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS	12
2.1 Objetivos Específicos	12
3. MATERIAIS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	13
3.1 Materiais	13
3.2 Procedimentos Metodológicos	13
3.2.1 Procedimento Metodológico para o Mapeamento da Vulnerabilidade Social (IPVS)	15
3.2.2 Procedimento Metodológico para Mapeamento de Ocorrências de alagamentos	15
3.2.3 Procedimento Metodológico para Mapeamento do Mapa Integrado	16
4. GEOGRAFIA NO CONTEXTO DA VULNERABILIDADE	17
4.1 Vulnerabilidade Social e alagamentos	22
4.2 Sistema de Informação Geográfica (SIG)	26
5. ÁREA DE ESTUDO	28
5.1 Distrito Jardim Helena SP	28
5.2 Aspectos Socioeconômicos	29
5.3 Aspectos Físicos	30
5.4 Projeto Parque Várzeas do Rio Tiete	32
6. RESULTADOS	34
6.1 Levantamento de Dados de ocorrências de inundações	34
6.2 Levantamento dos dados Pluviométricos	35
6.3 Levantamento de recortes de notícias	38
6.4 Mapeamentos	41
6.4.1. Mapeamento da Vulnerabilidade Social (IPVS)	41
6.4.2 Mapeamento de Ocorrências de alagamentos	44
6.4.3. Mapeamento integrado	46
6.5. Programas e propostas do governo	47

6.6. Registro fotográfico	49
7. CONSIDERAÇÕES (SEM) FINAIS	52
REFERÊNCIA.....	54

1. INTRODUÇÃO

O processo de expansão urbana na cidade de São Paulo, a exemplo de outras cidades pelo mundo, apresenta ocupações de forma desordenada onde as áreas periféricas são submetidas a constantes transformações espaciais e degradação ambiental. A falta de planejamento urbano é resultado desse processo que contribui para o agravamento do alto índice de vulnerabilidade.

O crescimento populacional para novos espaços, impulsiona a expansão urbana para ocupações de áreas inadequadas que possuem restrições. Essa ocupação promove a quebra do ciclo natural do sistema, já que a pavimentação nas ruas promove impermeabilização solo e impede a infiltração das águas. O adensamento populacional, quando mal planejado em áreas de bacia hidrográfica, provoca ocupação das várzeas acarretando consequências na dinâmica natural do meio.

De maneira geral, mesmo que as influências climáticas sejam significativas para a ocorrência de alagamentos, o crescimento populacional exacerbado e a expansão desordenada da cidade de São Paulo, são fatores preponderantes para o aumento de casos de desastres naturais. Muitas vezes, nem mesmo os habitantes têm conhecimento do risco que correm ocupando áreas suscetíveis as condições adversas da natureza.

Em sua história a região onde se localiza o Distrito Jardim Helena, na cidade de São Paulo, sempre esteve submetida a enchentes sazonais por ser adjacente a várzea do rio Tietê, planície considerada de risco de inundação. Por decreto estadual nº 42.837 em 03 de fevereiro de 1998, VIII – foi regulamentada a remoção das edificações instaladas nas faixas de preservação dos corpos d'água, estabelecidas pelo Código Florestal, e em áreas de risco (Lei Estadual nº 5.598/87).

Mesmo com a proibição de moradias na região, por se tratar de uma Área de Preservação Permanente (APP), o distrito foi intensamente ocupado e cresceu sem grandes infraestruturas de saneamento básico. Com as constantes enchentes, o Governo do Estado adotou diversas obras estruturais para amenizar os impactos nas várzeas da bacia do Tiete. Entre elas, o programa Parque Linear Várzea do Tiete, com a construção de

polderes¹, diques e piscinão.

O Projeto Parque Linear Várzeas do Tiete foi apresentado pelo Ministro José Serra Chirico em 2011, levando medidas estruturais para as inundações urbanas com um investimento de R\$ 1,7 bilhão. Dentre os objetivos do programa, foi de beneficiar três milhões de pessoas, para recuperar e proteger a função das várzeas do rio Tietê, além de funcionar como um regulador de enchentes e “melhorar a qualidade de vida da população” (PARQUE VÁRZEAS DO TIETÊ, 2012)

Partindo do pressuposto que o estudo de caso se trata de uma região com vulnerabilidades ambientais, o não desmatamento da bacia hidrográfica e a não ocupação do solo em torno das várzeas seria o necessário para melhor controle de inundações e absorção de água pluvial. Em contrapartida existe a vulnerabilidade social demandada pela situação de pobreza por falta de moradia e espaço urbano, levando as populações mais carentes ocupar as áreas de risco.

No caso de São Paulo, e particularmente da Zona Leste, dada a escassez de terras [...] Grande parte das terras disponíveis para eventual expansão da ocupação horizontal ou são áreas públicas e de preservação, ou são terrenos menos próprios para a ocupação, devido a suas condições naturais (próximos a cursos d'água, em encostas sujeitas a deslizamentos etc.). (TORRES, 1997, p. 107)

Consequentemente, os grupos de baixa renda e sem moradia encontram em áreas de risco ambiental a possibilidade de residirem na metrópole paulistana. De fato, a ausência de infraestrutura acompanhado do risco ambiental implica diretamente na residência próximo dos cursos d'água e estabelecem a exposição direta da população a enchentes, além da água contaminada e vetores de doenças de veiculação hídrica.

O presente trabalho busca discutir as vulnerabilidades sociais e os decorrentes casos de alagamentos ocorridos no Distrito Jardim Helena, sediado no município de São Paulo. A partir das características físicas e sociais, espera-se entender a relação dos projetos de contenção como o

¹ Polderes são estruturas hidráulicas artificiais, uma das mais clássicas técnicas de drenagem para controle de enchentes em locais de baixa altitude próximas a rios, áreas ribeirinhas em geral, e o mar. O sistema é composto por diques (muros), reservatórios, dutos e bombas.

Projeto Várzeas do Rio Tietê, que mesmo depois de algumas obras concluídas as ocorrências de alagamentos ainda se mostraram presentes.

Para melhor entendimento, o trabalho será encadeado em sete capítulos, pretende-se com essa sequência, organizar a discussão de forma que todas as especificidades sejam abordadas da seguinte forma: O capítulo 1, apresenta essa vigente introdução ao objeto de pesquisa.

O capítulo 2, discorre sobre os objetivos gerais e específicos que conduzem a execução do trabalho. Já o capítulo 3, consiste nos materiais e procedimentos metodológicos utilizados. No capítulo 4, será desenvolvida uma revisão bibliográfica dos seguintes temas: Geografia no contexto da vulnerabilidade, vulnerabilidade social e alagamentos e por fim, Sistema de Informação Geográfica (SIG).

O capítulo 5, consiste na descrição da área de estudo, assim como os subtópicos apresentam os aspectos socioeconômicos, físicos e a contextualização do Projeto Parque Várzeas do Tiete. No capítulo 6, será abordado os resultados do levantamento das ocorrências de alagamentos, o levantamento dos dados pluviométricos, o levantamento dos recortes de notícias e os mapeamentos resultantes dos objetivos traçados.

Por fim, no capítulo 7, são apresentadas as conclusões (sem) finais que o trabalho proporcionou.

2. OBJETIVOS

A pesquisa em questão tem como objetivo identificar os pontos de ocorrências de alagamento no Distrito Jardim Helena, da cidade de São Paulo, do período de 2007 a 2017. Ademais, busca correlacionar os alagamentos ao Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), com o intuito de apontar as áreas que estão sofrendo ocorrências com a população que ali reside.

2.1 Objetivos Específicos

- Elencar as áreas suscetíveis à alagamentos
- Associar qual grupo social ocupa os locais afetados pelas enchentes e alagamentos.
- Expor os projetos de mitigação às enchentes e alagamentos elaborados pelo Governo do Estado de SP e pelo município.

Justificamos este trabalho, que integra a análise das ocorrências de alagamentos com o índice de vulnerabilidade social, pela indispensável necessidade da exposição dos projetos que ainda não foram concluídos na Zona Leste de São Paulo. Mediante a difusão do tema proposto, busca-se subsidiar ações futuras que possam melhorar a qualidade de vida da população que reside em áreas vulneráveis.

O conceito de vulnerabilidade social é apropriado para identificar a população que está em processo de exclusão social, com os fatores socioeconômicos e demográficos. Diante disso, com os mapeamentos, é possível por meio da quantificação e especializando dos eventos de ocorrências dos alagamentos, associar o grupo social que está sendo afetado.

3. MATERIAIS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Materiais

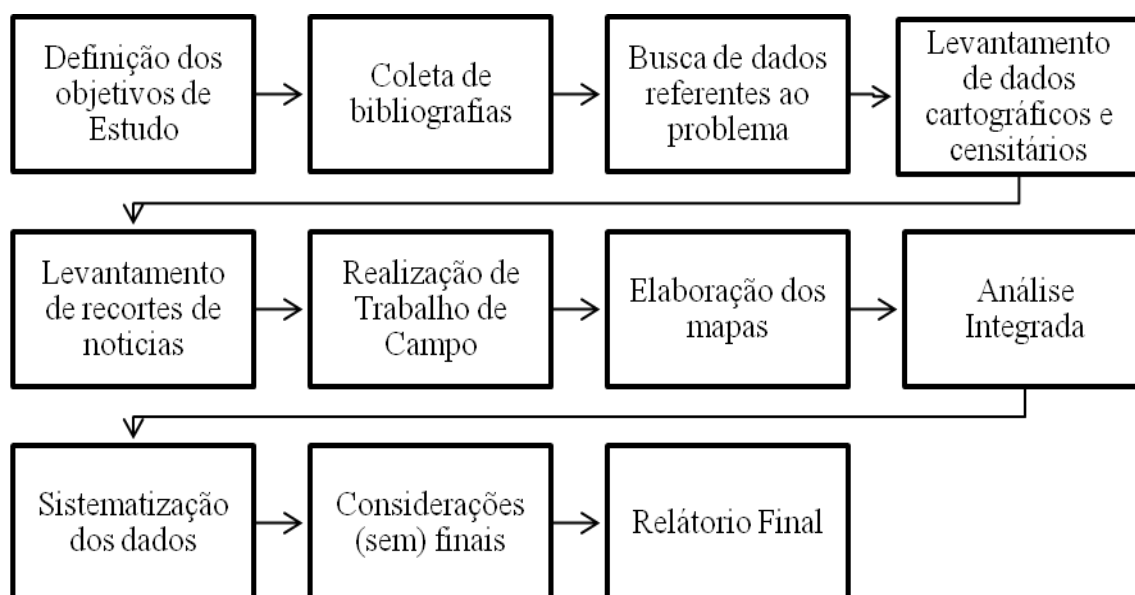
No desenvolvimento da pesquisa correspondeu ao uso dos dados obtidos pela plataforma GeoSampa, do Centro de Gerenciamento de Emergências (CGE) e dados das chuvas Mensais (mm) do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE). Os documentos cartográficos foram obtidos através do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Os programas adotados para a produção da pesquisa foram o SIG ArqGIS² 10.5 e o Microsoft Excel 2016.

3.2 Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos metodológicos foram organizados conforme o fluxograma da Figura 1, e sequenciados abaixo.

Figura 1- Fluxograma com os Procedimentos Metodológicos



Elaborado por: Oliveira, T. D. (2018)

² ArcGIS é um sistema de informações geográficas para trabalhar com mapas e informações geográficas.

Os procedimentos metodológicos utilizados para a realização do projeto foi de inicialmente definir o objetivo do estudo. Essa etapa, consistiu em definir os principais aspectos que salientam a importância da pesquisa e sua execução, na busca de compreender a dinâmica do espaço urbano do estudo de caso Distrito Jardim Helena.

Elaborado isso, houve a coleta de bibliografias para potencializar o embasamento teórico, com base metodológica sobre vulnerabilidades dos trabalhos de Cutter (2011) e Marandola Jr. (2008).

A busca de dados referentes ao problema, foi iniciada com a solicitação ao CGE de São Paulo sobre informações pontuais dos alagamentos na área de estudo. Através de pesquisa no banco de dados da CGE, como mencionado acima, foi produzido gráficos para melhor visualizar os anos de ocorrência de alagamentos. Devido a discrepância de alguns anos, que apresentaram altos índices de ocorrências de alagamento, percebeu-se necessário apontar em quais meses ocorreram esses alagamentos.

Os dados de precipitação foi o elemento climático utilizado, no qual os valores mensais das chuvas por milímetro (mm) foram analisados com base nos dados da rede pluviométrica do DAEE, do município de Itaquaquecetuba em Monte Belo dos anos de 2007 a 2017. A escolha da rede meteorológica se deve ao fato de ser a mais próxima do estudo do caso, com dados totalmente completos. A forma utilizada para apresentação dos dados pluviométricos mensais foi através de tabelas e posteriormente um gráfico da série histórica.

Além dos gráficos e tabelas com a sistematização dos dados obtidos, foi realizado o levantamento de dados cartográficos e censitários. Os documentos cartográficos foram adquiridos por meio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e plataforma online GeoSampa. Os dados socioeconômicos foram obtidos através da Fundação Sistema Estadual de Análises de Dados (SEADE).

Nesse momento, tornou-se necessário o levantamento de recortes de notícias para confrontar com os dados obtidos. Foram realizadas uma busca online com o tema “Alagamentos no Distrito Jardim Helena” e “Enchentes na Zona Leste de São Paulo”.

Posteriormente, foi realizado um trabalho de campo para melhor detalhamento e conhecimento dos pontos em questão, nessa etapa, foi feita a realização de registros fotográficos.

Em seguida, houve a elaboração do mapa de ocorrências de alagamentos com as informações do CGE, de vulnerabilidade social utilizando os dados do setor censitário obtidos no IBGE e o mapa final integrado as duas informações. A proposta geral envolveu a combinação do método quantitativo, com base nos dados censitários coletados junto aos órgãos oficiais, associados ao método de mapeamento da área de estudo.

Por fim, a análise integrada e sistematização dos dados foi a peça chave para o desenvolvimento do trabalho, momento em que se colocou em discussão a integração dos dados de ocorrências de alagamentos com os aspectos sociais, na busca de entender os grupos sociais resilientes na ocupação dos ambientes suscetíveis e assim atingir o objetivo geral pretendido. As considerações sem finais é apenas o começo de novas inquietações, no qual integra um copilado geral sistematizado.

3.2.1 Procedimento Metodológico para o Mapeamento da Vulnerabilidade Social (IPVS)

O mapa de Vulnerabilidade Social, foi elaborado na ferramenta ArqGis a partir dos dados do setor censitário disponibilizada pelo IBGE com base na análise fatorial já desenvolvida para a identificação de setores de IPVS. Inseriu-se também, a base de limites administrativos para a delimitação do Distrito Jardim Helena.

A legenda foi dividida em 6 classes de acordo com a metodologia original do IPVS, seguindo o mesmo padrão de cores e classes.

3.2.2 Procedimento Metodológico para Mapeamento de Ocorrências de alagamentos

Para a elaboração do mapa de ocorrências de alagamentos inseriu-se sobre a base cartográfica Basemap do ArqGis. No Google Earth Pro foi adicionado marcadores com as coordenadas geográficas dos pontos de

alagamentos coletados na CGE para os anos de 2007 até 2017, com os dados em KML³, inseriu-se no ArqGis os mesmos pontos. A legenda foi construída com a frequência de 1 e 2 alagamentos.

3.2.3 Procedimento Metodológico para Mapeamento do Mapa

Integrado

Para integrar as informações dos dois mapas antes realizados, inseriu-se no ArqGis, a malha do setor censitário disponibilizado com os dados do “IPVS” do Distrito Jardim Helena, conjuntamente com os pontos de ocorrências de alagamentos adquiridos anteriormente através do Google Earth Pro.

A legenda foi dividida em 6 classes de acordo com a metodologia do IPVS e os pontos indicando a frequência de alagamentos.

³ KML é uma linguagem baseada em XML que serve para expor apontamentos geográficos e visualização de conteúdos existentes nessa linguagem.

4. GEOGRAFIA NO CONTEXTO DA VULNERABILIDADE

A Geografia nos últimos anos aparece como a pioneira em trabalhar os conceitos de vulnerabilidade. Os estudos dos desastres vêm sempre acompanhados de planejamento e gestão pública, com foco na redução de perdas humanas, materiais e econômicas. Durante o levantamento bibliográfico foi notado que a literatura sobre vulnerabilidade, perigo e risco estão normalmente interligadas.

A vulnerabilidade a partir de então, surge no sentido de focar o fenômeno de maneira integrada: passado, presente e futuro. Dessa forma, diferente do risco (a situação a que se está exposto) e do perigo (o evento que pode causar dano), que aparecem como externos à pessoa, a vulnerabilidade é percebida como interna, constituinte do eu e do lugar (MARANDOLA JR. e HOGAN, 2006, p.39).

Tendo em vista que “a vulnerabilidade coloca em jogo aspectos físicos, ambientais, técnicos, dados econômicos, psicológicos, sociais, políticos. Ela não pode ser definida com simples índices científicos ou técnicos” (VEYRET; RICHEMOND, 2007, p.40). A discussão sobre vulnerabilidade, aqui proposta, trata de uma nova concepção de análise que vem sendo utilizada na Geografia, analisando o perfil da população afetada pelo desastre e indicando sua capacidade de resposta diante da materialização do evento.

Segundo Marandola Jr. e Hogan (2005, p. 31), os primeiros trabalhos geográficos com essa abordagem apareceram em 1980, relacionados aos fenômenos naturais que causavam danos e expunham as populações em perigo. Os autores apontam que “Os naturais hazards, ou perigos naturais, têm exigido grande esforço e apreensão por parte de pesquisadores envolvidos com ações de planejamento e gestão e com a relação do homem com seu ambiente” (MARANDOLA Jr.; HOGAN, 2005, p. 31).

O crescimento da população urbana tem como característica o aumento dos riscos na dimensão ambiental, principalmente os ligados ao uso e ocupação do solo. Isso ocorre devido o adensamento das áreas já urbanizadas e a expansão urbana para áreas periféricas. As consequências do processo de urbanização de grandes metrópoles implicam na dinâmica social e ambiental do meio.

Para Grostein (2001), a significativa concentração da pobreza nas metrópoles brasileiras tem um espaço dual, de um lado, a cidade formal, que concentra os investimentos públicos e, de outro, o seu contraponto, a cidade informal relegada dos benefícios equivalentes e que cresce exponencialmente na ilegalidade urbana, exacerbando as diferenças socioambientais. Ou seja, a concentração de pobreza expande a segregação socioespacial, à ocupação de forma desordenada indica onde as áreas periféricas são submetidas a constantes transformações e degradação ambiental.

Para o entendimento da produção do espaço é indispensável compreender a apropriação desigual da terra urbana pelos diversos agentes modeladores. Nesse sentido, os fatores de risco e perigo que a cidade informal sofre é abordado pela autora Grostein (2001), da seguinte forma:

Nas parcelas da cidade produzidas informalmente, onde predominam os assentamentos populares e a ocupação desordenada, a combinação dos processos de construção do espaço com as condições precárias de vida urbana gera problemas socioambientais e situações de risco, que afetam tanto o espaço físico quanto a saúde pública: desastres provocados por erosão, enchentes, deslizamentos; destruição indiscriminada de florestas e áreas protegidas; contaminação do lençol freático ou das represas de abastecimento de água; epidemias e doenças provocadas por umidade e falta de ventilação nas moradias improvisadas, ou por esgoto e águas servidas que correm a céu aberto, entre outros. (GROSTEIN, 2001, p.15)

De maneira geral, isso tudo ocorre porque a terra está sujeita aos mecanismos de mercado, e o crescimento populacional nas cidades promove a expansão urbana para novos espaços considerados informais, gerando a ocupação de áreas que possuem restrições ou são inadequadas. A ocupação de áreas vulneráveis ambientalmente prejudica seriamente o equilíbrio natural do meio, assim como prejuízos para a população que ocupa esses lugares.

Ainda segundo a autora,

A evolução desse processo resultou no agravamento de práticas ambientais predatórias, gerando erosões do solo, enchentes, desabamentos, desmatamentos e poluição dos mananciais de abastecimento e do ar, que afetam o conjunto urbano e em especial as áreas ocupadas pela população de baixa renda, com perdas e deseconomias significativas para o funcionamento adequado do conjunto metropolitano. (GROSTEIN, 2001, p. 15)

Os riscos ambientais urbanos dizem respeito ao processo de construção da cidade, a insuficiência de políticas habitacionais atingiu a periferia em diversos setores, o que levou a expansão urbana ilegal e a exclusão social. Como exemplo de outras cidades pelo mundo, a falta de planejamento urbano é resultado desse processo e contribui para o agravamento do problema com altos índices de vulnerabilidade.

Para alguns autores o conceito vulnerabilidade é intrínseco do conceito de risco. Conforme, Freitas, M. I. C. E Cunha, L. (2013, p. 16):

Para que se possa falar de risco é necessário que haja também vulnerabilidade, ou seja, que os processos eventualmente perigosos (sismos, inundações, incêndios, por exemplo) afetem, direta ou indiretamente, individual ou coletivamente, o ser humano, na sua saúde, nos seus bens ou nos modos de funcionamento das instituições em que se enquadram na economia, na sociedade e na cultura.

Os autores consideram que o conceito vulnerabilidade envolve uma combinação de fatores mesológicos ou ambientais que apesarem de serem exteriores ao ser humano, em muito participam da qualidade de vida deles. Os fatores ambientais e sociais preocupam-se com a população em situações de risco, oferecendo estudos sobre enchentes e deslizamentos relacionados ao ambiente aglomerado a fatores socioeconômicos, exibindo populações de riscos principalmente nas cidades que necessitam de atenção direta.

Segundo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT, 2007, p. 26), vulnerabilidade é o grau de perda para um dado elemento, grupo ou comunidade dentro de uma determinada área passível de ser afetada por um fenômeno ou processo.

O conhecimento de diferentes vulnerabilidades é importante para contribuir em melhores respostas no processo de planejamento, melhorando assim, a perspectiva e qualidade de vida da população mais suscetível a riscos. Em outras palavras, os estudos sobre vulnerabilidades sociais surgem no contexto dos estudos sobre riscos e perigos.

Conforme Barcellos e Oliveira (2008, p.11), a vulnerabilidade social não está aleatoriamente nos grupos sociais do espaço geográfico, ela se configura como efeito das desigualdades sociais. A população de baixa renda habita os territórios de maior grau de vulnerabilidade ambiental no espaço urbano.

A autora Susan Cutter, referência na discussão sobre vulnerabilidades na Universidade da Carolina do Sul, retrata em seus estudos sobre a ciência da vulnerabilidade e a resiliência de desastres, o que torna as pessoas e os lugares onde elas vivem vulneráveis a eventos extremos e como a vulnerabilidade e a resiliência são medidas, monitoradas e avaliadas.

Cutter (2011) apresenta o termo vulnerabilidade diante de uma abordagem científica exemplificada como potencial a perda, compreende nessa definição elementos de exposição ao risco que são as circunstâncias que colocam as pessoas e as localidades em risco diante um determinado perigo e a capacidade de se recuperar de ameaças ambientais.

De acordo com Cutter (2011, p. 61),

A ciência da vulnerabilidade examina as interações entre sistemas sociais e sistemas e estruturas artificiais, como barragens, diques, estruturas de proteção costeira ou redes urbanas e de transporte. A vulnerabilidade tem origem no potencial de perda e de impacto negativo que estes sistemas e/ou estruturas têm nas pessoas, ao falhar.

Neste trecho retirado de Cutter (2011), o procedimento metodológico de análise de vulnerabilidade viabiliza a compreensão das relações entre os sistemas naturais, sociais e artificiais. A experiência da comunidade ou pessoas na capacidade de responder ao impacto negativo é influenciada por características econômicas, demográficas e de habitação.

Consequentemente a vulnerabilidade é qualitativa, pois envolve as qualidades intrínsecas do lugar, das pessoas, da comunidade, dos grupos demográficos e recursos disponíveis em seu contexto social. Em situações de necessidade e emergência, esses recursos podem ser usados como sistemas de proteção para responder ao perigo.

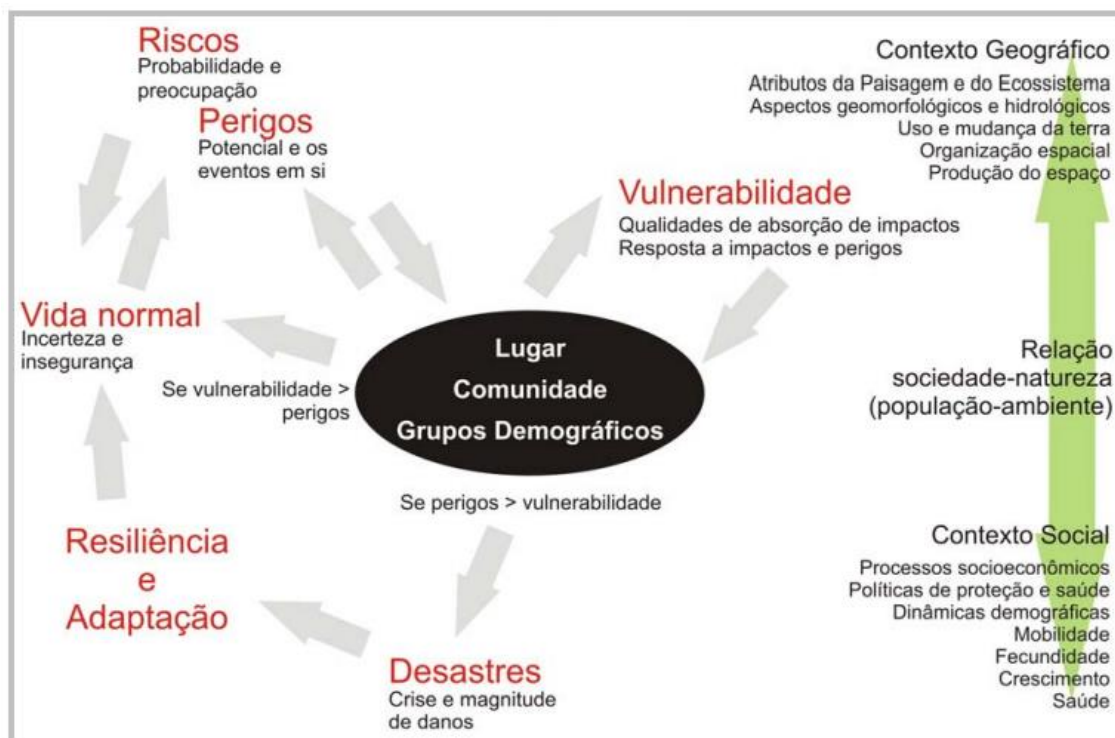
A vulnerabilidade aponta as características próprias que pessoas, lugares ou grupos possuem para se proteger, lidando com os riscos e perigos. Se incerteza e insegurança são marcas negativas de nosso tempo, a vulnerabilidade não deve ser encarada do mesmo modo. Ela é um componente neutro, que traz o qualitativo da relação risco-proteção-perigo. (MARANDOLA Jr., 2008)

Quando o perigo supera a capacidade da população em responder a um evento, pode-se configurar em desastre, assim, surge à necessidade de

realizar a recomposição para a vida normal da população. A capacidade de recomposição é chamada de resiliência, outra resposta para o desastre, é a adaptação. Ambas as respostas visam retomar o cotidiano da população reordenando o território e recuperando a chamada vida normal. (MARANDOLA Jr., 2008)

Abaixo, na Figura 2, pode-se analisar uma sintetização dos conceitos mencionados anteriormente.

Figura 2 - Síntese dos conceitos Risco, Perigo e Vulnerabilidade



Fonte: (MARANDOLA Jr., 2008, p. 57)

Assim, o aumento de ações mitigadoras pode resultar na diminuição do risco, e consequentemente implicará na redução da vulnerabilidade do lugar. Nesse sentido, se o risco aumentar alterações acontecem no contexto geográfico e na relação sociedade-natureza, o que implica na vulnerabilidade biofísica e social do lugar. O aumento do perigo tanto pode ser resultado, quanto condicionante do aumento ou diminuição da vulnerabilidade.

Conforme a Figura 2, entender o lugar em diversas escalas é necessário, para somente assim, abordar os riscos e perigos em dimensão

fenomênica, ou, em sua unidade essencial. O contraponto é articular as escalas de ocorrência e a análise dos fenômenos em suas dimensões.

4.1 Vulnerabilidade Social e alagamentos

A construção da cidade de São Paulo sucedeu-se primeiramente através das áreas de várzeas que se tornaram elementos de importância, pois configuraram os sistemas territoriais que vão além do perímetro urbano do município. A partir disso, a ocupação da cidade de São Paulo se sucedeu através da expansão do sistema ferroviário, que por sua vez foi incluído em terrenos irregulares. De fato, as áreas periféricas também estão relacionadas à procura de terras baratas pela população de baixa renda.

As várzeas e planícies fluviais eram as únicas parcelas do terreno cujas características geomorfológicas poderiam atender às demandas técnicas e financeiras por amplos raios de curva, baixa declividade, grande extensão de áreas disponíveis e baratas para a construção dos elementos pertencentes ao sistema, vias, pátios, estações e armazéns. Por isto, ao passar pela Bacia de São Paulo, o sistema ferroviário fomentou um ciclo de investimentos em larga escala sobre essas áreas. No caso de um território de planalto como o da Bacia de São Paulo, caracterizado por uma topografia recortada e irregular, as características técnicas do sistema ferroviário sugerem que os fluxos viários sejam associados aos caminhos traçados pelas águas. (FRANCO, 2005, p.104).

A intensa luta por espaço urbano, principalmente pela população de baixa renda e migrantes que não tinham opção de moradia, fez com que áreas desvalorizadas pelo mercado imobiliário fossem ocupadas. Com o passar dos anos e ampliação do sistema de mobilidade urbana na metrópole o número de habitantes aumentou ainda mais, fazendo com que os movimentos de moradia buscassem espaços vazios para habitação, tornando o espaço cada vez mais segregado na relação centro-periferia de São Paulo.

Na perspectiva de F. Mendonça (2008), no Brasil a população de baixa renda, devido aos problemas de especulação imobiliária é obrigada a ocupar irregularmente locais de fragilidade ambiental, como mananciais de abastecimento, porções íngremes das vertentes, beiras de rios, áreas inundáveis, terrenos adjacentes a lixões etc.

De modo geral, as causas associadas à expansão urbana desordenada que não leva em consideração às características do meio físico e fenômenos da natureza. Deste modo, gera consequências graves para a rede hidrográfica, para a população e administração pública.

Nas cidades, a drenagem urbana deveria prevenir problemas com a aquisição das águas da chuva, porém, muitas vezes são escassos e precárias, não evitando transtornos para a população. Além da influência das forças naturais, os desastres são influenciados pela ação antrópica, ou seja, pela susceptibilidade de pessoas ou grupos sociais expostos em um determinado evento. Assim, mais do que a influência do desastre está a vulnerabilidade da população exposta a um perigo.

Constata-se também que a gestão das cidades é efetuada com decisões isoladas, sem um planejamento integrado, gerando elevados custos na implantação de projetos com a drenagem. Segundo Tucci (1997), o gerenciamento da drenagem deve estar integrado essencialmente ao gerenciamento do espaço urbano, já que a urbanização aumenta com o crescimento econômico.

Desta maneira, é justamente a combinação da falta de planejamento integrado nas dimensões sociais e dos elementos físicos, que está sendo apontado na situação da área de estudo.

Segundo Tucci, Carlos E. M. (2006, p. 9),

O desenvolvimento urbano acelerou-se na segunda metade do século vinte, com grande concentração de população em pequenos espaços, impactando os ecossistemas terrestre e aquático e a própria população com inundações, doenças e perda de qualidade de vida. Esse processo ocorre em decorrência da falta de controle do espaço urbano, que produz efeito direto sobre a infraestrutura de água: abastecimento, esgotamento sanitário, águas pluviais (drenagem urbana e inundações ribeirinhas) e resíduos sólidos.

Em relação aos desastres naturais, uma das maiores dificuldades é diferenciar e conceituar alguns dos impactos. Muitas vezes eles são tratados como sinônimos, estando conceituado totalmente contrário ao empregado. Sobretudo, os desastres podem ser classificados dependendo da sua origem, intensidade, natureza, evolução e prejuízos.

Eles podem ser causados por fatores endógenos que se relacionam aos agentes biológicos (epidemias e pragas) e agentes geofísicos (atividade

sísmica e vulcanismo). Demais fatores, é o exógeno que se refere a causas hidrometeorológicos, como os fatores climatológicos (temperaturas e secas), fatores hidrológicos (inundações e desastres com presença de água), e por último os fatores meteorológicos (tempestades e eventos extremos de chuva).

De acordo com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), os fenômenos de natureza hidrometeorológica fazem parte da dinâmica natural e ocorrem com as chuvas rápidas e fortes, chuvas intensas de longa duração, degelo nas montanhas e outros eventos climáticos tais como furacões e tornados, sendo intensificados pelas alterações ambientais e intervenções urbanas produzidas pelo Homem, como a impermeabilização do solo, retificação dos cursos d'água e redução no escoamento dos canais devido a obras ou por assoreamento (IPT, 2007).

Em relação às inundações, tem que ser levado em consideração fatores que estão relacionados no desenvolvimento do evento, ou seja, as formas e características morfológicas do relevo, rede de drenagem, intensidade, frequência, presença de cobertura vegetal e ocupação do solo.

É importante destacar que inundações, enchentes, enxurradas e alagamentos não são sinônimos. São considerados eventos diferentes, que podem ou não ser independentes dos outros, sendo processos que possuem condicionantes naturais ou antrópicos. Para dar continuidade a pesquisa, deve-se destacar a diferença semântica dos termos usados na bibliografia.

A planície aluvial, ou também, conhecida como planície de inundação, é naturalmente uma área de várzea atingida periodicamente com o transbordamento dos cursos d'água, assim em consequência, essa área é caracterizada como imprópria para ocupação. Percebe-se que em áreas rurais, ao longo dos anos a vazão se mantém bem distribuída, já em áreas urbanas a vazão acontece em picos.

Para Tucci (1997), o escoamento pluvial pode causar inundações e impactos em áreas urbanas, correspondente a dois processos, sendo eles:

Inundações de áreas ribeirinhas: Inundações de áreas ribeirinhas: são inundações naturais que ocorrem no leito maior dos rios, devido a variabilidade temporal e espacial da precipitação e do escoamento na bacia hidrográfica; Inundações devido à urbanização: são as inundações que ocorrem na drenagem urbana devido ao efeito da

impermeabilização do solo, canalização ou obstruções ao escoamento. (TUCCI, 1997, p. 28)

De acordo com o IPT (2007), enchente é quando as águas da chuva alcançam um curso d'água, causando o aumento da vazão por um determinado tempo. Esse aumento na descarga d'água também pode ser chamado de cheia, podendo atingir a cota máxima do canal.

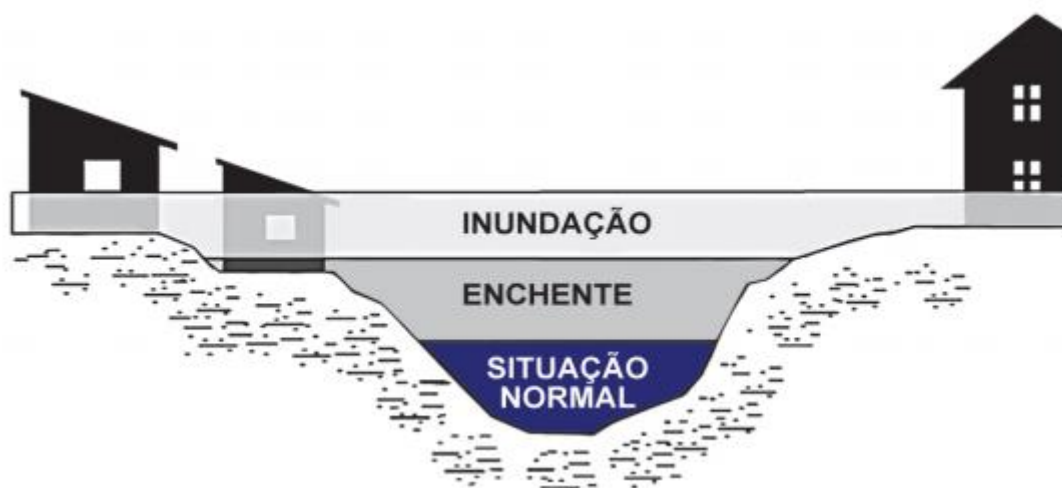
Já conforme Cordeiro (1992, p.1) as enchentes são fenômenos naturais que acontecem com a ocorrência de precipitações intensas, as quais são agravadas com o desmatamento, a urbanização e ocupação desordenada do solo. Principalmente a expansão urbana ocupando áreas de forma desordenada, verifica-se, em áreas de planícies de inundações como saída para a moradia. As consequências causadas pelas enchentes, ainda segundo o autor, podem ser verificadas na presente área de pesquisa, pois a expansão urbana é intensa e mal planejada em alguns locais acentuando a deterioração da vegetação natural.

No que se refere as enxurradas, elas são definidas pelo escoamento superficial concentrado e pela alta energia de transporte, é comum as enxurradas terem ocorrências ao longo de vias implantadas e em antigos cursos d'água com declividade natural e alto gradiente hidráulico. (IPT, p. 94, 2006).

Sobre os alagamentos, Castro (2003, p. 51) diz que são frequentes nas cidades mal planejadas ou quando crescem explosivamente, dificultando a realização de obras de drenagem e de esgotamento de águas pluviais. A concepção de alagamento é caracterizada pelo acúmulo momentâneo em determinado local, isso acontece pela deficiência do sistema de drenagem.

Com as intervenções humanas esses processos se impulsionam, provocando o extravasamento de água para além do leito (Figura 3), podendo se transformar de uma situação normal para enchente e inundação.

Figura 3- Perfil esquemático do processo de enchente e inundação



Fonte: (IPT, 2007, P.92)

No contexto urbano para o IPT (2007, P.96), define-se como área de risco de enchente e inundação, os terrenos que são ocupados por núcleos habitacionais precários e são próximos dos cursos d'água. A população que mora nessas áreas está submetida a danos de sua integridade física, e perdas materiais e patrimoniais.

4.2 Sistema de Informação Geográfica (SIG)

O Sistema de informação Geográfica (SIG) tem se mostrado fundamental para a aplicação de análises, o que proporcionou a integração de dados ambientais e sociais. Contudo, problemas relacionados às enchentes urbanas geram preocupações em diferentes áreas do conhecimento, é importante a abordagem integrada destas questões já que, o número de variáveis envolvidas se mostra complexa.

Com a sobreposição de camadas que possuem dados da base a cartografia digital é possível observar as informações espaciais agrupadas. Permitindo assim obter informações complementares a respeito destas influências mútuas, dos elementos naturais e sociais. Através das técnicas de geoprocessamento, tornou-se possível realizar mapas que possam contribuir para um melhor planejamento territorial, especialmente no estudo da vulnerabilidade, já que podem ser visualizados de forma integrada.

Para realizar a sistematização dos dados de vulnerabilidade Cutter (2011, p. 61) aponta que, “o recurso a Sistemas de Informação Geográfica (SIG) para cartografar planícies aluviais e o perigo de inundação, zonas de inundação costeira, perigos de deslizamento de terras, áreas sísmicas etc”.

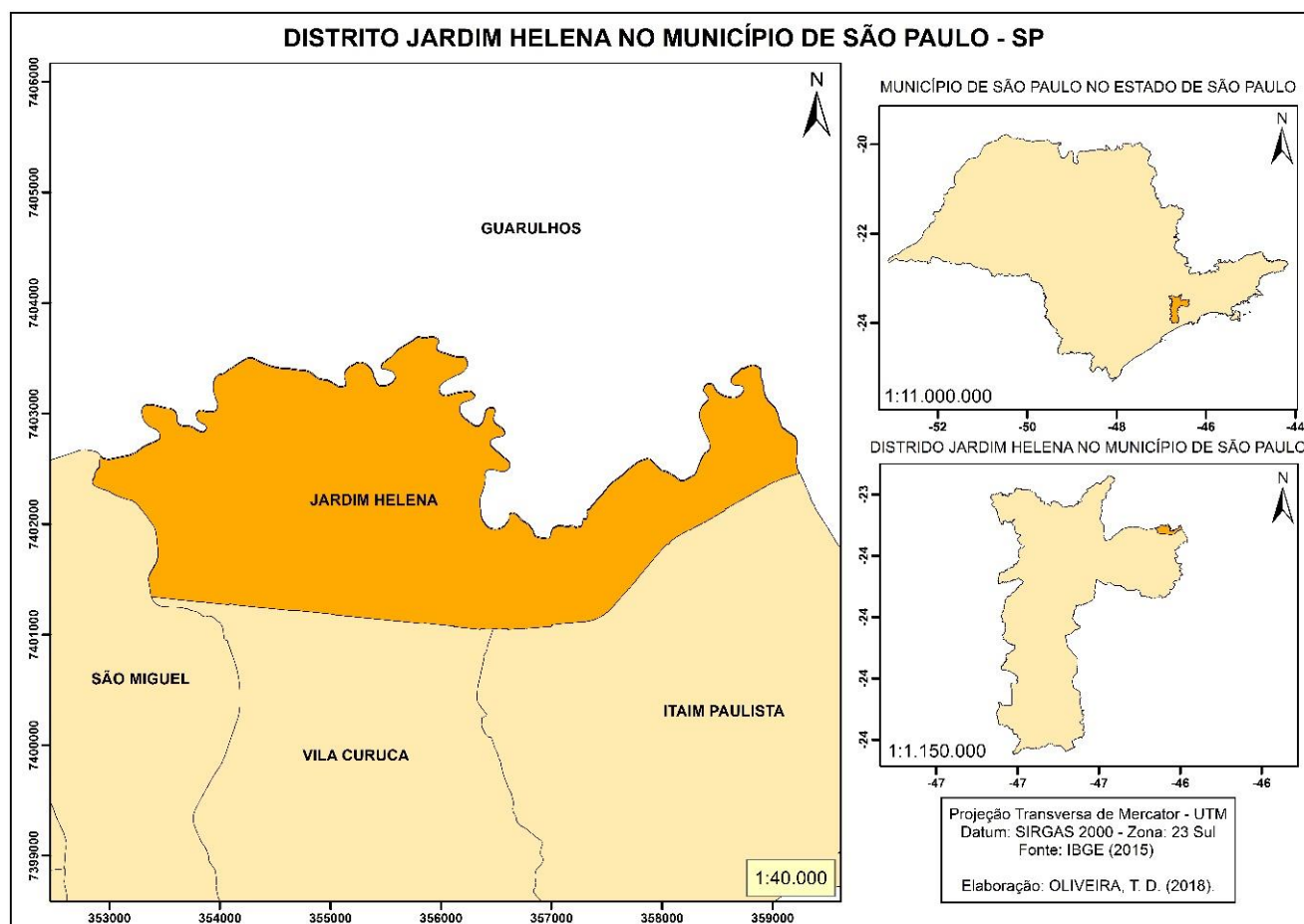
5. ÁREA DE ESTUDO

5.1 Distrito Jardim Helena SP

O estudo de caso é o distrito Jardim Helena que faz parte da prefeitura regional de São Miguel Paulista, ele se localiza no extremo leste da cidade de São Paulo. Em sua extensão, a área norte encontra-se o leito do rio Tietê, que por sua vez, faz divisa com a cidade de Guarulhos. Ao longo desses limites, a fragmentação física dos municípios é marcada pela existência do Parque Várzeas do Tietê e pela Rodovia Ayrton Senna. A leste, a divisa do distrito é marcada pelo Córrego Três Pontes, que faz limite com o município de Itaquaquecetuba. No Sul, a ferrovia que faz parte da Linha 12- Safira da CPTM separa o distrito do Jardim Helena com a subprefeitura do Itaim Paulista.

É importante destacar que a região do distrito Jardim Helena corresponde à planície de inundação do rio Tietê, área que sofre problemas graves de enchentes em períodos de chuvas. Como ressaltado, a razão das frequentes enchentes é o fato de a região estar abaixo do nível da várzea do Rio. Em situação de chuvas mais intensas o nível da água na várzea sobe, ficando acima do nível da galeria das águas pluviais, essa condição não somente impede o escoamento das águas de chuva, como força as águas do rio ocupar a região como processo natural.

A intensa luta por espaço urbano, principalmente pela população de baixa renda e migrantes que não tem opção de moradia, fez com que a ocupação do bairro crescesse. Com o passar dos anos e ampliação do sistema de mobilidade urbana na metrópole o número de habitantes aumentou ainda mais, fazendo com que os movimentos de moradia buscassem espaços vazios para habitação, tornando o espaço cada vez mais segregado na relação centro-periferia de São Paulo.

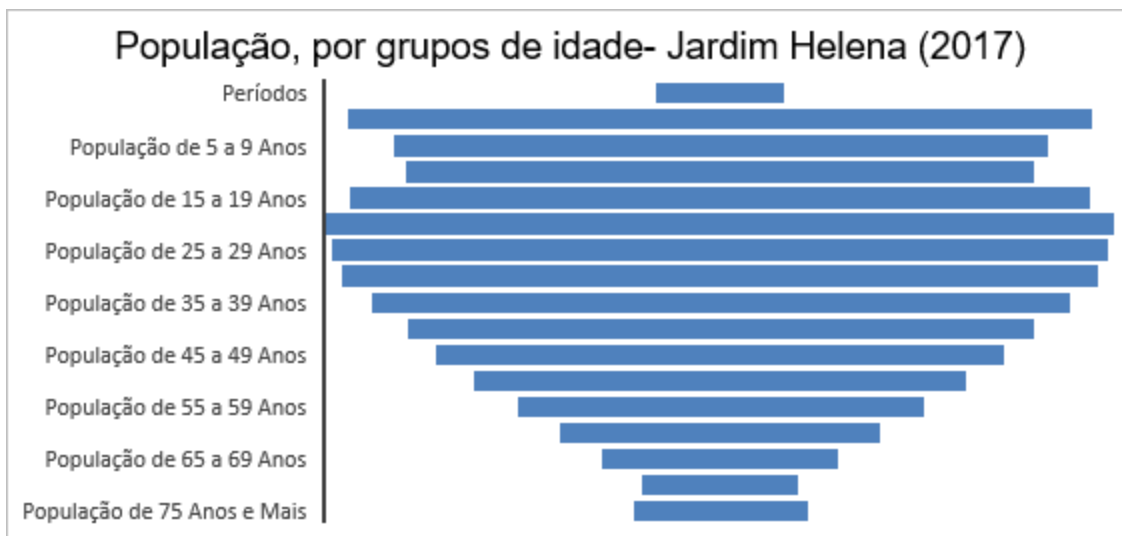
Figura 4- Mapa do Distrito Jardim Helena

Fonte: IBGE (2010). Organização: Oliveira, T. D.

5.2 Aspectos Socioeconômicos

Dados socioeconômicos apontam que o Distrito Jardim Helena distrito abriga uma população total de 134.855 de habitantes, sendo 51% de mulheres e 49% de homens (Fundação Seade, 2017). Segundo a Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento de São Paulo (SMUL), a área territorial urbana atribuída ao distrito é de 9,14 km². A renda per capita do distrito Jardim Helena em reais correntes foi de 416,47 (IBGE, 2010).

Figura 5- População, por grupos de idade do Distrito Jardim Helena



Fonte: Fundação Seade. Organização: Oliveira, T. D. (2018)

Verifica-se na Figura 5, que com habitantes cada vez mais concentrados na metrópole de São Paulo, encontra-se maior o adensamento populacional, e portanto, predominam-se os desastres físicos e humanos quando essas áreas são atingidas por eventos de desastres naturais.

Sobre a Educação Infantil e Ensino Médio, em 2010, 49,8% e 62% respectivamente, a população foi atendida por faixa etária do serviço (IBGE, 2010).

5.3 Aspectos Físicos

A Gestão dos Recursos Hídricos em São Paulo é realizada por Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos- UGRHI, que possuem a função de planejamento e ações nas bacias hidrográficas de sua região. O local de estudo do está inserido na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, a qual é nomeada de UGRHI-6, sendo a área de drenagem correspondente a 5.868 km² (PBHAT-I, 2006).

No relatório Bacia Hidrográfica do Alto Tietê de (PBHAT-I, 2016), a região está inserida no Bioma Mata Atlântica que apresenta em sua maior parte, Floresta Ombrófila Densa de vegetação secundária. Devido às interferências ambientais causadas em razão da expansão urbana, o sistema

natural tornou-se extremamente frágil, ainda assim apresenta 1.773 km² de vegetação natural remanescente que ocupa aproximadamente 30% da área da UGRHI.

Conforme o Plano de Bacia (FUSP, 2009), a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê contém em quase toda sua totalidade, três Unidades de Relevo Regional: a Unidade denominada Planalto Paulistano Alto Tietê, a Unidade Planalto de São Paulo e a Unidade das Planícies Fluviais. Regularmente as várzeas são inundadas, enquanto nas bordas do planalto, existe encostas com taludes frágeis, tornando as áreas de risco em relação à ocupação urbana. Nesse caso, chuvas intensas de 1 mm/minuto ou mais que causam escoamentos superficiais expressivos, provocando erosões nos terrenos expostos pela expansão urbana e assoreamento nos corpos d'água.

A área do Distrito Jardim Helena está vinculada à Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental, que tem como principais objetivos, a prestação de serviços para a conservação dos recursos hídricos e manutenção do solo. A região também é demarcada como Macróarea de Redução da Vulnerabilidade Urbana e Recuperação Ambiental, por conter importantes remanescentes florestais e apresentar características geológicas e geotécnicas específicas, assim, a área exige particularidades para sua ocupação. A demarcação representa quase toda totalidade da Subprefeitura de São Miguel, abrangendo a região do Distrito Jardim Helena. (SMDU, 2016)

A área atinge a planície de inundação, que abrange o perímetro de Área de Proteção Ambiental Várzea do Rio Tietê (APAVRT), declarada pela Lei Estadual 5598/87 de 6 de fevereiro de 1987 como área de preservação ambiental (APA). Declara APA regiões urbanas e/ou rurais dos municípios de Salesópolis, Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Suzano, Poá, Itaquaquecetuba, Guarulhos, São Paulo, Osasco, Barueri, Carapicuíba e Santana do Parnaíba. Segundo o Artigo 3º, na área de proteção ambiental ficam proibidos, salvo onde vier a ser indicado quando da regulação da presente lei. I- o parcelamento do solo para fins urbanos; II- a implantação de indústrias ou a expansão daquelas existentes; III- a realização de obras de terraplenagem e a abertura de canais que importem em sensível alteração das condições ecológicas locais; IV- o uso de técnicas de manejo do solo capazes de

provocar erosão das terras ou assoreamento das coleções hídricas; V- a remoção da cobertura vegetal natural.

Conforme a Fundação Florestal (2013), as várzeas do Rio Tietê apresentam uma configuração físico-territorial longitudinal, com uma extensa área plana com declividades, em média, inferiores a 5%, e larguras variando entre 200 e 600 metros, sendo capaz de atingir até mil metros em alguns pontos, e correspondem aos terrenos sujeitos às inundações anuais do rio, na época das chuvas.

As Várzeas do Rio Tietê vêm passando por um processo evolutivo de ocupações, onde a ausência de controle e fiscalização sobre essas áreas resulta no cenário atualmente conhecido. As ocupações irregulares, os loteamentos clandestinos, os desmatamentos, depósitos de lixo, vem causando a degradação da qualidade das águas e contribuindo para o problema com as enchentes. (Fundação Florestal, 2013)

5.4 Projeto Parque Várzeas do Rio Tiete

Uma das medidas feita sob responsabilidade do Departamento de Água Energia Elétrica (DAEE), órgão vinculado ao governo do estado do São Paulo foi o programa de Recuperação da Varzeas da Bacia do Tiete, que inclui a realização do Parque Linear Várzea do Tiete, financiado em parte pelo Banco Internacional de Desenvolvimento (BID). Com o projeto BRL1216, que propõe a construção de um Parque Linear apontado como o maior do mundo em extensão.

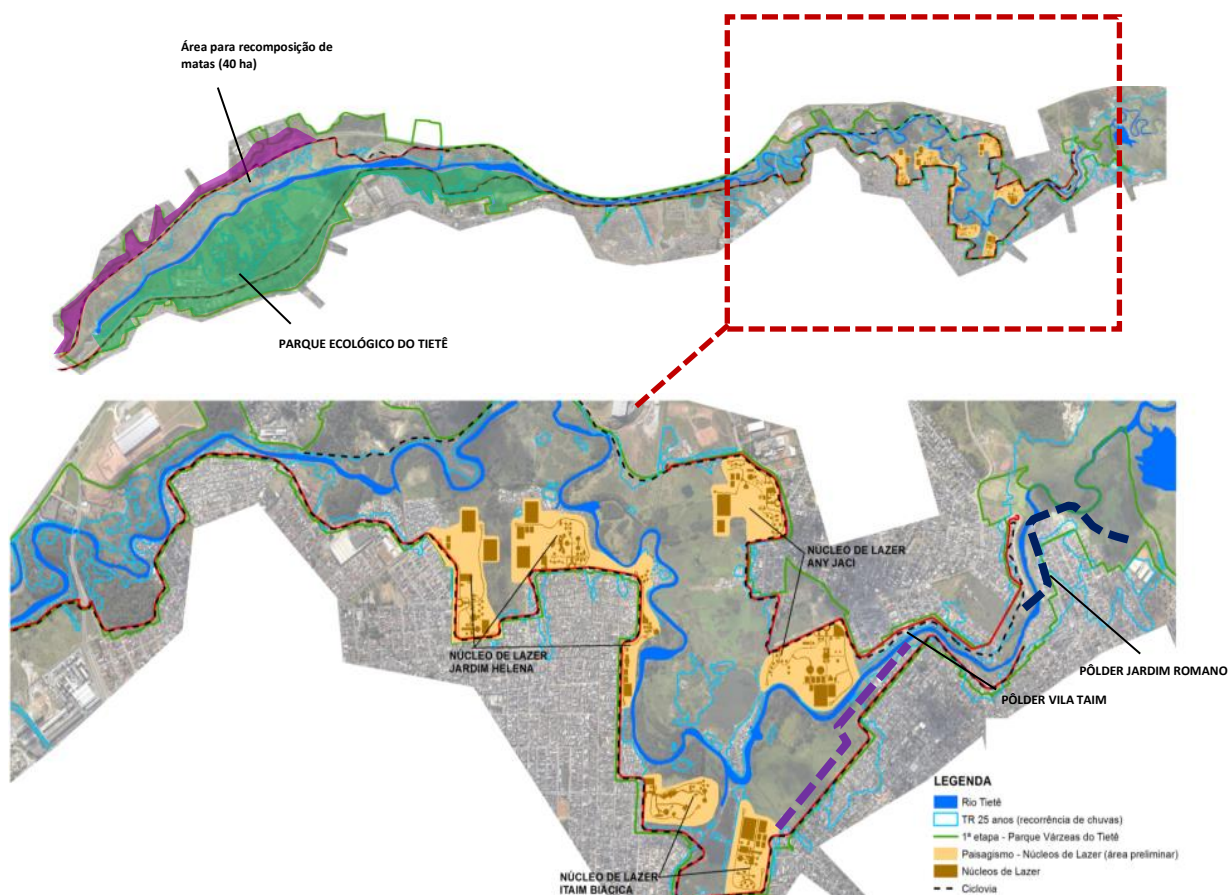
O projeto do Estado de São Paulo conta com 107 km² de área de extensão, sendo implantado ao longo do rio, com o objetivo de ligar desde o Parque Ecológico do Tietê (localizado na Penha) até o Parque Nascentes do Tietê (localizado em Salesópolis).

Segundo o DAEE (2014), o propósito principal do projeto é recuperar e proteger a função das várzeas do rio, além de funcionar como um regulador das enchentes aumentando a capacidade de absorção de água da bacia. Assim, a proposta apresentada também tem como objetivo promover as funções das várzeas, levando lazer, turismo, cultura e educação, como forma de uso sustentável ao local.

O investimento previsto é de R\$ 1,7 bilhão até 2022, sendo que a programação de trabalho está dividida em três fases. A primeira, de 5 anos, entre 2011 a 2016, será implantada num trecho de 25km entre o Parque Ecológico do Tietê até a divisa de Itaquaquecetuba. A segunda etapa tem 11,3 quilômetros e abrange a várzea do rio em Itaquaquecetuba, Poá e Suzano, com previsão de término em 2018. E a terceira fase, de 38,7 quilômetros, se estenderá de Suzano até a nascente do Tietê, em Salesópolis e deverá ser concluída em 2022. (PARQUE VÁRZEAS DO TIETÊ, 2012)

O destaque do programa na região do Jardim Helena está na construção do polder do Jardim Romano e Vila Itaim, que impediria o escoamento fluvial de montante das águas da Barragem da Penha, fato esse ocorrido em 2009 que deixou a região do Jardim Romano três meses embaixo de água. Nesse trabalho, interessa-nos focar na 1ª etapa de implantação do programa, isso porque o projeto implica diretamente na região do objeto de pesquisa, como podemos observar na Figura 6.

Figura 6- 1º Etapa do Parque Várzeas do Tietê



Fonte: (DAEE, 2012 p.15)

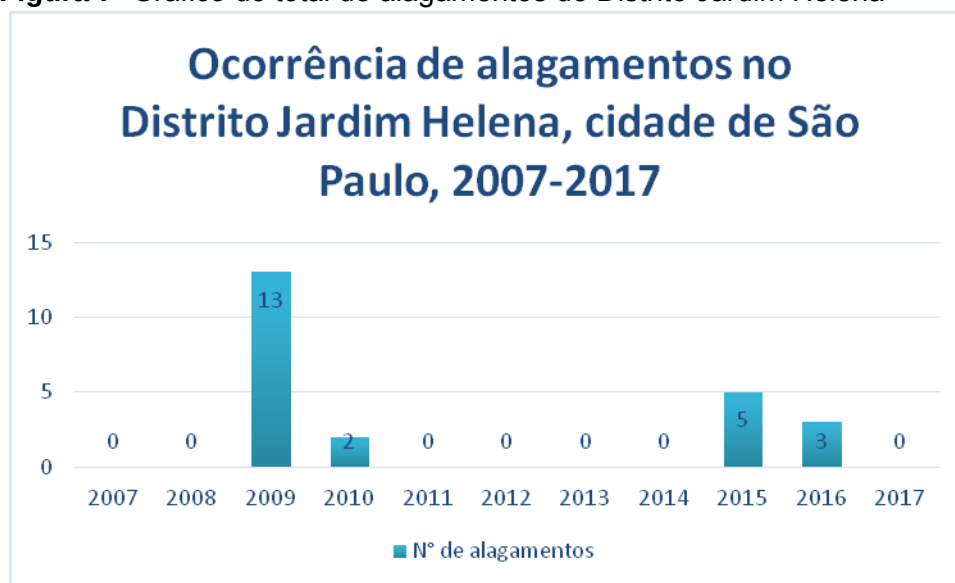
6. RESULTADOS

6.1 Levantamento de Dados de ocorrências de inundações

O Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas (CGE), órgão da Prefeitura de São Paulo, atua com o monitoramento das condições meteorológicas da Capital Paulista. Desde novembro de 1999, a equipe de profissionais dispõe de imagens de radar em tempo real, imagens de satélite, modelos numéricos de previsão do tempo, dados de estações meteorológicas, radiossondagem do ar superior e a rede telemétrica do Alto-Tietê para medir o nível de alguns rios e córregos, assim como o índice pluviométrico do local.

Para a execução do gráfico e do mapa, obteve-se os dados digitais dos endereços e pontos de alagamentos fornecidos pelo banco de dados do CGE. O número de alagamento dos 2007 até 2017 foram representados no gráfico abaixo, percebe-se nitidamente uma discrepância de casos de alagamentos no ano de 2009, e em seguida os anos de 2015 e 2016.

Figura 7- Gráfico do total de alagamentos do Distrito Jardim Helena

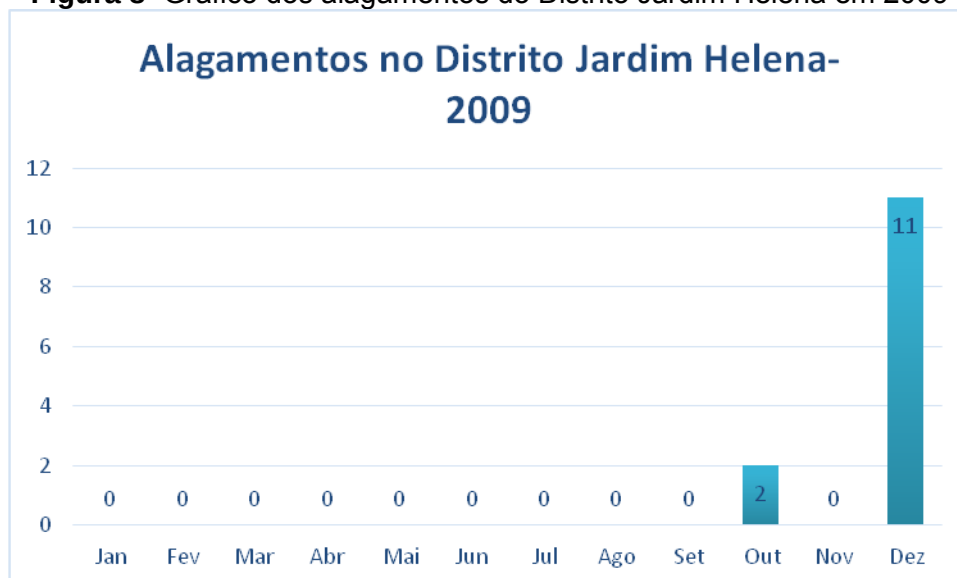


Fonte: CGE. Elaboração por: Oliveira, T. D. (2018)

Em especial, o ano de 2009 foi expressivo nas ocorrências de alagamentos, o represamento da água à montante da Barragem da Penha atingiu famílias nos municípios de Guarulhos e São que se localizam a jusante.

O total foi de 13 alagamentos apenas nos meses chuvosos na região, conforme pode ser visto na Figura 8.

Figura 8- Gráfico dos alagamentos do Distrito Jardim Helena em 2009



Fonte: CGE. Elaboração por: Oliveira, T. D. (2018)

6.2 Levantamento dos dados Pluviométricos

As Figuras abaixo foram elaboradas a partir do banco de dados pluviométricos do DAEE, e divididas em duas para melhor visualização e análise da série de 10 anos do município de Itaquaquecetuba. São tabelas que estão esquematizadas através dos boletins mensais com a variação pluviométrica da quantidade de chuva, as informações estão estruturadas a seguir.

Figura 9- Chuva Mensal (mm) do Município de Itaquaquecetuba de 2007 até 2012

Mês	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Jan	169,6	354,3	180,7	482,2	255,5	341,4
Fev	61,1	177,1	108,6	181,2	188,2	158
Mar	206,1	131,9	125,8	203	132,2	198
Abr	46,5	151,3	52,9	73,9	127,8	98,5
Mai	69,5	66,7	59,5	38,4	14,2	44,8
Jun	21,9	62,4	37,3	23,1	44	192
Jul	111,9	0	145	50	3,1	52,6
Ago	0,1	75,3	67,6	0	11,9	0
Set	1,6	24,9	139,4	62,9	21,4	18,4
Out	59,8	124,3	206,1	21,1	162,2	95,7

Nov	216,9	114,9	162,1	86,5	127,8	135,7
Dez	118,1	104,3	370,4	254,8	172,6	287,7

Fonte: DAEE. Elaboração por: Oliveira, T. D. (2018)

Com base nos dados obtidos, é possível dizer que as chuvas de dezembro de 2009 chegando a 370,4 (mm) e janeiro de 2010 com 482,2 (mm) foram a sequência de maior volume de precipitação. É de se notar também que os meses do verão, sendo eles dezembro, janeiro e fevereiro são historicamente os meses mais chuvosos, registrando assim uma correlação com o gráfico das ocorrências de alagamentos nos mesmos meses.

Para correlacionar estas afirmações, foram feitas correlações entre a precipitação e as ocorrências dos eventos de alagamentos dos mesmos anos. O volume da precipitação em conjunto com as fragilidades do local, foram observados como fatores deflagradores dos problemas registrados.

Possivelmente, o não cessar das chuvas em 2009, fez com que o solo ficasse encharcado com a grande quantidade de chuva do mês de dezembro. Fato esse, condiz com a grande incidência de alagamentos no mesmo mês. É possível correlacionar o peso das camadas da água infiltrada com a ação da gravidade, a ocupação e ação do homem, esses fatores somados potencializam a fragilidade do terreno.

Figura 10- Chuva Mensal (mm) do Município de Itaquaquecetuba de 2013 até 2017

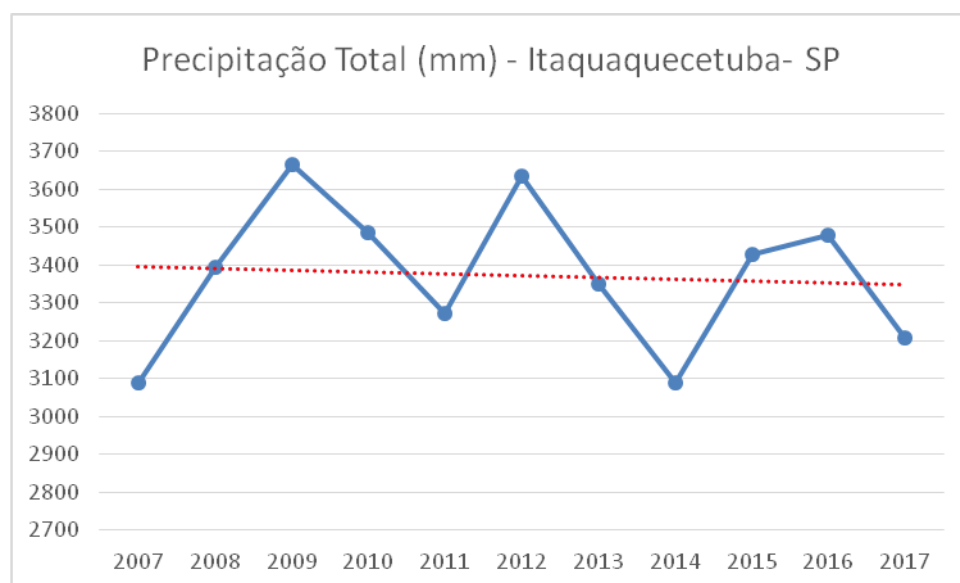
Mês	2013	2014	2015	2016	2017
Jan	349,3	222,5	115,2	275,7	275,9
Fev	209,7	88,8	266,5	213,9	103,2
Mar	147	149,8	118,8	257,1	98,7
Abr	64,5	147,1	72	0,2	53,3
Mai	29,5	37,1	40,1	90,7	117,2
Jun	107,3	0,1	21,2	181,4	68,9
Jul	47,4	29,7	55	6,4	0,8
Ago	3,8	18,7	9,9	48,9	46,5
Set	49	54,6	118,8	26,6	15,9
Out	116,3	9,2	59,3	184,6	118,7
Nov	126,1	125,6	213,8	115,2	153,8
Dez	86	190,9	323,6	61	138,2

Fonte: DAEE. Elaboração por: Oliveira, T. D. (2018)

É importante explicitar que a queda dos alagamentos nos anos de 2011, 2012, 2013 e 2014 não é justificado com o fato da menor precipitação, já que os índices desses anos possuem quantidades expressivas de milímetros de chuvas, e até mais altos que dos anos seguintes que novamente possuem ocorrências. Observando as Figuras 9 e 10, também pode-se constatar que mesmo nos meses e anos considerados menos chuvosos como em 2016, há o registro de ocorrências de eventos naturais que resultam em alagamentos.

Para constatar as informações mencionadas acima, a Figura 12 apresenta o total pluviométrico acumulado durante o período de 2007 a 2017.

Figura 11- Gráfico de tendência da precipitação total (mm) de 2007 a 2017



Fonte: DAEE. Elaboração por: Oliveira, T. D. (2018)

Em conjunto dos registros foi inserido uma linha da tendência linear, na qual se encontra vagamente inclinada, já que ela indica a redução nas chuvas ao longo de toda série histórica. A demonstração dos totais pluviométricos se mostrou indispensável para compreender os eventos de alagamento. Nessa observação, notamos que houve algumas séries de picos nos anos 2009, 2012 e 2016 de chuvas em que o total acumulado no ano foi acima da média.

6.3 Levantamento de recortes de notícias

As notícias sobre inundações, enchentes e alagamentos se mostram decorrentes na mídia escrita, falada e televisada. Recorrentes matérias foram encontradas nos principais jornais da cidade de São Paulo com temas relacionados as enchentes nos bairros do Distrito Jardim Helena. Em geral, as reportagens sempre relatam sentimento de impotência, abandono e preocupação dos moradores.

Segundo matéria do Estadão (2009), a história da ocupação do distrito Jardim Helena começou em 1986 e depois de exatos onze anos o Governo Estadual decretou como área de proteção ambiental. No conteúdo da notícia, o Jornal aponta que em 2007 grileiros vendiam terrenos que foram aterrados com resto de construção civil e entulho, em seguida terrenos demarcados foram vendidos por R\$ 1 mil até R\$ 2 mil reais.

Os lotes geraram várias quadras, e até hoje rua Tietê é exemplo do crime realizado com conhecimento do poder público. O encanamento de água era feito por mangueiras através de canos da Sabesp e na porta das casas os números das residências eram pichados indicando o cadastro da Prefeitura, diziam os moradores (ESTADÃO, 2009).

O Uol Notícias (2009), denuncia em sua reportagem que as comportas da barragem da Penha, na zona leste de São Paulo, foram abertas após a cidade ter enfrentado fortes temporais. Em entrevista com o engenheiro responsável pela barragem, João Sérgio, diz que a decisão veio da direção da EMAE (Empresa Metropolitana de Águas e Energia) mesmo a barragem pertencendo ao DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica). Alagar os bairros pobres da zona leste evitaria o alagamento das marginais e do Cebolão, conjunto de obras que fica no encontro dos rios Tietê e Pinheiros.

Na mesma matéria, o movimento formado pelos moradores de diversos bairros localizados na várzea do rio Tietê, atribuía o governo do Estado e a prefeitura de não tomarem providencias e manterem a água represada além do necessário para obrigar as famílias a deixarem a região, onde seria construído o Parque Linear da Várzea do Rio Tietê. Os moradores resistiam de sair, pois diziam que o governo não apresentava um projeto habitacional e concediam uma bolsa-aluguel. (Uol Notícias, 2009)

Já na matéria do Portal G1 (2010), relembra as chuvas de verão que deixaram as ruas do bairro Jardim Romano embaixo d'água durante três meses.

Quem vive no bairro da Zona Leste de São Paulo ainda teme a chuva, mas muitos não querem deixar a área para receber auxílio-moradia da Prefeitura. A maior parte dos moradores está confiante com as obras que prometem acabar com os alagamentos, mas o que realmente os prende ao bairro é o sonho da maior parte dos brasileiros: a casa própria. (G1 SP, 2010)

Ainda de acordo com a matéria, os moradores reclamavam quando diziam que a área é invadida, contestando que foram construídos Centro Educacional Unificado (CEU), habitações populares e infraestruturas como água e esgoto, assim defendiam o bairro como legal.

Na reportagem da Veja.com (2015), os moradores dos bairros Vila Itaim e Jardim Romano situados no Distrito Jardim Helena, enfrentaram o paradoxo de ter suas residências inundadas e a falta de água ao mesmo tempo. Na mesma matéria é exposto o embate entre o DAEE que afirmou que não podia iniciar as obras sem que a prefeitura removesse 366 famílias da área de risco, e a prefeitura alegando que não removeu a população da área de risco porque o DAEE não apresentou o projeto do polder.

Apesar do problema ser antigo, somente em meses chuvosos as autoridades se manifestam, quando a chuva aparece com seus estragos. As administrações Estadual e Municipal consolidaram um acordo em 2013, para a construção do polder e drenagem dos bairros, essa obra funcionaria como um dique de contenção dotado de bombas que iriam drenar e devolver o excedente de água. (Veja.com, 2015)

Figura 12- Defesa Civil ajuda moradores no bairro Jardim Itaim



Fonte: Veja.com (2015). Por: Adriano Lima

O Jornal da USP (2017), publicou matéria sobre a capacidade adaptativa dos moradores em relação as enchentes, sendo esse o objeto de estudo de doutorado, defendido pela bióloga Nayara dos Santos Egute, no Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública (FSP) da USP, com a tese intitulada “Quando a água sobe : análise da capacidade adaptativa de moradores do Jardim Pantanal expostos às enchentes”.

Nayara conta, que mesmo com os prejuízos causados pelas cheias os moradores do bairro seguiam expostos a novos desastres e a cada evento encontravam-se mais vulneráveis. O motivo de permanecer no local é o sentimento de propriedade com relação às suas residências. “Mesmo que as casas não tenham suas documentações devidamente regularizadas, os moradores sentem-se donos, já que investiram em materiais para a construção das moradias”, relata Nayara (Jornal da USP, 2017).

Já em novembro de 2017, o Portal G1 fez uma nova matéria informando que os moradores receberam aviso para a desapropriação de 130 casas, as famílias não reclamavam da ação do governo do Estado, pois sabiam da importância das obras contra os alagamentos, porém alegavam que gostariam de receber indenização. Em resposta a Secretaria Municipal da Habitação, informou que não pagariam indenização porque as famílias fizeram casas em área pública e elas iriam

receber auxílio aluguel de R\$ 700 durante 2 anos e uma casa no conjunto habitacional em 2019. (Portal G1, 2017)

6.4 Mapeamentos

Como resultado da pesquisa são apresentados os mapeamentos de vulnerabilidade social (IPVS), mapeamento das ocorrências de alagamentos e o mapa final integrando as informações do Distrito Jardim Helena em São Paulo.

6.4.1. Mapeamento da Vulnerabilidade Social (IPVS)

O Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) foi desenvolvido com base nos dados do Censo Demográfico de 2010, ele utiliza apenas informações censitárias a partir de uma análise de agrupamentos de dois escores fatoriais, cujos resultados foram expressos pelo cruzamento socioeconômicas e demográficas contidas no questionário do universo.

O IPVS propõe o conceito de vulnerabilidade social que foi proposto por Katzman (1999), no qual diz:

(...)vulnerabilidade do indivíduo, família ou grupo social tem relação com a capacidade de controlar as forças que atuam no bem-estar em maior ou menor porcentagem. A vulnerabilidade à pobreza não é considerada apenas na privação de renda, ela depende também da composição familiar, condições de saúde, acesso e qualidade educacional, trabalho e remuneração adequados etc. Ou seja, o conceito operacionaliza a posse de aproveitamentos das oportunidades propiciadas pelo Estado, mercado e sociedade. (SEADE, 2013, p. 8)

De acordo com a Figura 13, a relação de variáveis originais corresponde aos fatores socioeconômicos e demográficos, sendo o IPVS 2010 organizado em:

Figura 13- Variáveis e fatores IPVS

Variáveis originais	Fatores	
	Socioeconômico	Demográfico
Renda domiciliar <i>per capita</i>	0,845	-0,076
% de domicílios com renda domiciliar <i>per capita</i> de até 1/2 salário mínimo	-0,821	0,377
Rendimento médio da mulher responsável pelo domicílio	0,806	-0,092
% de pessoas responsáveis alfabetizadas	0,748	-0,165
% de domicílios com renda domiciliar <i>per capita</i> de até 1/4 do salário mínimo	-0,720	0,349
% de pessoas responsáveis de 10 a 29 anos	-0,190	0,917
% de mulheres responsáveis de 10 a 29 anos	-0,071	0,908
Idade média das pessoas responsáveis	0,274	-0,872
% de crianças de 0 a 5 anos de idade	-0,528	0,607

Fonte: Fundação Seade. Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS.

Os fatores socioeconômicos estão associados as variáveis de renda domiciliar per capita, proporção de domicílios com renda domiciliar per capita de até meio salário mínimo, proporção de domicílios com renda domiciliar per capita de até um quarto do salário mínimo, rendimento médio da mulher responsável pelo domicílio e proporção de pessoas responsáveis alfabetizadas. Já os fatores demográficos, estão associadas as variáveis de proporção de pessoas responsáveis de 10 a 29 anos, proporção de mulheres responsáveis de 10 a 29 anos, idade média das pessoas responsáveis e proporção de crianças de 0 a 5 anos de idade.

As classes do IPVS (2010), são definidas nos seguintes grupos: Grupo 1 – Baixíssima vulnerabilidade; Grupo 2 – Vulnerabilidade muito baixa; Grupo 3 – Vulnerabilidade baixa; Grupo 4 – Vulnerabilidade média; Grupo 5 – Vulnerabilidade alta e Grupo 6 – Vulnerabilidade muito alta. O Grupo 6, compreende somente os setores censitários do Censo Demográfico

classificados como aglomerados subnormais com concentração de população jovem e de baixa renda.

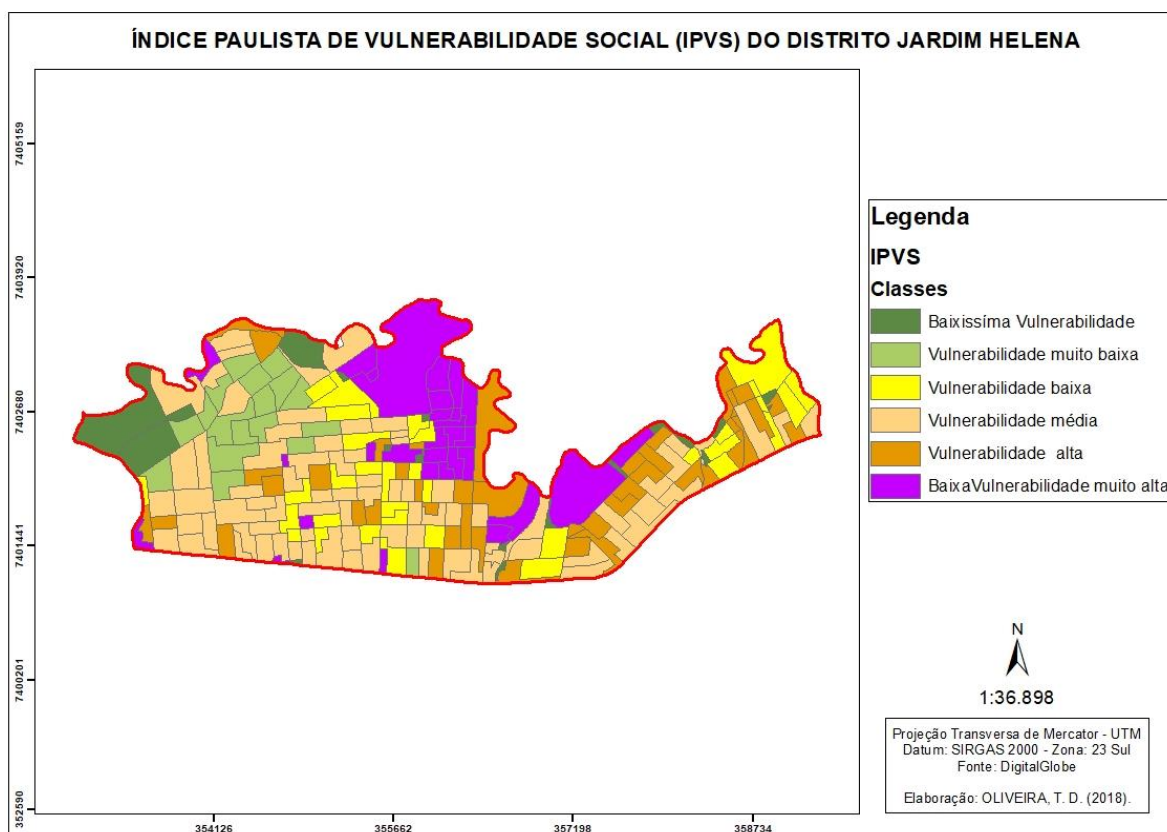
Figura 14- Síntese dos grupos do IPVS

Grupos	Dimensões		IPVS2010	Situação e tipo de setores por grupo
	Socioeconômica	Ciclo de vida familiar		
1	Muito alta	Famílias jovens, adultas e idosas	Baixíssima vulnerabilidade	Urbanos e rurais não especiais e subnormais
2	Média	Famílias adultas e idosas	Vulnerabilidade muito baixa	Urbanos e rurais não especiais e subnormais
3	Média	Famílias jovens	Vulnerabilidade baixa	Urbanos e rurais não especiais e subnormais
4	Baixa	Famílias adultas e idosas	Vulnerabilidade média	Urbanos não especiais e subnormais
5	Baixa	Famílias jovens em setores urbanos	Vulnerabilidade alta	Urbanos não especiais
6	Baixa	Famílias jovens residentes em aglomerados subnormais	Vulnerabilidade muito alta	Urbanos subnormais
7	Baixa	Famílias idosas, adultas e jovens em setores rurais	Vulnerabilidade alta	Rurais

Fonte: Fundação Seade. Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS.

É importante destacar que os setores censitários rurais do município de São Paulo foram considerados como urbanos para classificação nos grupos do IPVS 2010.

Como resultado, a Figura 15 se encontra o mapa do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS do Distrito Jardim Helena.

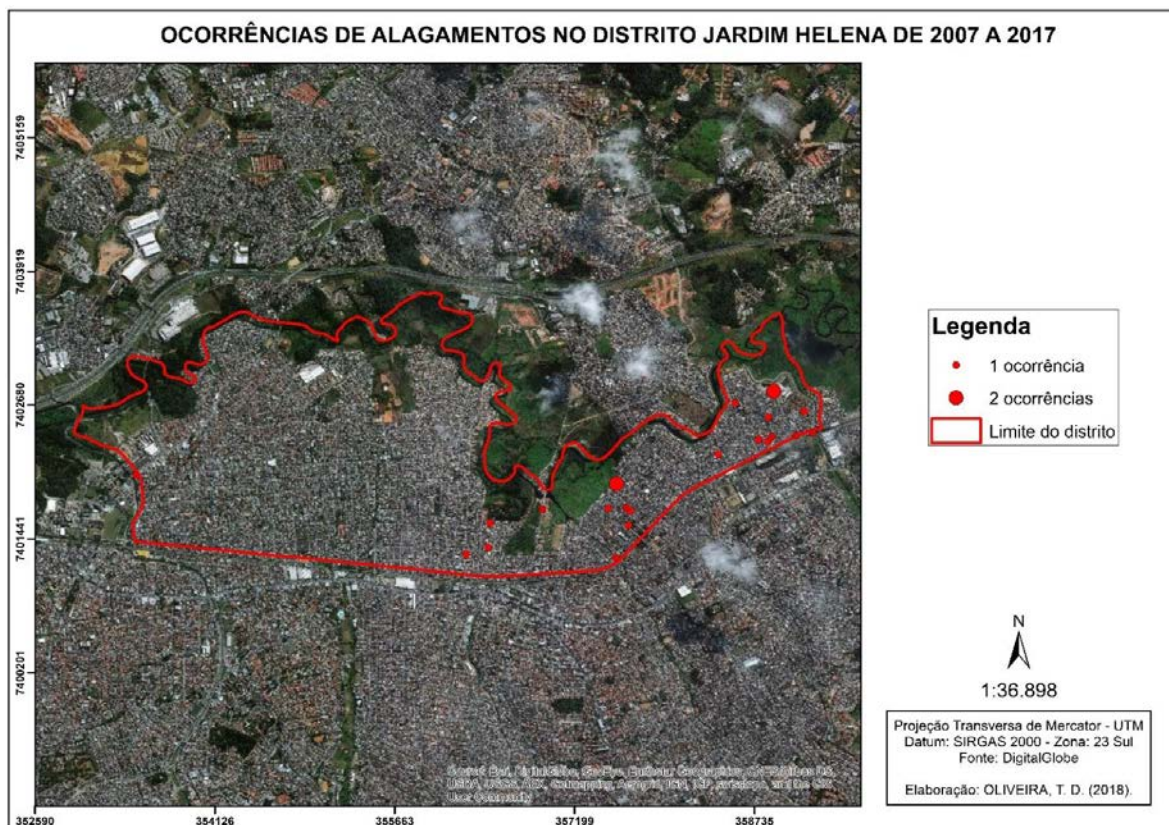
Figura 15- Mapa do IPVVS do Distrito Jardim Helena

Elaborado por: Oliveira, T. D. (2018)

Como observado na Figura 15, a combinação entre as dimensões socioeconômica e demográfica, estão classificadas em seis grupos de vulnerabilidade social. Nota-se, que a maior parte dos habitantes se encontram na classe de vulnerabilidade média, considerados os aglomerados subnormais com concentração de famílias jovens em setores urbanos.

6.4.2 Mapeamento de Ocorrências de alagamentos

Assim sendo, diante dos endereços dos pontos de alagamento disponibilizados pelo CGE, elaborou-se um mapa temático que mostra a localização e frequência dos pontos de alagamento no Distrito Jardim Helena de 2007 até 2017. Na legenda, os pontos com 1 ocorrência são menores e os pontos com 2 ocorrências maiores. Cada ponto é resultado de uma coordenada geográfica que marca precisamente o local de alagamento.

Figura 16- Mapa dos alagamentos do Distrito Jardim Helena

Elaborado por: Oliveira, T. D. (2018)

As consequências causadas pelos alagamentos, podem ser analisadas na presente área de pesquisa, pois a expansão urbana foi intensa e mal planejada em consequência houve a ocupação das várzeas e aumento da deterioração da vegetação natural.

A urbanização não ocorreu de forma planejada, de forma que a ocupação irregular é presente em grande parte dos bairros e a bacia do Alto Tiete em questão. Fator agravante, é a região leste possuir um histórico de alagamentos frequentes, sobretudo o bairro Jardim Romano, bairro com maior concentração dos pontos.

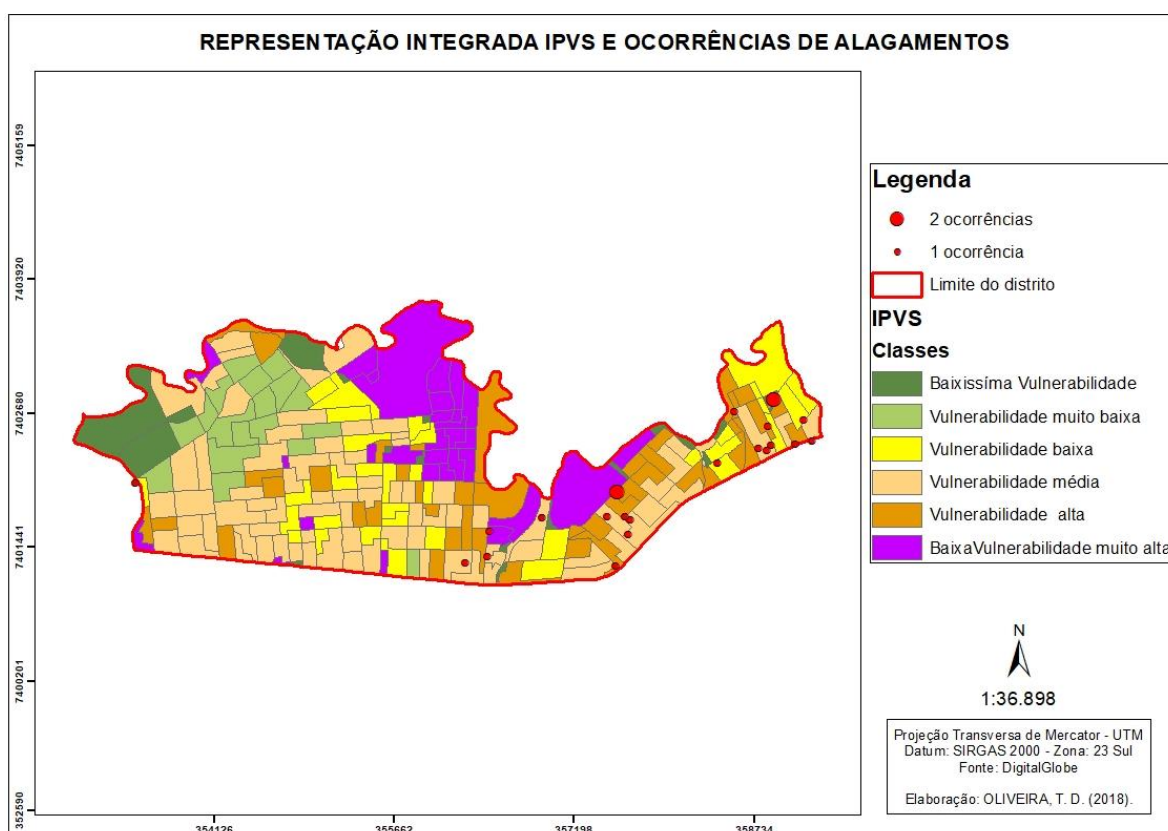
A reincidência dos alagamentos em 2014, 2015 e 2016 indicam que as obras até então submetidas não foram suficientes para conter os alagamentos

6.4.3. Mapeamento integrado

A partir disso, as informações oriundas dessa pesquisa fundamentam este trabalho de conclusão de curso com intuito de correlacionar aos dados obtidos com o mapeamento de ocorrências de alagamentos com a vulnerabilidade social a partir dos dados do IPVS.

Conforme colocado anteriormente, de maneira geral, a área do Distrito Jardim Helena encontra-se próximo as várzeas do Rio Tiete, o que a torna potencialmente suscetível a ocorrências de enchentes e alagamentos. Os problemas do Distrito Jardim Helena não datam apenas de 2007 até 2017, há registros de ocorrências anterior as ocupações.

Figura 17- Mapa dos pontos de alagamentos DE 2007 a 2017 e IPVS do Distrito Jardim Helena



Elaborado por: Oliveira, T. D. (2018)

Analisando a representação integrada dos pontos, notamos que a maioria as ocorrências estão localizadas em classes de médio índice de

vulnerabilidade social. Nota-se que os pontos de alagamentos se concentram a leste, onde se localiza o bairro Jardim Romano.

6.5. Programas e propostas do governo

A primeira obra em um dos bairros do Distrito Helena foi no Jardim Romano em 2010. A princípio foi construído todo um sistema para conter as enchentes, sendo composto por:

(...) um dique de terra, um reservatório com capacidade de 20.000m³, uma rede de galerias e canaletas para coleta de águas pluviais, recapeamento das vias principais e um sistema constituído por 5 bombas, que retornam à água acumulada no reservatório para o rio. (PAULA, D. M.; VIDAL, G.; PEREZ, L. F. S., 2013)

O resultado da obra se baseou na região interna do polder possuir uma bacia menor de contribuição, e toda drenagem ser conduzida até chegar ao reservatório, assim, a água armazenada é bombada de volta ao Rio Tiete através de bombas.

Figura 18- Obras no bairro Jardim Romano



Fonte: (PAULA, D. M.; VIDAL, G.; PEREZ, L. F. S., 2013, p.5)

Outro projeto foi a implantação do Parque linear do Tiete implicaria diretamente na remoção dos moradores, limitando a exposição dos moradores as consequências causadas pelas enchentes e alagamentos.

Egute (2016), aponta que:

Quando não são cumpridos os prazos, a capacidade adaptativa desses indivíduos é prejudicada, pois as ações de adaptação para responder de maneira mais eficaz às enchentes, como investimentos em medidas estruturais em suas habitações, estão condicionadas ao fato de poderem ou não permanecer na área. Essa incerteza reduz as opções e alternativas de resposta disponíveis aos residentes para que possam se organizar. (EGUTE, 2016, p. 128)

É de se atentar que o Programa Parque Linear Várzeas do Tiete, possuía prazos e metas diferentes da sua 1ª etapa de implantação quando foi apreendido. O objeto do Contrato de Empréstimo BID nº 2500/OC-BR, na qual deveria ser executada em cinco anos de 2011 a 2016, abrangendo os municípios de São Paulo e Guarulhos num trecho de aproximadamente 25 quilômetros, da Barragem da Penha até a divisa com Itaquaquecetuba ainda não foram concluídos.

Em contato com (DAEE⁴) para acessos a relatórios e documentos sobre as obras, os novos prazos fornecidos pelo a Unidade de Gerenciamento do Parque Várzeas do Tietê – PVT foi de:

1) Via Parque e Ciclovia Guarulhos

Extensão total de 21 km.

Obra concluída em janeiro de 2017.

2) Núcleo de Lazer Itaim Biacica

Obra concluída em novembro de 2017.

3) Núcleo de Lazer Jardim Helena

Obra em andamento com previsão de conclusão em dezembro de 2018.

4) Canal de Circunvalação e Reservatório CC - 01

Canalização de 3.960 m de canal e implantação do reservatório CC - 1 com 450.000 m³

Obra concluída em agosto de 2018.

5) Reflorestamento

Restauração florestal de 40 ha

⁴ E-mail do Serviço de Informação ao Cidadão – SIC solicitado em 20/07/2018 e respondido em 03/08/2018 pelo DAEE, referente ao andamento das obras do Programa Parque Várzeas do Tietê.

Obra em andamento com previsão de conclusão em dezembro de 2020.

6) Desassoreamento do Rio Tietê

Desassoreamento de 564.000 m³ do rio Tietê no trecho compreendido entre a barragem da Penha e a foz do Córrego Três Pontes.

Obra em andamento com previsão de conclusão em setembro de 2018.

7) Canalização e Drenagem do Itaim Biacica

Canalização de 370 m de drenagem

Obra concluída em julho de 2018.

8) Canalização e drenagem do Jardim Helena

Canalização de 700 m de drenagem

Obra em andamento com previsão de conclusão em outubro de 2018.

9) Canalização, Alargamento e Rebaixamento do Rio Baquirivu.

Canalização de 2.700 m do rio Baquirivu.

Obra em andamento com previsão de conclusão em janeiro de 2019.

Embora muita das obras estejam em prazos finais nota-se o grande atraso, referente ao planejamento inicial. O apoio e as ações do governo fazem parte nesse processo, já que muita da população ocupa novamente os locais que anteriormente já haviam sido removidos.

6.6. Registro fotográfico

O registro fotográfico a seguir é resultado das fotos registradas em campo no dia 18 de janeiro de 2018, tais fotos têm o objetivo de mostrar alguns dos pontos em que já ocorreram alagamentos.

Como pode ser visto na figura 20, a ocupação irregular em áreas próximas as várzeas ainda são decorrentes, mesmo após a desapropriação. Nesse ponto, referente ao final da Av. Tomás Lopes de Camargo, ao qual já houve uma ocorrência de alagamento, podemos observar os pneus para o aterramento do local e uma ponte improvisada feita de madeira.

Figura 19- Registro fotográfico 1



Elaborado por: Oliveira, T. D. (18/01/2018)

No dia do registro das fotos, ocorreu uma chuva fraca e dois moradores estavam preocupados com a elevação da água no córrego localizado na Av. das Pontes.

Figura 20- Registro Fotográfico 2



Elaborado por: Oliveira, T. D. (18/01/2018)

A próxima foto refere-se a Rua Agostinho alves marinho, a qual ocorreram dois alagamentos. Como podemos observar a rua encontra-se em obras de canalização.

Figura 21- Registro Fotográfico 3



Elaborado por: Oliveira, T. D. (18/01/2018)

7. CONSIDERAÇÕES (SEM) FINAIS

Esse trabalho buscou relacionar um elemento físico das ocorrências de alagamentos, com um componente social, ao investigar os impactos sociais induzidos por esses elementos. Refere-se, deste modo, de um trabalho de caráter geográfico por excelência.

Os fatores agravantes da expansão desordenada das cidades como a supressão da vegetação e a impermeabilização do solo, resulta no aumento do escoamento superficial e a diminuição da infiltração das águas pluviais. Além disto, o descarte incorreto de resíduos sólidos e o crescimento da vegetação impede o fluxo e saturam a drenagem, isso em alguns cenários são agravantes para os alagamentos.

Outro determinante preocupante são as ocupações irregulares em áreas de alto risco de inundação, fator que a população de baixa renda se submete pois não possui escolha na metrópole. Miseravelmente, as populações mais pobres são as mais expostas em áreas vulneráveis, e apesar do número de alagamentos serem baixos, são extremamente significativos nos danos causados, já que os prejuízos estimados com as ocorrências dos alagamentos são enormes até mesmo para o Estado.

O mapa com os pontos de ocorrências de alagamento só comprova o quando os projetos mitigadores ainda não foram suficientes e o quando a população de baixa renda ainda continua exposta as vulnerabilidades sociais e ambientais. Sem a conclusão das obras do Parque Várzeas do Tietê não é possível indicar uma mudança social significativa de melhorias para a população que reside no Distrito Jardim Helena.

Visto a integração dos mapas, constatou-se também, que grande parte dos alagamentos ocorrem a leste do Distrito Jardim Helena. Nesse sentido, apenas os dados do IPVS não são suficientes para classificar as populações vulneráveis, dado que, existem pontos de alagamentos em áreas de vulnerabilidade baixa e não seriam considerados relevantes para análises generalizadas. Assim, somente com o cruzamento das informações de ocorrências de alagamento com os dados de IPVS é possível localizar as populações que são afetadas financeiramente, ponto esse, que não é levado em consideração quando analisado individualmente pelo setor censitário.

O que antes era apenas uma questão ambiental de vulnerabilidade por estar localizada na várzea do rio Tiete, passou a ser também, uma questão social com o início do loteamento sem fiscalização do Estado. Tendo em vista que para a eficiência de recursos e o funcionalismo das cidades, é necessário compreender o espaço natural que ali se encontra, antes mesmo da presença da malha urbana sobreposta ao meio, é necessário pensar em planejamento urbano principalmente para populações de baixa renda.

REFERÊNCIA

- ALVES, H. P. F. A. Vulnerabilidade socioambiental na metrópole paulistana: uma análise sociodemográfica das situações de sobreposição espacial de problemas e riscos sociais e ambientais. *Revista Brasileira de Estudos da População*, p. v. 23, n. 1 (43-59), 2006.
- BARCELLOS, F. C.; OLIVEIRA, S. M. M. C. D. *Novas Fontes de Dados sobre Riscos Ambientais e Vulnerabilidade Social*. Anais Brasília. 2008.
- CASTRO, A. L. C. *Manual de desastres*. Brasília : [s.n.], 2003.
- CORDEIRO, A. Enchente: Soluções Antigas e Modernas. *REVISTA DYNAMIS. Blumenau: FURB, Universidade Regional de Blumenau*, p. vol. 1, p. 35, 1992.
- CUTTER, S. L. A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, p. n. 93, p. 59-69, 2011.
- DAEE. *PROJETO PARQUE VÁRZEAS DO TIETÊ*. Governo do Estado de São Paulo. São Paulo. 2012.
- EGUTE, N. S. *Quando a água sobe: análise da capacidade adaptativa de moradores do Jardim Pantanal expostos as enchentes*. São Paulo: Tese de doutorado- Faculdade de Saúde Pública de São Paulo, 2016.
- FRANCO, F. D. M. *A Construção do Caminho: A Estruturação da Metrópole pela Conformação Técnica das Várzeas e Planícies Fluviais da Bacia de São Paulo*. [S.l.]: Tese de Doutorado- Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (Universidade de São Paulo), 2005.
- FREITAS, M. I. C.; CUNHA, L. Cartografia da vulnerabilidade socioambiental. *Revista Brasileira de Gestão Urbana (Brazilian Journal of Urban Management)*, jan./jun. 2013. v. 5, n. 1, p. 15-31.
- FUNDAÇÃO FLORESTAL. *APA Várzea do Rio Tietê*, 2013. Disponível em: <<http://fflorestal.sp.gov.br/varzea-do-tiete/home/>>. Acesso em: 12 junho 2018.
- GROSTEIN, M. D. METRÓPOLE E EXPANSÃO URBANA a persistência de processos “insustentáveis”. *SÃO PAULO EM PERSPECTIVA*, 2001.
- IPT, B. M. D. C. / I. D. P. T. –. *MAPEAMENTO DE RISCOS E ENCOSTAS E MARGENS DE RIOS*. Brasil. Ministério das Cidades / Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. Brasília. 2007.
- JORNAL DA USP. Moradores do Jardim Pantanal se preparam para a próxima enchente. *USP*, 12 maio 2017. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/tv->

usp/moradores-do-jardim-pantanal-se-preparam-para-a-proxima-enchente/>.

Acesso em: 02 AGOSTO 2018.

MARANDOLA JR. *Habitar em risco: mobilidade e vulnerabilidade na experiência metropolitana*. Campinas: Tese (Doutorado em Geografia). Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, 2008.

MARANDOLA JR., E. HOGAN. D. J. As dimensões da vulnerabilidade. *São Paulo em Perspectiva*, p. v.20, n.1, p.33-43, 2006.

MARANDOLA JR., E.; HOGAN, D. J. Vulnerabilidades e riscos: entre Geografia e Demografia. *Revista Brasileira de Estudos*, p. v. 22, n. 1, p. 29-53, 2005.

MENDONÇA F., L. S. Riscos e vulnerabilidade socioambiental urbana: uma perspectiva a partir dos recursos hídricos. *GeoTextos*, p. vol. 4, n. 1 e 2 (145-163), 2008.

PARQUE VÁRZEAS DO TIETÊ. DAEE. *Site do DAEE*, 2012. Disponível em: <http://www.daee.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=370:parque-varzeas-do-tiete-o-maior-parque-linear-do-mundo>. Acesso em: 08 junho 2018.

PAULA, D. M.; VIDAL, G.; PEREZ, L. F. S. *DIQUE URBANO- Jardim Romano*. DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA HIDRÁULICA E AMBIENTAL – PHA. São Paulo. 2013.

PBHAT-I. *Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê*. São Paulo. 2016.

PORTAL G1. *G1 SP*, 07 Dezembro 2010. Disponível em: <<http://g1.globo.com/especiais/eleicoes-2010/noticia/2010/09/moradores-de-bairro-da-zona-leste-de-sp-temem-alagamentos.html>>. Acesso em: 03 agosto 2018.

PORTAL G1. *Globo*, 2017. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/apos-7-anos-governo-de-sp-vai-comecar-obras-contr-enchentes-na-zona-leste.ghtml>>. Acesso em: 03 agosto 2018.

REINA, E.; BIZZOTTO, A. O Estado de S.Paulo, 18 Dezembro 2009. Disponível em: <<https://www.estadao.com.br/noticias/geral,antes-da-enchente-crime-ambiental,484022>>.

SEADE. *ÍNDICE PAULISTA DE VULNERABILIDADE SOCIAL*. São Paulo. 2013.

SEADE, Fundação, 02 jun. 2018. Disponível em: <<http://www.perfil.seade.gov.br/>>. Acesso em: 02 julho 2018.

SMDU. *Caderno de Propostas dos Planos Regionais das Subprefeituras*. São Paulo: Prefeitura de São Paulo, 2016.

TORRES, H. *Desigualdade ambiental em São Paulo. Tese de doutorado em Ciências Sociais*. Campinas: IFCH-Unicamp, 1997.

TUCCI, C. E. M. *Água no meio urbano*. UFGRS–Porto Alegre-RS: Instituto de pesquisa hidráulica, 1997.

TUCCI, CARLOS E. M.. *Gestão de águas pluviais urbanas*. Global Water Partnership - Wolrd Bank. ed. Brasília: Ministério das Cidades, 2006.

UOL NOTÍCIAS. Comportas fechadas na barragem da Penha para proteger a marginal ajudaram a alagar a zona leste de SP. *UOL Notícias*, São Paulo, 17 Dezembro 2009. Disponível em:

<<https://noticias.uol.com.br/cotidiano/2009/12/17/ult5772u6678.jhtm>>. Acesso em: 03 agosto 2018.

VEJA. A São Paulo que não quer chuva. *Veja.com*, 22 Fevereiro 2015.

Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/politica/a-sao-paulo-que-nao-quer-chuva/>>. Acesso em: 02 agosto 2018.

VEYRET, Y.; RICHMOND, N. M. Definições e vulnerabilidade do risco. In: VEYTET, Y. (Org.). *Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente.. Contexto*, p. p. 25-46., 2007.