



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

JORGE LUIZ BARBAROTTO JUNIOR

**INJUSTIÇA AMBIENTAL EM ÁREAS DE RISCO A DESASTRES NO
MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**

Presidente Prudente – SP

2022

JORGE LUIZ BARBAROTTO JUNIOR

**INJUSTIÇA AMBIENTAL EM ÁREAS DE RISCO À DESASTRES NO
MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**

Trabalho de Graduação em Geografia da
Faculdade de Ciências e Tecnologia da
Universidade Estadual Paulista “Júlio de
Mesquita Filho”, Campus de Presidente
Prudente, como requisito para a obtenção
do título de Bacharel em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. João Osvaldo
Rodrigues Nunes

Presidente Prudente – SP

2022

B229i

Barbarotto Junior, Jorge Luiz

Injustiça ambiental em áreas de risco a desastres no município de São José dos Campos / Jorge Luiz Barbarotto Junior. -- Presidente Prudente, 2022

98 p. : il., fotos, mapas

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Geografia) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente

Orientador: João Osvaldo Rodrigues Nunes

1. Justiça Ambiental. 2. Áreas de Risco. 3. Relevo. 4. Geomorfologia. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

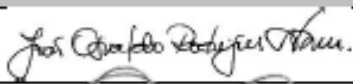
DECLARAÇÃO

JORGE LUIZ BARBAROTTO JUNIOR, RG. 34.035.882-8, cumpriu, sob minha orientação, 180 horas de Estágio Supervisionado e Trabalho de Graduação do Curso de Bacharelado em Geografia, desta Faculdade.

Título de Monografia: *"INJUSTIÇA AMBIENTAL EM ÁREAS DE RISCO À DESASTRES NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS"*.

A Monografia foi apresentada, em defesa pública, no dia 16 de março de 2022, às 14h00min, por meio virtual, através do link: <https://meet.google.com/mog-tvdg-ige>. Após as arguições e defesa do(a)s candidato(a)s, foi atribuído a nota 9,0 (APROVADO).

Presidente Prudente, 16 de março de 2022.

BANCA AVALIADORA	ASSINATURAS
Prof. Dr. João Osvaldo Rodrigues Nunes (Orientador)	
Me. Alessandro Donaire de Santana (PPGG)	
Dr. Victor Marchezini (CEMADEN)	

... para meu pai, que não está longe,
só está do outro lado do Caminho

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à Deus, pela vida e, neste momento dela, pela oportunidade de realizar o sonho antigo de me tornar geógrafo.

Agradeço ao meu orientador João Osvaldo pela confiança e por aceitar o desafio de me permitir trilhar um novo caminho no conhecimento e na ciência;

Aos amigos Alan e Adriano pela amizade, longas e geográficas conversas, incentivos e pelo fundamental apoio no final desta pesquisa, à nossa República Margosa, aquele abraço;

Ao amigo, geógrafo e professor Otávio Montanher, por me confirmar toda a potencialidade e beleza da Geografia enquanto ciência e saber;

À minha amiga Sandra Webber pela amizade e parceria ao longo destes 3 anos de curso, entre tantos outros extensos áudios de debates de trabalho, sobre o curso e desabafos, que assim continuemos;

Aos amigos do Cemaden que me apoiaram, seja nas conversas ou em trocas de turno, nessa jornada um tanto quanto estranha, mas que assim teve que ser;

À minha família... desculpem-me pelas ausências, pela repetição de desculpas e dos assuntos nestes anos todos. Mas obrigado pela compreensão e apoio por saberem que eu estava correndo atrás do que eu desejava há muito;

À minha saudosa República “O Barraco” e TODOS os seus membros, por me receber como sempre e especialmente por “aquele” ano de 2019... vida longa à nossa casa!

À FCT/UNESP e todos que fazem esse espaço ser... para mim um lugar, desses que eu sempre quero pisar de novo, me construiu e construí.

Por fim, agradeço à Geografia, pelo que ela é e por me permitir, a partir de agora, também sê-la território e lugar meu.

Obrigado!

Cidade aqui, longe de mim
Impedindo as mãos
Imenso altar
Cidade a quem?
Se sob o sol eu sou refém da paisagem

Vessou, cidade me atra
Vessou, cidade me atra

...

(Estrangeiro – Baleia)

RESUMO

A ocupação do espaço geográfico pode ocorrer por diferentes lógicas nas formas de intervenção e ocupação da sociedade. Estas podem ser regidas por diferentes interesses por vezes relacionadas aos conflitos entremeados na sociedade. Dentro de um contexto de ocupações desiguais do espaço geográfico, o tema deste trabalho é a configuração de condições de injustiça ambiental em determinadas formas de ocupação do relevo, levando em muitos casos ao estabelecimento de áreas de risco, ocupadas principalmente pelas populações mais vulneráveis. Assim, o objetivo geral do trabalho é definido como a avaliação da perspectiva do conceito de injustiça ambiental aplicado em áreas de risco a desastres. A proposta metodológica para o desenvolvimento do estudo pautou-se primeiramente na elaboração de uma revisão bibliográfica que reúne conceitos que convergem para a avaliação de condições de injustiça ambiental em áreas de risco a desastres. Assim, foram abordados os seguintes conceitos: ecologia política, justiça ambiental, áreas de risco, o relevo como recurso, desastres, riscos, vulnerabilidade, perigo, resiliência e legislação aplicada a desastres. Posteriormente, como forma de verificar a operacionalização destes conceitos, foi desenvolvido um estudo de caso para avaliar a condição das áreas de risco no município de São José dos Campos - SP. O estudo de caso se desenvolveu primeiramente com a caracterização física e socioeconômica para todo município, em seguida realizou-se a caracterização específica para as áreas de risco por meio de dados detalhados para estas áreas, destacando-se os dados do mapeamento realizado pelo IPPLAN (2016) e a base de dados IPVS (SEADE, 2013). O estudo de caso foi concluído com uma síntese das áreas de risco em relação ao município e possíveis associações com o conceito de injustiça ambiental. Ao final do trabalho notou-se que o município de São José dos Campos, apesar de apresentar bons índices percentuais de vulnerabilidade social em relação ao estado de São Paulo, quando comparado com os índices de sua população em área de risco verifica-se uma tendência em direcionar a ocupação das áreas mais suscetíveis, com formas de relevo mais propensas a movimentos de massa, principalmente nas regiões periurbanas ao norte e ao sul da cidade, pelas populações de vulnerabilidade média ou alta.

Palavras-chave: justiça ambiental; áreas de risco; relevo; geomorfologia.

ABSTRACT

The geographic space occupation can occur through different logics in the forms of intervention and society occupation. These can be conducted by different interests, sometimes related to conflicts streaky in society. In terms of unequal occupations of the geographic space, the theme of this work is the configuration of environmental injustice conditions in certain forms of land use, leading in many cases to the establishment of risk areas, occupied mainly by the most vulnerable populations. Thus, the general objective of the work is defined as an evaluation from the perspective of the concept of environmental injustice applied at disasters risk areas. The methodological proposal of this study was based first on the elaboration of bibliographic review that brings together themes that converge assessment environmental injustice conditions for disaster risk areas. Therefore, the following topics were addressed: political ecology, environmental justice, risk areas concepts, relief as a resource, disasters, vulnerability, hazards, resilience, and laws applied to disasters. Subsequently, as a system of verifying a possible way of operationalizing these concepts, a case study was developed to evaluate the risk areas condition in São José dos Campos. The study case was developed first with the physical and socioeconomic characterization for the whole municipality in general, then the specific characterization for the risk areas was carried out through detailed data for these areas, highlighting the data from the mapping carried out by IPPLAN (2016) and SEADE (2013). Thus, the study case was concluded with a summary of the risk areas in relation to the municipality and possible associations with the environmental injustice concept. At the end, through the topics covered and the study case developed, it was noted that the municipality of São José dos Campos, despite having good percentage rates of social vulnerability in relation to the State, when compared with the rates of its population in risk areas, the same demonstrates that there is a tendency to direct the occupation of the most susceptible areas, with geomorphologies more prone to landslides, mainly in the peri-urban regions to the north and south of the city, by populations of medium or high vulnerability.

Keywords: environmental justice; risk area; relief; geomorphology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Conexões entre os conceitos abordados.	16
Figura 02 – Modelo conceitual	47
Figura 03 – Localização de São José dos Campos no estado de São Paulo.	57
Figura 04 – Climograma de São José dos Campos.	59
Figura 05 – Hidrografia Urbana de São José dos Campos.	60
Figura 06 – Mapa da vegetação original de São José dos Campos.	61
Figura 07 – Mapa de solos adaptado para São José dos Campos.	62
Figura 08 – Classes de declividade de São José dos Campos.	64
Figura 09 – Distribuição populacional entre as classes de vulnerabilidade.	67
Figura 10 – Distribuição das áreas de risco no município de São José dos Campos.....	69
Figura 11 – Setores de risco a movimentos de massa no Bairro dos Freitas.....	72
Figura 12 – Fotografias dos setores de risco no Bairro dos Freitas.....	73
Figura 13 – Setores de risco a movimentos de massa no bairro Chácara Oliveiras.....	74
Figura 14 – Fotografias dos setores de risco na Chácara Oliveiras.	75
Figura 15 – Setores de risco a inundação no bairro Jardim do Lago e Barro Preto..	78
Figura 16 – Setores de risco a inundação na Vila Cândida.	80
Figura 17 – Áreas de risco a movimento de massa sobrepostas ao IPVS.	82
Figura 18 – Áreas de risco a inundação sobrepostas ao IPVS.	84
Figura 19 – Distribuição populacional entre as classes de vulnerabilidade no estado de São Paulo e no município de São José dos Campos, considerando a população em situação de vulnerabilidade que vive em áreas de risco neste município.....	88

Lista de Quadros

Quadro 01 – Indicadores IPVS para São José dos Campos – 2010.	66
Quadro 02 – Número de setores e respectivos graus de risco.	68
Quadro 03 – Descrição dos critérios para mapeamento e avaliação de riscos a movimentos de massa.	71
Quadro 04 – Descrição dos critérios para mapeamento e avaliação de riscos a movimentos de massa.	77
Quadro 05 – Matriz de definição do risco a inundação nos bairros Barro Preto e Jardim do Lago.....	79
Quadro 06 – Matriz de definição do risco a inundação na Vila Cândida.....	81
Quadro 07 – Distribuição de áreas de risco a movimento de massa quanto ao grau de risco e vulnerabilidade social.	85
Quadro 08 – Distribuição de áreas de risco a inundação quanto ao grau de risco e vulnerabilidade social.	86

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	OBJETIVOS.....	14
2.1	Objetivo geral	14
2.2	Objetivos específicos	14
3	METODOLOGIA.....	15
3.1	Desenvolvimento da revisão bibliográfica	15
3.2	Estudo de caso	16
3.2.1	Escolha da área de estudo	17
3.2.2	Descrição das características gerais do meio físico	17
3.2.3	Descrição das características gerais socioeconômicas do município....	17
3.2.4	Descrição das características do meio físico das áreas de risco.....	17
3.2.5	Descrição das características socioeconômicas das áreas de risco	18
3.2.6	Contextualização das áreas de risco, comparações com o município e verificação do contexto de justiça ambiental	18
4	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
4.1	Ecologia Política.....	20
4.2	Justiça Ambiental	24
4.3	Áreas de risco: conceitos, processos relacionados e mapeamento	30
4.4	Ocupação do relevo como um recurso econômico e político	36
4.5	Desastre	38
4.6	Riscos e a sociedade de risco.....	43
4.7	Vulnerabilidade	48
4.8	Perigo.....	50
4.9	Resiliência.....	51
4.10	Marcos, legislação e normas sobre desastres	52
4.11	Considerações sobre desastres.....	54
5	ESTUDO DE CASO – Áreas de risco em são José dos campos	57
5.1	Escolha e localização da área de estudo	57
5.2	Apresentação das características gerais do município	58
5.2.1	Características físicas gerais do município.....	58
5.2.2	Características socioeconômicas gerais do município	65
5.3	Análises das áreas de risco	67

5.3.1	Contextualização geral das áreas de risco no município.....	67
5.3.2	Características do meio físico das áreas de risco.....	70
5.3.3	Características socioeconômicas das áreas de risco	81
5.4	Avaliação das áreas de risco no contexto do município e a relação com o conceito de injustiça ambiental.....	86
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	91
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	93

1 INTRODUÇÃO

A ocupação do espaço geográfico, em uma observação rápida, despretensiosa e superficial pode parecer aleatória, mas sob uma análise, municiada de conceitos científicos, permite notar algumas lógicas na distribuição das diferentes formas de intervenção e ocupação da sociedade sobre o espaço geográfico. Essas lógicas podem ser regidas por diferentes dimensões socioeconômicas como interesses de uso da terra, das classes sociais, condições ambientais etc. Dessa forma, a ocupação do espaço geográfico pode estar relacionada aos conflitos sociais entremeados na sociedade.

Além desta perspectiva, dentro de uma lógica capitalista, ocupar o espaço geográfico está intrinsecamente relacionado à apropriação de partes do ambiente, e neste sentido, seus atributos podem vir a ser considerados como recursos (privados ou públicos), tornando-se suporte para o desenvolvimento social.

Dentro de um contexto de ocupações desiguais do espaço geográfico, o tema principal abordado neste trabalho é a configuração de condições de injustiça ambiental em determinadas formas de ocupação do relevo, levando em muitos casos ao estabelecimento de áreas de risco, ocupadas principalmente pelas populações mais vulneráveis. De modo breve, injustiça ambiental refere-se à distribuição desigual dos danos e dos recursos ambientais para as classes mais pobres. Por área de risco, entende-se como sendo delimitações no espaço que envolvem um determinado cenário de risco.

No estudo de áreas de risco a desastres associados a inundação ou movimentos de massa¹ duas formas comuns de relevo que condicionam estes processos podem ser destacadas, respectivamente, as planícies de inundação e as encostas mais íngremes. São estas formas que ao serem ocupadas pela população mais pobre, devido à fatores socioeconômicos, e sem as devidas infraestruturas e planejamento, tendem a reproduzir e ampliar as situações de vulnerabilidade socioambiental preexistentes.

Diante desta possibilidade de configuração do espaço geográfico, torna-se relevante o estudo de espaços que contemplem estas características físicas e

¹ Conforme GIRD+10 (2021), movimentos de massa referem-se de forma abrangente aos movimentos descendentes da superfície, sob a ação da gravidade, e suas causas podem ser naturais ou antrópicas.

sociais para entender os fatores que configuram possíveis condições de injustiça ambiental em áreas de risco. Assim, este trabalho não pretende fazer um recorte para um determinado tipo de perigo, mas mostrar que, independentemente do tipo de risco, essas áreas tendem a constituir espaços de injustiça ambiental.

De forma mais geral, este trabalho também se justifica por trazer um estudo da área de desastres, baseado no caso do município de São José dos Campos – SP, por uma perspectiva diferente do paradigma tecnicista que ainda domina este tema. Além desta perspectiva, também contribui com o enfoque da Geografia Ambiental que, sob esta denominação e abordagem, vem sendo recentemente reformulada no país, buscando exercer um diálogo de saberes entre ciências da sociedade e ciências da natureza (SOUZA, 2019b). Neste sentido, de forma mais ampla, trata-se, portanto, de um trabalho sobre a questão ambiental, a qual, conforme afirma Gonçalves (2011, p.139) “diz respeito ao modo como a sociedade se relaciona com a natureza”.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Tem-se como objetivo geral analisar a abordagem da perspectiva do conceito de injustiça ambiental aplicado em áreas de risco a desastres considerando o caso de São José dos Campos – SP.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atingir o objetivo geral do trabalho são considerados objetivos específicos:

- A avaliação do relevo como um dos fatores (passivos) que configuram uma condição de injustiça ambiental;
- Identificar as classes sociais que sofrem a condição de injustiça ambiental;
- Analisar um estudo de caso sobre as configurações espaciais e sociais que conduzem a essa condição de injustiça.

3 METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos adotados neste estudo de forma geral incluem inicialmente a revisão bibliográfica, como forma de fundamentar os conceitos em torno do tema da injustiça ambiental e os conceitos relacionados a desastres.

O conceito de “justiça ambiental”, a ser definido e discutido na revisão bibliográfica, pode funcionar como o fundamento de um método para compreender como a desigualdade, característica intrínseca do sistema capitalista, se fortalece na ocupação do ambiente por meio da distribuição desigual e prejudicial de determinados espaços, destinando aqueles mais precários às classes mais vulneráveis. Assim, neste trabalho o conceito de injustiça ambiental, complementar à justiça ambiental, é entendido, ou mesmo transformado, em um vetor de verificação das distribuições desiguais das consequências ambientais negativas decorrentes das ações humanas, e aqui, de forma específica, aplicado à análise de áreas de riscos a desastres associados a inundação e movimentos de massa.

No intuito de executar esta verificação a pesquisa será subdividida nas 2 etapas descritas a seguir:

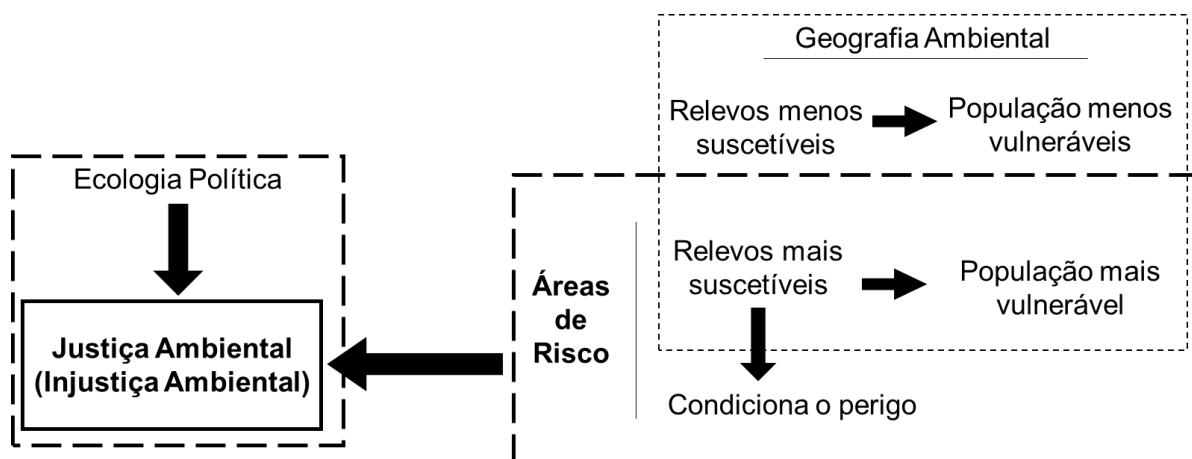
3.1 DESENVOLVIMENTO DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Inicialmente a revisão bibliográfica contemplou os seguintes conceitos:

- A Ecologia Política enquanto perspectiva teórica e a justiça ambiental como conceito balizador das análises;
- O conceito e os processos de estabelecimento de áreas de risco, eventos associados a essas áreas, o relevo como um recurso econômico e político.

A Figura 01 apresenta de forma gráfica as relações entre os conceitos inicialmente abordados, como forma de explicar teoricamente que as áreas de risco tendem a constituir espaços de injustiça ambiental.

Figura 01 – Conexões entre os conceitos abordados



Fonte: autoria própria.

Os conceitos acima citados, também situados na Figura 01, representam os fundamentos teóricos da proposta do trabalho, porém para subsidiar o tema que envolve as áreas de risco e a análise do estudo de caso, também fazem parte da revisão bibliográfica os seguintes conceitos: desastre, riscos e a sociedade de risco, vulnerabilidade e perigo.

Por fim, na conclusão da revisão bibliográfica uma síntese foi elaborada visando o esclarecimento das relações entre os conceitos revisados, subsidiando teoricamente, de forma lógica e conectada, a realização dos objetivos do trabalho.

3.2 ESTUDO DE CASO

O estudo de caso a ser apresentado teve o propósito de mostrar a pertinência dos conceitos e relações desenvolvidos na revisão bibliográfica em um cenário real. Não sendo, portanto, uma proposta de universalização da ideia de injustiça ambiental para todas as áreas de risco, mas de exemplificar a possibilidade de ocorrência desta condição a partir do estudo de caso desenvolvido em São José dos Campos.

Para a elaboração do estudo de caso foram executadas as seguintes etapas:

3.2.1 Escolha da área de estudo

Para direcionar o estudo de caso aos objetivos do trabalho, a área de estudo escolhida já deveria ter previamente mapeadas as áreas de risco a inundações e movimentos de massa, viabilizando sua espacialização para as análises posteriores. Além deste primeiro critério, a área deveria ter disponibilidade de dados físicos e socioeconômicos que possibilitassem as análises com o detalhamento das áreas de risco mapeadas.

3.2.2 Descrição das características gerais do meio físico

Essa primeira descrição executada, de forma geral, para a área de estudo escolhida, forneceu informações da paisagem que possibilitando o conhecimento do contexto geral da área em relação a seu meio, além de direcionar as percepções sobre possíveis condições e localidades que podem ser suscetíveis a eventos de desastre. Para tanto, foram levantadas informações sobre temas como clima, vegetação, hidrografia, uso da terra e geomorfologia, sendo esta última um fator ambiental determinante na condição de injustiça ambiental em área de risco.

3.2.3 Descrição das características gerais socioeconômicas do município

Nesta etapa buscaram-se informações sobre as condições sociais e econômicas da área estudada, a fim de verificar contrastes sociais e econômicos entre dados e indicadores sobre a população como um todo. Nota-se que para possibilitar a posterior análise socioeconômica das áreas de risco é importante buscar informações que tenham detalhamento na escala dos bairros, ou setores censitários a fim de viabilizar comparações dentro de uma mesma dimensão espacial.

3.2.4 Descrição das características do meio físico das áreas de risco

Nesta etapa, foram descritas as características físicas das áreas de risco, baseadas no mapeamento detalhado do Instituto de Pesquisa, Administração e Planejamento (IPPLAN, 2016), a fim de descrever os fatores que as colocam nessa

condição. Para tanto, foram analisadas as formas e características da paisagem que condicionam os riscos dentro destas delimitações, principalmente elementos relacionados à geomorfologia e ao uso e ocupação da terra.

Também se analisou, nesta etapa, a distribuição espacial das áreas de risco, tanto para inundação quanto para movimento de massa, como forma de verificar alguma tendência espacial na constituição e espacialização destas áreas, levantando indícios do porquê dessa possível espacialização, e discutindo o posicionamento destas áreas no contexto geral do espaço em toda área de estudo.

3.2.5 Descrição das características socioeconômicas das áreas de risco

Esta etapa teve como objetivo a análise das condições sociais e econômicas específicas para as áreas de risco. Para tanto utilizou-se a base de dados do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), elaborado pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), que utiliza o setor censitário para espacialização dos dados. Os dados IPVS foram cruzados por intersecção em um ambiente de sistema de informações geográficas (SIG) com as áreas de risco mapeadas pelo IPPLAN (2016). Buscou-se assim, primeiramente caracterizar as condições de vulnerabilidade destas áreas, para posteriormente compará-las com os dados mais gerais do município.

Neste momento, buscou-se verificar os contrastes que existem entre as condições sociais e econômicas das áreas de risco e outras áreas. Também se objetivou aqui verificar alguma tendência de distribuição de determinado tipo de classe para as áreas de risco e onde estas áreas estão situadas na área de estudo com um todo.

3.2.6 Contextualização das áreas de risco, comparações com o município e verificação do contexto de justiça ambiental

Nesta etapa final do estudo de caso, depois de executadas as análises físicas e socioeconômicas tanto da área de estudo, quanto específicas para as áreas de risco, abordaram-se os resultados anteriores de forma conjunta para estabelecer possíveis relações com o conceito de justiça ou injustiça ambiental. Neste sentido, esta etapa buscou apresentar argumentos que mostram se há, ou não, tendência de

as áreas de risco serem ocupadas pelas classes sociais mais vulneráveis e se há relação dessa condição com a geomorfologia dessas áreas.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 ECOLOGIA POLÍTICA

Os movimentos ecológicos, sem considerar manifestações em momentos históricos mais remotos sobre algumas formas de proteção ambiental, surgiram no século XX, principalmente nos meados de sua segunda metade. Gonçalves (2011) afirma que o movimento ecológico emergiu no contexto da Guerra Fria, principalmente a partir da década de 1960, em diferentes contextos, e abordou questões de relevância ambiental e de contestação das condições de vida da época. Estas contestações podem ser atribuídas não apenas aos atores sociais dotados de conhecimento acadêmico, ou à classe política, mas também aos grupos e indivíduos que já percebiam ou sofriam com os impactos gerados pelas atividades produtivas e pelas formas de ocupação do espaço.

Assim, Gonçalves (2011) considera que o movimento ecológico apresenta um caráter difuso por não apresentar a mesma delimitação objetiva do corpo de indivíduos, tal como em outros movimentos (operários, camponeses, mulheres, indígenas etc.), e nesta difusão situa-se sua riqueza política e cultural, pois abrange os movimentos que lutam por mudanças culturais que correspondam aos embates sobre diferentes questões ambientais, independente do corpo social que compõe o movimento.

Ainda segundo este autor “a questão ecológica é essencialmente política” (GONÇALVES, 2011, p.99), pois para ele a política seria a busca pelo estabelecimento de limites para a vida na *pólis*, e, neste sentido, os movimentos ecológicos atuam para debater e decidir novos limites sobre as ações da sociedade que influenciam o ambiente. É desta ideia, das discussões e decisões da sociedade sobre as questões ecológicas, que surge o campo da ecologia política, que apesar de não ser citada com estes termos nesta obra do autor, assemelha-se às conceituações de outros autores.

Walker (2011) afirma que os escritos iniciais sobre ecologia política tratavam das relações desiguais de poder, conflitos, e da modernização cultural sob a economia política do capitalismo global como principais atuantes na transformação e desestabilização das interações humanas com o ambiente físico. Este autor mostra que desde o final dos anos 60 houve uma sequência de conflitos entre diversos

autores sobre uma ecologia política ora mais ecológica, ora mais política. De forma cronológica, Walker (2011) afirma que a ecologia política dos anos 1980 e início dos 1990 davam mais ênfase às análises ecológicas mais detalhadas, já para o presente, o debate se mostra mais invertido, por vezes buscando um reconhecimento de onde se encontraria a ecologia em meio às discussões políticas dos autores que pesquisam nesta área.

Para além dos debates acerca dos teores pelos quais a ecologia política já transitou, é pertinente observar algumas definições do que seria este campo do conhecimento. Assim, traz-se aqui inicialmente algumas definições de Enrique Leff (2021) presentes em sua recente obra denominada “Ecologia Política: da desconstrução do capital à territorialização da vida”.

Inicialmente, Leff (2021) considera que, de forma pioneira, autores como André Gorz, Hans Enzensberger e Eric Wolf, nas ideias gerais de suas obras, a ecologia política seria um campo de indagação teórica e da ação social sobre os conflitos nos processos de apropriação da natureza. De forma semelhante, Leff (2021, p. 333) afirma que “a ecologia política é o estudo das relações de poder e dos conflitos políticos sobre a distribuição ecológica e as lutas sociais para a apropriação da natureza”.

A prática da ecologia política é a luta pela produção e apropriação de conceitos que orientam ações sociais relacionadas à reapropriação da natureza, confrontando assim as ideologias de uma modernidade insustentável baseadas numa racionalidade econômica capitalista (LEFF, 2021). Nesse sentido, a ecologia política surge como um subsídio do conhecimento para buscar formas para reapropriar a natureza de maneira distinta, fortalecendo a ontologia da vida em detrimento da ontologia da ordem mundial tecnoeconômica.

Para Leff (2021, p.332), “a ecologia política surgiu como reação social ao esquecimento da natureza pela economia política” e, neste sentido, ele busca desconstruir a teoria do valor e a racionalidade moderna (econômica), para então construir uma racionalidade ambiental para um futuro sustentável. Cabe notar aqui, com destaque, que o significado de sustentabilidade para Leff difere-se da ideologia

capitalista, pois considera fundamental neste conceito a busca pela *neguentropia*² nos processos de produção.

Em uma abordagem convergente com o Leff, Souza (2019a, p.98) afirma que a ecologia política envolve “todos os processos de transformação material da natureza e produção de discursos sobre ela e seus usos, procurando realçar as relações de poder subjacentes a esses processos [...], em marcos histórico-geográficos-culturais concretos e específicos”.

Ainda para Souza (2019), a ecologia política nasce como tentativa de politizar a leitura das relações entre natureza e sociedade. Nesta afirmação Souza dialoga com Leff (2021) quando este propõe que a ecologia política serve também para estruturar políticas ambientais, mas se concentra antes nos conflitos sociais referentes à distribuição de potenciais ambientais e custos ecológicos, sendo estes o campo onde se situam as disputas entre os entendimentos sobre as crises ambientais.

Dado este constante aparecimento dos debates, dos conflitos e das relações de poder que envolvem o campo da ecologia política, torna-se pertinente a relação com o conceito de território, uma das categorias fundamentais da geografia.

Para Souza (2019) o território seria um campo de força que expressa uma relação de poder e a territorialidade um determinado modo de projetar poder no espaço. Neste sentido, o autor cita que a lógica capitalista atua no sentido de eliminar, ou reduzir o quanto puder, as heterogeneidades culturais, as etnodiversidades e a biodiversidade. Desta última, o exemplo usado é a prática do agronegócio na substituição de grandes espaços biodiversos por apenas um tipo de cultura, por meio do exercício do poder econômico e político.

No entendimento de Leff (2021), na ecologia política territorialidade ou territorialização seriam os processos de encontro de racionalidades conflituosas na construção social do espaço. Em sua obra o autor pretende “desconstruir o regime ontológico do capital que deslocou a vida, a fim de percorrer os caminhos que o

² Neguentropia: Na perspectiva de Leff (2021) a neguentropia é o princípio material e termodinâmico que cria a vida e que mantém os ecossistemas que dão suporte à vida no planeta. Conceitualmente seria o oposto da entropia, no sentido de incorporar matéria e energia em algum processo. Assim, para Leff, a neguentropia seria um dos principais fundamentos da sustentabilidade.

ambientalismo crítico está abrindo em direção à territorialização da vida” (LEFF, 2021, p.15).

Dos conceitos apresentados, nota-se uma breve diferença acerca da territorialidade, pois Souza (2019) a pensa enquanto um modo de projeção do poder no espaço independente dos conflitos. Já para Leff (2021) a territorialidade seria exatamente o encontro dessas projeções de poderes, considerando estes poderes enquanto racionalidades que constroem socialmente o espaço.

Apesar desta diferença conceitual, nota-se em ambos uma valorização das diferenças culturais e das diferentes territorialidades que estas exercem na busca de uma sustentabilidade que valorize as diferentes necessidades da natureza não como um recurso mercadológico. Pode se considerar aqui como uma argumentação contra as formas homogeneizantes de exploração do ambiente, intensificadas principalmente pelo modo capitalista de produção. Leff (2021, p.29), diante deste reconhecimento, recorda a ideia de “acumulação desigual dos tempos que coabitam no espaço geográfico” de Milton Santos, que valoriza as temporalidades distintas dos modos de ser no mundo.

Ainda sobre a aproximação da ecologia política com a geografia, Walker (2011) afirma que a ecologia política, para além das questões acadêmicas, deveria preocupar-se enfaticamente com a compreensão das questões ambientais que ameaçam pessoas e ecossistemas, e para o autor a geografia seria uma disciplina protagonista no entendimento destas questões.

Dentro destas perspectivas expostas por Leff (2021), Souza (2019) e Walker (2011) tem-se uma noção breve de como a ecologia política relaciona-se com a geografia ao buscar compreender como as diferentes formas de apropriação da natureza ocorrem no espaço a partir dos conflitos, crises, políticas, planos, programas etc., emitindo discursos de diferentes classes e atores sociais, e engendrando ou reinterpretando conceitos.

Dentro desta perspectiva, fica clara a diversidade potencial que esta relação pode trazer ao produzir conhecimentos e ações acerca das questões ambientais envolvendo os aspectos políticos e sociais em um determinado espaço geográfico.

Neste sentido, Souza (2019, p.24) afirma que “existem seguramente numerosas formas de se praticar a ecologia política”, uma dessas formas, tal como proposto por Leff (2021) seria a descrição dos conflitos socioambientais derivados da distribuição desigual das formas de apropriação dos recursos naturais e serviços

ambientais. Essa forma de práxis da ecologia política é muito próxima do conceito de justiça ambiental, o qual em algum aspecto, pelo histórico do conhecimento, pode ser compreendido como uma derivação da ecologia política.

Assim, direcionando esta revisão bibliográfica para o tema deste trabalho, o conceito de justiça e injustiça ambiental, serão abordados no item a seguir.

4.2 JUSTIÇA AMBIENTAL

De forma concreta pode-se afirmar que o Movimento por Justiça Ambiental, assim denominado, foi consolidado na década de 1980 nos EUA, a partir de conflitos ambientais na cidade de Afton, Carolina do Norte, decorrentes da possibilidade de deposição de material tóxico em um aterro na região. Apesar desta manifestação factual ocorrida em 1982, já havia anteriormente um quadro de estruturação de movimentos sociais em torno de questões ambientais que envolviam o direcionamento de danos de forma desproporcional às classes mais pobres, negros e latinos (ACSELRAD, MELLO E BEZERRA, 2009; SOUZA, 2019).

A obra de Acselrad, Mello e Bezerra (2009) não é pioneira na literatura brasileira sobre o tema, mas sintetiza bem a contextualização sobre o quadro teórico e econômico que levou às lutas por justiça ambiental. Nesta perspectiva os autores apontam para dois aspectos: o primeiro refere-se à ideia de que as questões ambientais e seus respectivos impactos seriam socialmente homogêneos; o segundo trata da ascensão neoliberal, que propaga a crença de que se as forças do mercado são o fator racional para controlar os desperdícios da produção, assim também seriam o melhor instrumento para equacionar os problemas ambientais. À somatória desses dois aspectos foi dada a denominação de “modernização ecológica”, a qual teria como estratégia a conciliação do crescimento econômico com a resolução dos problemas ambientais por meio das adaptações tecnológicas e da legitimação do livre-mercado.

Dada a consolidação das políticas neoliberais em nível global, tem-se também a respectiva consolidação da modernização ecológica como pensamento ecológico dominante, prevalecendo assim o viés econômico e tecnicista para lidar com as questões ambientais em detrimento da abordagem das questões sociais vinculadas ao tema. É a partir deste cenário que condições de injustiça ambiental passam a surgir e efetivarem-se de forma mais acentuada e assim,

concomitantemente, alavancam-se os movimentos para tentar barrar, ou ao menos minimizar, os direcionamentos de atividades ou situações ambientais com potencial degradador para os mais pobres.

Oriundo destes movimentos sociais, tais temas também se adentram aos ambientes acadêmicos e passam a ser analisados pelo ponto de vista teórico e científico. Neste aspecto, originam-se conceitos e definições formais acerca da justiça ambiental. Assim, entre tantas definições Acselrad, Mello e Bezerra (2009) resgatam em sua obra a definição do Movimento de Justiça Ambiental dos EUA apresentada por Bullard em 1994:

[Justiça Ambiental é a condição de existência social configurada] através do tratamento justo e do envolvimento significativo de todas as pessoas, independentemente de sua raça, cor ou renda no que diz respeito à elaboração, desenvolvimento, implementação e aplicação de políticas, leis e regulações ambientais. (BULLARD *apud* ACSELRAD, MELLO E BEZERRA, 2009, p.16).

Para Herculano (2002), de forma semelhante à definição anterior, o conceito de Justiça Ambiental pode ser definido como o conjunto de princípios que asseguram que nenhum grupo de pessoas sofra desproporcionalmente as consequências ambientais negativas decorrentes das operações econômicas, ou das ações ou omissões de políticas e programas, sejam públicos ou privados.

Complementarmente, a injustiça ambiental seria a própria realização da destinação desproporcional dos danos ambientais aos grupos mais vulneráveis (HERCULANO, 2002). Souza (2019a, p. 131) ainda acrescenta à ideia de injustiça ambiental “a desigualdade na exposição aos riscos derivados dos modelos hegemônicos de organização do espaço [...] em função das clivagens de classe e outras hierarquias sociais”. Ainda neste sentido, Acselrad, Mello e Bezerra (2009, p.9) colocam a injustiça ambiental como o “fenômeno de imposição desproporcional dos riscos ambientais às populações menos dotadas de recursos financeiros, políticos e informacionais”, e de forma oposta, a justiça ambiental seria a superação futura dessa dimensão ambiental da justiça social.

Outro conceito derivado da Justiça Ambiental é o de Racismo Ambiental, que seria a imposição desproporcional de danos ambientais por razões intencionais, ou não, a outras raças, ou grupos minoritários. Segundo Souza (2019) o racismo ambiental verifica-se na injustiça ambiental sobre uma população representativa de um grupo social historicamente estigmatizado por razões raciais e, dessa forma, não

se trataria de uma coincidência, mas de uma expressão de problemas estruturais da sociedade.

Apesar de não ser este o conceito alvo deste trabalho, o racismo ambiental tem se mostrado de grande relevância nos estudos atuais sobre questões ambientais de forma geral. Assim, faz-se pertinente a sua definição neste item, afinal como sintetiza Souza (2019a): nem toda situação de injustiça ambiental configura-se como racismo ambiental, mas todo racismo ambiental decorre de uma condição de injustiça ambiental.

Para além das variantes conceituais acerca da Justiça Ambiental, Acselrad, Mello e Bezerra (2009) também listam os princípios e estratégias adotados pelos movimentos por Justiça Ambiental relacionados às questões ambientais nos anos de 1980 nos EUA, os quais impulsionaram reflexões que envolviam risco ambiental, pobreza e etnicidade. Foram quatro os princípios listados pelos autores:

- “Poluição tóxica para ninguém”. Este princípio tem fundamento principalmente pela imposição de um movimento que não era indiferente ao deslocamento espacial da poluição, o que implica a exportação desta para bairros, cidades ou países mais pobres ou politicamente menos organizados;

- “Por um outro modelo de desenvolvimento”. Este princípio baseia-se na contestação do modelo de desenvolvimento adotado e que orienta a distribuição das atividades produtivas, bem como a finalidade de suas produções e a quem elas atendem;

- “Por uma transição justa”. Nesta transição pressupõe-se os passos graduais para um novo modelo de desenvolvimento, evitando o desemprego ou a penalização de populações menos industrializadas que tenderiam a receber indústrias poluidoras;

- “Por políticas ambientais democraticamente instituídas”. Este último princípio afirma que o livre-arbítrio dos agentes econômicos deve ser contido, não sendo os únicos a direcionar as decisões acerca das questões ambientais.

Já as estratégias para contribuir com o desenvolvimento do movimento por justiça ambiental seriam as seguintes:

- “Produção de conhecimento próprio”. Esta estratégia considera que não apenas o conhecimento científico e técnico deva ser considerado quando da instalação do empreendimento, pois geralmente esta produção atende aos interesses da indústria e esconderia parte dos possíveis impactos nas comunidades

atingidas. Essa forma de produção de conhecimento próprio poderia contribuir para um entendimento mais justo sobre determinadas situações de exposição aos possíveis impactos ambientais a que estão submetidas as comunidades;

- “Pressão pela aplicação universal das leis”. Esta estratégia trata do enviesamento do sistema jurídico e burocrático, que tende para o facilitamento de quem possui o aparato jurídico mais preparado para se adequar ou contornar as normas e legislações.

- “Pressão pelo aperfeiçoamento da legislação de proteção ambiental”. Trata-se aqui de incentivar a criação de leis, não apenas genéricas, mas específicas para determinadas situações que podem ocorrer devido às particularidades de cada local.

- “Pressão por novas racionalidades no exercício do poder estatal”. Nesta estratégia busca-se a alteração da postura das entidades públicas no sentido de favorecer o princípio da precaução, ao invés de permitir empreendimentos e depois ter que reverter os seus danos.

- “Introdução de procedimentos de Avaliação de Equidade Ambiental”. Esta forma de avaliação pretende ser uma alternativa às avaliações tradicionalmente feitas, tais como os estudos de impacto ambiental no Brasil, os quais separam e não valorizam devidamente as questões políticas, culturais e sociais em seus conteúdos.

- “Ação direta”. Tal como em outros movimentos, aqui também se tem como válida a manifestação ativa de grupos organizados quando de uma situação flagrante de injustiça ambiental.

- “Difusão espacial do movimento”. Esta estratégia tem como fundamento a disseminação dos conceitos, princípios e estratégias dos movimentos por justiça ambiental com o objetivo de fortalecer e organizar politicamente populações que possam vir a ser afetadas negativamente pela mobilidade espacial do capital.

Metodologicamente, para analisar situações de injustiça ambiental, Souza (2019a) propõe um roteiro metodológico que apresenta semelhanças com aspectos dos estudos sobre desastres. Neste sentido, ele propõe inicialmente a identificação do perigo, seguida pela análise de risco e finalizando pela análise da dinâmica do conflito.

A identificação do perigo visa identificar qual seria a fonte da ameaça, que pode ser tanto uma ocorrência lesiva a partir de poluentes, ou processos físicos

naturais, mas também podem ser consideradas ações imateriais como as possíveis remoções de uma população de seu lugar. O autor também afirma que o perigo pode ser uma ameaça já presente ou apenas decorrente de uma possibilidade (SOUZA, 2019a).

Na análise do risco, este deve ser entendido em seu aspecto objetivo e subjetivo. O risco objetivo seria a combinação da probabilidade estimada de ocorrência de um perigo associada à magnitude do impacto desta ocorrência. Já o risco subjetivo trata da percepção do risco por aqueles que podem vir a ser atingidos, como também da análise das condições de vulnerabilidade associada a este, trata-se de uma etapa em que se torna válida a combinação entre conhecimento técnico-científico com sabedoria popular (SOUZA, 2019a).

Por fim, na análise da dinâmica do conflito, Souza (2019a) propõe identificar se trata de um conflito latente ou manifesto, quais os agentes envolvidos, aliados e adversários e, quem ganha e quem perde com a efetivação das ameaças.

As situações de injustiça ambiental passam a se concretizar sob a condição de maior vantagem econômica para as atividades, empreendimentos ou aplicação de políticas que afetam ou se instalam em regiões mais pobres, devido à mão de obra sujeita a menor remuneração, às fragilidades institucionais, mais permissivas quanto à legislação ambiental, aos incentivos fiscais e à despolitização da população acerca dos problemas decorrentes destes fenômenos. Assim, a seguir são apresentados alguns exemplos de estudos que analisam casos em que a injustiça ambiental pode ser identificada conforme foi apresentada.

Tavares (2019) relata em seu trabalho o caso de injustiça ambiental nos bairros nos arredores de uma companhia siderúrgica na Baía de Sepetiba, no Rio de Janeiro. Para tanto, o autor apresenta ocorrências de condições de poluição do ar com frequência significativa, baseadas em dados de monitoramento, e os casos constantes de inundação que passaram a ocorrer nos bairros do entorno à siderúrgica após as intervenções hidráulicas decorrente de sua instalação. O autor confirma a condição de injustiça ambiental analisada ao considerar tanto os fatos danosos por ações diretas da empresa, quanto a sujeição da população a estes danos. Ainda corrobora a conclusão do autor as características de pobreza da região e os descasos de governantes por falta de articulação política da população para buscar soluções ou remediações para os danos.

Chianello (2019) e Carvalho (2019) apresentam em seus trabalhos, respectivamente, sobre Petrópolis e Nova Friburgo no Rio de Janeiro, mostrando por meio da abordagem direta com a população, que ambos apresentam espaços que já sofreram com a ocorrência de desastres significativos, com atenção principalmente para as ocorrências de 2011 na Região Serrana do Rio de Janeiro. Mas ainda na atualidade as regiões mais pobres destes municípios tendem a sofrer com o descaso por parte do governo local para melhorar as condições frente ao risco existente. Neste sentido, as populações não são devidamente consideradas nos processos de decisão sobre a gestão do risco, e as ações do Estado tendem a ser poucas e inefetivas, tais como instalação de sirenes ineficientes e a adoção de pontos de apoio sem os devidos critérios para servirem a população em novas possíveis ocorrências.

Em uma abordagem diferente, voltada para as análises da vulnerabilidade socioambiental, Alves (2021) apresenta um estudo envolvendo 62 municípios da Macrometrópole de São Paulo. Como resultado, o autor mostra uma forte correlação entre as classes mais vulneráveis socioeconomicamente e as áreas de risco a deslizamentos e inundações nestes municípios. Apesar de não abordar os conceitos relacionados à justiça ambiental, no trabalho de Alves (2021) nota-se um claro direcionamento, histórico e econômico, das classes mais vulneráveis para as áreas de risco, situação na qual configura-se um espaço de injustiça ambiental, configuração esta também apontada nas reflexões de Canil et al. (2021) ao analisarem a mesma macrometrópole.

Nota-se nos três estudos apresentados que os cenários de injustiça ambiental se relacionam com áreas de risco a desastres. Apesar dessa possibilidade de entendimento e aplicação destes conceitos atrelados às áreas de risco, nota-se na literatura uma presença maior de estudos aplicados em regiões que sofrem com os danos provenientes de processos industriais poluidores, tais como os casos estadunidenses que originaram os movimentos por justiça ambiental, e por conflitos decorrentes da ocupação do solo. Portanto, a exemplificação aqui apresentada também teve por objetivo mostrar a pertinência da aplicação dos conceitos acerca da justiça ambiental para avaliar determinadas condições socioambientais relacionadas aos desastres.

Por fim, no contexto dos objetivos deste trabalho, cabe ressaltar a relação da justiça ambiental com a ecologia política e a geografia, que reside no

questionamento das formas de apropriação da natureza imposta por determinados grupos em detrimento de outros, promovendo rupturas sociais, culturais, econômicas, ambientais e espaciais. Assim, aqueles que se dedicam aos estudos e análises sob a ótica da justiça ambiental buscam denunciar as disparidades verificadas no acesso e uso do ambiente e os reflexos dessa condição nas modificações e efeitos sobre o espaço.

4.3 ÁREAS DE RISCO: CONCEITOS, PROCESSOS RELACIONADOS E MAPEAMENTO

Valendo-se da análise do termo, objetivamente, áreas de risco podem ser explicadas como sendo delimitações do espaço dentro das quais situa-se algum cenário de risco. Assim, compreender esses recortes espaciais demanda tanto o entendimento do meio físico, o qual permite identificar localidades com potenciais ocorrências de processos lesivos à sociedade, quanto dos processos sociais, que compõem ou que levaram a compor os riscos ali encontrados. Neste sentido, este item abordará de forma sucinta os conceitos sobre cenários de risco e algumas formas de mapear as áreas de risco. Para tanto, será considerada como principal referência o Caderno Técnico GIRD+10, elaborado recentemente por uma ampla equipe técnica envolvendo universidades e membros do governo brasileiro relacionados à área de desastres (GIRD+10, 2021).

De forma conceitual, Nogueira et al. (2021, p. 40) definem os cenários de risco como “espaços ou setores do território nos quais podem se desenvolver desarranjos e rupturas socioambientais que, dependendo das fragilidades socioambientais e de gestão vigentes, podem resultar em desastres”. Baseando-se neste conceito os autores entendem que os cenários de risco podem ser considerados como instrumentos de gestão ao descreverem a complexidade dos fatores de riscos que atingem o Brasil, possibilitando o entendimento das causas e das dimensões políticas, sociais, econômicas e ambientais destes contextos. Assim, identificar os cenários de risco significativos nas cidades, entendendo seu contexto na dinâmica territorial e organizar políticas de gestão de riscos e desastres para cada cenário seriam o caminho mais eficiente e sustentável para enfrentar e reduzir os desastres (NOGUEIRA et al., 2021).

De forma sistematizada, Nogueira et al. (2021), apontam algumas diretrizes para compreender um cenário de risco de forma estruturada, pensando-o como um instrumento de gestão:

- A identificação, descrição e relação dos fatores de risco e suas causas;
- Os espaços geográficos com maior suscetibilidade de ocorrência;
- O tipo e o nível de danos associados aos diferentes tipos de riscos;
- As medidas e intervenções estruturais e não estruturais para controle e redução;
- Os atores públicos e privados envolvidos em sua gestão;
- O estágio atual do conhecimento e tratamento no Brasil;
- As ocorrências já registradas, considerando as perdas econômicas decorrente de desastres;
- Os prognósticos futuros.

O Brasil, hoje, já dispõe da Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), a qual especifica as tipologias de desastres com a finalidade de classificar, controlar e sistematizar suas ocorrências no país, além de auxiliar nos momentos de solicitação dos pedidos de situação de emergência e calamidade pública. De forma geral, a COBRADE separa os desastres em dois grandes grupos: os desastres naturais e os tecnológicos; e dentre estes grupos considera outros subgrupos, cada qual com seus desastres específicos classificados. Portanto, trata-se de uma classificação técnica baseada nos processos físicos que deflagram os desastres.

A proposta de cenários de risco, considerada por Nogueira et al. (2021), pretende compreender o risco pautando-se não apenas nos processos desencadeadores, mas em todo o contexto afetado em um possível desastre. Dessa forma, estes autores dividem os cenários de risco em três tipologias:

- 1 – Cenários associados a processos que, em um território vulnerável, potencializam riscos e desastres;
- 2 – Cenários em função de elementos expostos a processos tecnológicos cuja ruptura ou disfunção podem ocasionar desastres;
- 3 – O cenário específico de grandes aglomerações humanas, nas quais a densidade ou a atividade que as reúne podem causar acidentes.

Considerando o âmbito deste trabalho, descreve-se a seguir apenas as ideias gerais dos cenários de risco de movimento de massa e inundações baseando-

se nas diretrizes apresentadas anteriormente; para outras tipologias recomenda-se a leitura direta da bibliografia de GIRD+10 (2021).

- Cenário geral de risco de movimentos de massa:

A denominação movimentos de massa refere-se, de forma abrangente, aos movimentos descendentes da superfície, sob a ação da gravidade, e suas causas podem ser naturais e/ou antrópicas, tais como: tipo de solo, declividade, presença de entulho, desmatamento, corte aterro, rede de drenagem deficiente ou inexistente, fragilidade da edificação. Estes movimentos tendem a ocorrer em regiões com relevo íngreme e o tipo de material deslocado dependerá da formação natural da paisagem e das formas de ocupação no espaço.

De acordo com a classificação apresentada em Sales e Almeida (2021), os movimentos de massa podem ser classificados em: rastejamento, escorregamentos, queda de bloco, solifluxão e fluxo de terra ou lama. Importante notar que esses diferentes tipos de movimentos de massa, apesar de constituírem uma mesma classe de cenário de risco, possuem características próprias como velocidade, extensão do fenômeno, potencial destrutivo, e indicadores da possibilidade de ocorrência.

Como forma de conter ou reduzir os danos dos movimentos de massa, Moura e Canil (2017) apresentam como possíveis medidas estruturais:

- A modificação da geometria da encosta (redução do ângulo de inclinação geral e altura e construção de bacia de detritos);
- Instalação de sistemas de drenagem (drenos de superfície, desidratação a vácuo e túneis de drenagem/galerias);
- Estruturas de contenção (muros de espera de paralelepípedos e gabião caixa);
- Reforço interno da encosta (tirantes, solo grampeado e plantio de vegetação).

- Cenário geral de risco a inundações:

O termo inundação também pode ser considerado genérico, referindo-se a processos hidrológicos associados à elevação dos níveis da água em um canal de drenagem. Entre os processos hidrológicos podem ser citados as enchentes, inundações graduais, inundações bruscas, enxurradas e alagamentos. Os locais

mais suscetíveis às enchentes e inundações, situam-se nas margens dos corpos hídricos, desde pequenos córregos até os grandes rios. Já as enxurradas e alagamentos podem ocorrer tanto em localidades marginais como as citadas, quanto em áreas não vinculadas a um curso d'água natural. Nestas situações as enxurradas podem ocorrer em áreas urbanas de grande declive, com drenagem convergente e sujeitas a precipitações intensas, já os alagamentos ocorrem em áreas rebaixadas quando os sistemas de drenagem operam de forma insuficiente, acumulando água por um período de tempo relativamente curto (GIRD+10, 2021).

As medidas e intervenções estruturais voltadas para riscos hidrológicos, conforme Brasil (2007), podem ser exemplificadas por:

- Obras de engenharia para redução de enchentes (controle da produção de sedimentos, redução da rugosidade de canais, reservatórios, diques, retificação e canalização de rios);
- Drenagem. Envolve estruturas para direcionar os escoamentos de forma controlada, seja na macro ou micro drenagem, de forma superficial ou subterrânea;
- Recomposição da vegetação em áreas marginais.

Entre as medidas não estruturais para prevenção ou redução de danos de movimento de massa ou inundações, conforme o material apresentado em Brasil (2007), podem ser citadas: o planejamento urbano, os dispositivos legais, política habitacional, pesquisas, sistemas de alertas e planos de contingência, e educação e capacitação. Assim também, de forma comum a ambos os processos, tem-se como exemplo de agentes públicos e privados os governantes e órgãos locais, estaduais e federais, as defesas civis, a população, principalmente aquelas das áreas afetadas, as organizações civis e empresas que podem se relacionar com obras, serviços ou produtos relacionados aos possíveis eventos de desastres.

Além dos processos mencionados anteriormente, também determinam a composição do cenário de risco as moradias e seus aspectos estruturais. Neste sentido, Martins et al. (2015) afirmam que, devido ao crescimento populacional exponencial, há uma tendência em se ocupar as áreas mais suscetíveis à ocorrência de processos naturais e, desta forma, sugere que o conhecer dos dados (localização, frequência dinâmica, dimensão, etc.) sobre os processos e os diferentes cenários de risco, auxilia na tomada de decisões e gerenciamento de recursos. Complementarmente, GIRD+10 (2021) afirma que hoje a maioria dos

brasileiros vive nas cidades e a densidade nas grandes metrópoles cria áreas muito vulneráveis aos impactos de desastres.

Acerca do problema da moradia, Sales e Almeida (2021) afirmam que o déficit habitacional pode ser considerado como um condicionante para formar áreas de risco, por estimular assentamentos informais em espaços inadequados. Estes assentamentos decorrem do processo de urbanização e da exclusão territorial e são caracterizados pela autoconstrução, com poucos recursos, sem assistência técnica, e geralmente são considerados constantemente inacabados pelos próprios moradores.

Cabe notar, ainda a respeito das moradias, que as autoras Sales e Almeida (2021, p. 26) posicionam-se no sentido de que “ao se tratar de “moradia”, não está em jogo apenas a questão da existência de um teto para se abrigar e viver, e sim deve-se levar em consideração os fatores de qualidade do ato de morar”.

Compreendidos os conceitos e proposições sobre cenário de risco, uma das suas formas de materialização, tornando-se um instrumento concreto para fins de gestão de riscos, se dá por meio do seu mapeamento. As propostas de mapeamento aqui expostas foram apresentadas por Canil, Leite e Sulaiman (2021), também presentes na obra de GIRD+10 (2021).

De forma sequencial as autoras propõem que um mapeamento adequado, para se compreender todo um contexto de uma área de risco, se dá primeiro pela elaboração da carta de suscetibilidade, seguida pela carta de aptidão geotécnica e finalizando com a carta de riscos. Na visão da geral das autoras a elaboração de produtos cartográficos aplicados na redução dos problemas decorrentes do uso e ocupação do solo dependem, necessariamente, da integração entre os fatores físico-ambientais e sociais (CANIL, LEITE e SULIMAN, 2021).

A carta de suscetibilidade (CS) é elaborada em escala de aproximadamente 1:25.000 e apresenta a classificação dos terrenos quanto à predisposição para ocorrência de processos relacionados aos movimentos gravitacionais de massa e hidrológicos (inundações) nas classes alta, média e baixa. Este produto gera um zoneamento mais amplo e indica áreas que teriam prioridade para se fazer um detalhamento dos aspectos mencionados.

A carta geotécnica de aptidão à urbanização (CGAU) é elaborada em escala aproximada de 1:10.000 e tem por finalidade fornecer subsídios para um futuro parcelamento do solo para fins urbanos, de modo a prevenir possíveis desastres. O

produto também é gerado especializando classes de aptidão alta, média e baixa ou ainda mostrar restrições específicas.

Por fim, as cartas de risco (CR) são elaboradas em escala de detalhe, aproximadamente 1:2000, e tem por finalidade hierarquizar unidades, setores e pontos quanto ao grau dos riscos, subsidiando possíveis soluções corretivas ou minimizadoras do risco em questão. As situações de risco de deslizamento e de inundação, podem ser reconhecidas para fins de mapeamento, por meio de indicadores e evidências relacionados aos aspectos do meio físico (espessura do solo, tipo da rocha, forma da encosta, linhas dos fluxos d'água naturais etc.), aspectos bióticos (vegetação natural e tipos de cultivos); aspectos antrópicos (taludes de corte, aterro, lançamento de lixo, condução inadequada das águas superficiais, sistema de drenagem, cicatrizes de deslizamentos, altura das inundações), e aspectos de vulnerabilidade (dificuldades de acesso, fragilidades construtivas, famílias com crianças, idosos e portadores de necessidades especiais, etc.).

A título de conclusão sobre as áreas de risco, tem-se que o entendimento destas, baseadas na ideia de cenário de risco, apresentada e seguida pelo seu mapeamento, pode ser de grande valia, não apenas para a identificação e delimitação de regiões que são suscetíveis à ocorrência de desastres, mas também para a aumentar a percepção das tendências de como estes espaço são ocupados e produzidos, tal como afirmado em Brasil (2007, p. 26) em que se reconhece que “normalmente, no contexto das cidades brasileiras, essas áreas correspondem a núcleos habitacionais de baixa renda (assentamentos precários)”. Como síntese final do assunto, vale o resgate da citação de Santos (1996), também ressaltada na obra utilizada de Sales e Almeida (2021, p. 27), em que o autor afirma que:

“Apesar de encostas íngremes e áreas alagadiças estarem submetidas a legislações ambientais específicas, são nesses espaços que muitas famílias, historicamente durante o processo de urbanização do Brasil, encontraram uma nova oportunidade de firmar a condição de lugar, aqui tido como espaço para se dar as relações sociais, sendo simultaneamente uma materialidade e uma imaterialidade, sendo vivido e percebido, sendo a dimensão espacial do cotidiano”.

4.4 OCUPAÇÃO DO RELEVO COMO UM RECURSO ECONÔMICO E POLÍTICO

Baseado nas teorias marxistas, Casseti (1995) aponta que é por meio da transformação da primeira natureza em segunda natureza que o homem produz recursos indispensáveis à sua existência. É no desenvolver desta relação que o homem se naturaliza, da mesma forma que a natureza se socializa, ao modificar-se pela ação humana. Drew (2011) contrapõe duas perspectivas propagadas sobre as formas de alteração do meio físico pelo homem. Na primeira, a teoria determinista, o homem seria governado pelas leis da natureza, às quais deveriam se conformar e, dessa forma, por ela prosperar. Já na segunda, a teoria possibilista, o homem não seria um agente passivo, mas sim apto a atuar sobre o meio e modificá-lo, dentro de limites naturais do espaço e de possibilidades de desenvolvimento. Pautando-se pela teoria possibilista, Drew (2011, p.18) afirma que “a capacidade do homem para modificar a natureza é limitada pelo nível de tecnologia e dos recursos econômicos de que dispõe”.

Assim, buscando os meios, não apenas para sua sobrevivência, mas também para o seu desenvolvimento, atendimento das necessidades surgidas em seu dever, bem como de seus desejos, o homem interpreta a natureza como um recurso. Dessa forma, a água, o solo, as rochas, a vegetação, animais, até ondas eletromagnéticas e o ar, podem vir a ser denominados com o termo recurso antecedendo sua natureza, tal como recurso hídrico, recurso mineral, recurso florestal etc. E, pela característica de ser um recurso fornecido pela natureza, estes passam a ser denominados de recurso natural.

Na perspectiva de Santos (2017), o homem seria o formador do espaço a partir do momento que faz uso das formas espaciais, passando assim a serem dotadas de alguma forma de valor. Neste sentido, em uma de suas definições, Santos (2002, p. 109) afirma que “o espaço é a síntese, sempre provisória, entre o conteúdo social e as formas espaciais”.

Dentro desta ótica, o relevo também pode vir a ser considerado um recurso natural, pois é por meio da sua verificação no contexto da paisagem, que determinadas formas de relevo são apropriadas, tornando-se dotadas de algum valor e sendo destinadas para diferentes formas de ocupação. Na visão de Casseti (1994), o relevo refere-se às formas do terreno e tem a geomorfologia como ciência

para a sua análise, sendo ela um importante subsídio para a compreensão das formas de apropriação do relevo na conversão das propriedades geoecológicas em sócio reprodutoras.

Ao ser utilizado para as finalidades impostas pela sociedade, entre outras formas de valor, o relevo pode ser considerado um recurso dotado de valor econômico ou político. O valor econômico pode surgir a partir do momento que uma determinada forma do terreno seja mais ou menos vantajosa, seja para fins de ocupação, atuando aqui como uma mercadoria, seja para alocar alguma atividade produtiva, atuando como um fator produtivo. Em ambos os casos uma área que contemple uma determinada forma de relevo pode ter esta como um fator influente na composição do seu valor, além das regras pautadas na sua oferta e demanda, entre outras variáveis que podem compor seu valor.

Sob o aspecto do valor político, as formas do relevo podem ser determinantes em decisões que afetem a coletividade. Neste aspecto, ressalta-se a influência do relevo na elaboração de planejamentos territoriais, ambientais e zoneamentos, em que a geomorfologia será um fator preponderante na delimitação de áreas para usos específicos de acordo com sua aptidão (ROSS, 2014).

Porém, para além dos critérios puramente técnicos, a política se dá pelo confronto de forças sociais. Assim, camadas mais ricas e influentes podem sobrepor os argumentos geomorfológicos para atender interesses relacionados à ocupação do espaço, valendo-se muitas vezes das técnicas como artifício para atingir este objetivo. Afinal, como afirma Ross (2014) hoje os recursos tecnológicos permitem superar quase todas as dificuldades impostas pelos ambientes naturais em sua diversidade e complexidade, desde que a aplicação seja viável economicamente ou politicamente. Em um outro aspecto, às vezes mesmo com restrições políticas já definidas e fundamentadas na geomorfologia, determinadas áreas suscetíveis a eventos naturais, passam a ser ocupadas pelas camadas mais pobres, como forma de refugiar-se dos fenômenos especulativos que as impedem de morar em outras localidades.

Nesta dialética envolvendo valores e interesses sociais distintos, vale notar a colocação de Correa *apud* Carvalho (2019, p.17) na qual ele afirma que:

[...] a produção do espaço não emerge fora das relações sociais e é consequência de agentes sociais concretos, dotados de interesses e estratégias, que operam suas práticas espaciais e são modeladores do espaço. Essas práticas, no entanto, não ocorrem sem a geração de conflitos.

De modo mais específico e aproximando-se do tema deste trabalho, dentre os aspectos que podem influenciar no valor dado para determinado tipo de relevo, pode-se considerar a sua suscetibilidade e o seu risco associado a eventos naturais, tais como os movimentos de massa ou inundação. Girão e Corrêa (2004) citam que unidades de relevo de fácil urbanização, tais como planícies de inundação, terraços e encostas de baixa declividade, são prontamente destinadas aos usos residencial ou comercial, enquanto as áreas de várzeas ou de encostas mais íngremes, sujeitas aos riscos ambientais, acabam sendo ocupadas pelas camadas mais pobres, onde encontram poucas, senão a única, alternativa de acesso à moradia no espaço urbano.

Para além da perspectiva política ou econômica, que podem determinar o modo de ocupação de determinadas formas espaciais, Ross (2009) pondera o valor ambiental do relevo, colocando-o como uma importante variável na avaliação de uma determinada área diante de uma possível utilização. Neste sentido, o relevo deve ser considerado, em conjunto com outras características da paisagem, valendo-se de suas potencialidades e fragilidades para a ocupação humana.

4.5 DESASTRE

A evolução do conhecimento, monitoramento e acompanhamento de desastres elevou a percepção humana sobre os riscos aos quais as sociedades estão submetidas. Neste sentido, Thomaziello (2007) afirma que o homem desenvolveu grande capacidade de apropriação e transformação do meio para seu uso, mas sem desenvolver, concomitantemente, a consciência e conhecimento sobre as limitações desse espaço, usando-o de forma descontrolada e desmedida. A autora ainda aponta que a cada alteração o meio apresentará uma resposta e frente às formas de ocupação problemáticas tais respostas podem ter consequências desastrosas.

Além das formas de ocupação, são associados ao aumento das ocorrências de desastres o aumento populacional, a segregação socioespacial, o adensamento

de construções e da população, compactação e impermeabilização do solo, a conservação do calor, assoreamento dos rios, desmatamentos, queimadas e poluição do ar. Estes fatores, quando unidos em áreas de risco, criam um condições propícias à ocorrência de desastres (KOBİYAMA et al., 2006; MARTINS et al, 2015).

Ao refletir sobre os itens apontados, nota-se que há aspectos de diferentes áreas do saber, mas em comum, todos esses itens indicam alguma intervenção humana sobre o meio, seja pela sua própria criação, transformação, comportamento ou ainda pela simples presença em um local suscetível a eventos naturais que lhes sejam danosos. Esta reflexão pode ser contemplada em uma definição de Kobiyama et al. (2006, p. 1), na qual afirma, de forma sintética, que “de modo geral, desastres naturais são determinados a partir da relação entre o homem e a natureza”.

Santos e Caldeyro (2007, p. 18) afirmam que “desastre é o resultado de um ou mais eventos adversos sobre um espaço vulnerável que podem ser de origem natural ou provocado pelo homem”. Já para Kobiyama et al (2006) desastres são fenômenos naturais intensos que ocorrem em locais habitados por seres humanos, resultando em danos e prejuízos. Nestas duas breves definições nota-se o vínculo entre desastre e a ação humana, na primeira focando o homem como uma possível causa do evento adverso e, na segunda, o homem é posto como vítima de fenômenos naturais.

De forma mais abrangente, Castro (2009, p. 57) afirma que desastre é tratado como sendo “resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema (vulnerável), causando danos humanos, materiais e/ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais.”

Ainda seguindo esta relação estreita entre o homem e desastres, Saito et al (2015) discutem o conceito de desastre como uma função das características e processos físicos e sociais, sendo sua origem (ou causas), sua localização e, os impactos determinados por esta função. Os autores ainda complementam esta função baseando-se na continuidade da definição de Castro (2009), na qual afirma que a intensidade do desastre será determinada pela magnitude do evento (processo físico) e o grau de vulnerabilidade do sistema receptor afetado (características físicas e sociais).

Segundo Lemos e Demange (2016, p. 29), desastres são os impactos negativos gerados por eventos adversos na vida das pessoas e nos recursos materiais e naturais. E de forma semelhante à análise dos autores do parágrafo

anterior, estes afirmam que “a gravidade do desastre é determinada pela magnitude do evento adverso conjugado com as decisões humanas referentes à organização da ocupação do solo e ao estilo de vida adotado – se mais ou menos vulnerável a riscos”. De forma conclusiva, para Lemos e Demange (2016, p. 29) “o desastre é determinado pelas consequências e não pela intensidade do evento adverso”.

Para UNISDR (2016), desastre é uma perturbação do funcionamento de uma comunidade ou sociedade em qualquer escala devido a eventos perigosos interagindo com condições de exposição, vulnerabilidade e capacidade, levando a um ou mais dos seguintes aspectos: perdas e impactos humanos, materiais, econômicos e ambientais.

Nas definições apresentadas até aqui, os desastres ocorrem quando há danos e prejuízos para um determinado grupo independente do grau da perda ocorrida. Porém, algumas definições consideram que a ocorrência do desastre se dá quando a capacidade de resposta dos atingidos é superada, neste sentido, seguem as definições de CRED (2009) e Macedo et al (2008).

CRED (2009, p. 16) define desastre como “uma situação ou evento que supere a capacidade local, exigindo um pedido às esferas superiores, nacional ou internacional de assistência externa; um acontecimento imprevisto e muitas vezes repentino que causa grandes danos, destruição e sofrimento humano”.

Neste aspecto, Macedo et al. (2008, p. 216) diferenciam evento, acidente e desastre e consideram que “os processos naturais só geram desastres se causam perdas e danos econômicos e sociais em comunidades que não conseguem enfrentar a situação sem ajuda externa”. Para estes autores, um evento ocorre quando o processo natural não gera danos e perdas sociais e econômicas. Um acidente ocorre quando um evento atinge uma comunidade causando estragos, e este pode ser considerado um desastre se superar a capacidade de resposta das comunidades atingidas.

De modo um pouco diferente, a UNISDR (2016) considera que o efeito de um desastre pode testar ou exceder a capacidade de uma comunidade ou sociedade de lidar com seus próprios recursos e, portanto, podendo necessitar de assistência de fontes externas [...] nacionais ou internacionais.

Em uma tentativa de síntese destas definições apresentadas, pode-se considerar, portanto, que o desastre é uma situação adversa causada por eventos naturais ou humanos, sobre um espaço vulnerável, ocasionando danos materiais e

ambientais, e prejuízos econômicos e sociais, testando ou excedendo a capacidade de resposta da comunidade atingida.

Todas estas definições anteriores foram dadas por atores atuantes principalmente em meios técnicos ou que buscam uma definição objetiva para fins de operacionalização ao lidar com desastres. Nestas, o foco principal está nos eventos físicos, nos locais e nas perdas, apenas consideram o ser humano como um alvo ou produtor, mas sem protagonismo neste contexto. Essa forma de analisar pode ser útil para direcionar o entendimento dos fatores físicos que compõem um desastre, e viabilizam a solução de parte deste, mas ao subjugar as questões sociais o problema pode continuar se reproduzindo por manter suas raízes inalteradas.

Sob este aspecto, Valencio (2015, p. 81 e 82) critica fortemente o viés tomado pelas decisões, discussões, estudos e ciência na área de desastre, no sentido de se ter as questões sociais em um segundo plano, sendo priorizadas áreas do conhecimento como meteorologia, geografia, engenharias e afins, afirmando que “a associação de um ambiente científico com visão hegemônica e impermeável à complexidade social e de um ambiente técnico e político herméticos constitui um *modus operandi* tecnocêntrico”. E, neste sentido, a autora sustenta que “quando é possibilitado que a sociologia examine a questão, essa disciplina pode mostrar como são fabricados os mosaicos de sistemas sociais e discriminar, na lógica dos mesmos, como se ordenam e se relacionam os elementos que compõem os desastres”.

De forma sintetizada e com uma visão com foco mais social, Nunes (2015) entende desastre como uma construção social, produto da interação conflituosa entre uma organização social e processos naturais. De outro modo, a autora afirma que os desastres naturais resultam dos impactos na população humana deflagrados por um evento físico. Ainda, fortalecendo a raiz social do problema, a autora afirma que as consequências negativas de um desastre podem estar mais relacionadas às formas como acontece a ocupação do espaço pela sociedade do que à magnitude do fenômeno desencadeador.

Este viés social do entendimento do desastre é fundamentado por alguns autores, baseando-se nos três paradigmas de Gilbert (1998). Marchezini (2009) discute estes três paradigmas para compreender o conceito de desastres. O primeiro paradigma entende o desastre em si como o evento externo que causa

impacto sobre as comunidades, nesta forma de compreensão, o processo natural que impacta é o próprio desastre. O segundo paradigma, mais próximo à sociologia do desastre, vai abordar o conceito de desastre considerando o agente ameaçador, no caso a “natureza” ou evento natural (do desastre “natural”), não como causa do desastre, mas como um agente deflagrador de uma crise em uma situação de vulnerabilidade social já preestabelecida. Este pensamento entende o desastre como uma expressão social da vulnerabilidade, e sua natureza deve ser buscada na organização social e seus problemas estruturais. No terceiro paradigma, o desastre é compreendido como o estado de incerteza gerado pelas próprias instituições, criado pela falta de informações ou comunicação entre estas e/ou pela profusão excessiva de informações desarticuladas. Este paradigma pode ser associado com as ideias de Beck (1986) sobre a produção de riscos ocasionadas pela falha de articulação entre o meio científico e político.

Para Malagoli (2015) o primeiro paradigma de Gilbert considera uma visão mais dicotômica do mundo, entre domínio natural e social. Neste sentido, o domínio natural seria o agente potencialmente protagonista de agressões e o domínio social responsável pela dominação do primeiro, mediante o desenvolvimento da ciência e da técnica.

Argumentando sobre o segundo paradigma, Malagoli (2015, p. 217) entende que “perigo e risco não são mais vistos como eventos excepcionais, mas sim produzidos na normalidade da vida social, pela incisiva intervenção humana sobre o meio”. Neste segundo paradigma, há uma aproximação dos dois domínios inserindo o social na construção, percepção e vivência dos acontecimentos relacionados aos desastres de modo heterogêneo pelas populações, considerando contextos de classe, renda, poder, informação e representações políticas, compondo a vulnerabilidade do meio social.

Maffra e Mazzola (2007) apontam que os gestores municipais entendem que locais que sofrem com deslizamentos de terra e inundações estão fortemente associados à degradação de áreas frágeis, potencializadas por desmatamento e ocupação irregular. Esta afirmação vai ao encontro do que propõe o terceiro paradigma de Gilbert (1998) ao afirmar o desastre como um estado de incerteza gerado pelas instituições, dado que os próprios gestores conhecem ao menos parte da causa dos problemas, mas os mesmos não implementam as devidas soluções, visto que os desastres continuam a ocorrer. O conhecimento e inação pelos

gestores gera o estado de incerteza frente às possíveis ocorrências dos perigos naturais. O segundo paradigma também pode ser aferido, considerando que a vulnerabilidade aumenta ao se verificar o desmatamento, ocupação irregular entre outros fatores que contribuem para este incremento.

As definições e ideias apresentadas evidenciam o distanciamento de compreensão entre dois meios sobre o mesmo tema, porém, dada a emergência deste, um dos lados se sobressai nas tomadas de decisões e, dessa forma, os meios mais técnicos se apresentam em maioria nas instituições em detrimento do entendimento do aspecto social dos desastres. A integração destes dois meios é uma lacuna conceitual e prática que ainda persiste e que deve ser preenchida o quanto antes, no sentido de se ter um aparato conceitual forte que favoreça decisões em prol, não de quem discute desastres, mas sim de quem é vítima dos mesmos.

4.6 RISCOS E A SOCIEDADE DE RISCO

No âmbito deste trabalho, o risco apresenta-se como um elemento a ser compreendido tanto no sentido de entender sua composição, quanto na sua compreensão por aqueles que podem ser afetados, com o objetivo de torná-lo gerenciável e previsto. Associando com o conceito de desastre, o risco por sua vez, se expressa pela percepção antecipada do desastre em aspecto de probabilidade, de modo que decisões possam ser tomadas a fim de evitar os danos e prejuízos conhecidos.

A incerteza citada no terceiro paradigma de Gilbert pode ser relacionada com a proposta de sociedade apresentada por Beck (1986) em sua obra “A Sociedade de Risco”. Nessa proposta, o autor aponta para os rumos que a sociedade está tomando, levando-a para um patamar de insegurança generalizada, seja pela sua interação com o meio, seja pelo seu comportamento e modo de vida. De toda essa insegurança, emergem-se os riscos de uma sociedade que atravessa um momento de uma nova modernização. Baseado no conceito de risco e, neste contexto, Beck (1986) apresenta a perspectiva de uma nova sociedade com um novo paradigma norteador, denominando-a “sociedade de risco”.

A formação dessa sociedade ocorre em um momento que o autor denomina de modernização reflexiva. Para atingir esse momento o autor se pauta na sequência de dois períodos:

- O primeiro, a anterior sociedade agrária, ainda no século XIX, vê-se contestada pela modernização simples que a levaria à sociedade industrial. Essa primeira modernização apontada por Beck (1986) tinha uma forma consolidada e previa uma nova articulação de trabalho e vida, setores produtivos, crescimento econômico, compreensão científica, tecnológica e suas formas democráticas.

- No segundo período, essa sociedade industrial já consolidada passa a contestar suas próprias características e essa contestação de si mesma, denominada modernização reflexiva, a levará a novas características sociais.

Essa nova modernização será caracterizada pelo autor em dois grandes aspectos: no primeiro, haverá uma reinterpretação sobre produção de riquezas e produção de riscos, pois na sociedade industrial a lógica da produção de riquezas domina sobre a produção de riscos, já na sociedade de risco o poder do progresso tecnológico e econômico é cada vez mais ofuscado pela produção de risco. No segundo aspecto são consideradas as contradições da própria sociedade industrial, tais como tradição e perdas de tradição nas classes sociais, modelo de família nuclear e ruptura, rigor e flexibilização do trabalho, ciência e ceticismo e, a democracia é concretizada, mas a validade desses princípios é reduzida. O autor sintetiza essa modernização pela seguinte afirmação: “A sociedade industrial se instabiliza em sua própria concretização” (BECK, 1986).

A contextualização dessa sociedade e a produção dos riscos também são explicadas a partir do contraste entre a lógica da riqueza e a lógica do risco, pois na primeira há um intuito de possuir bens de consumo e buscar o que é escasso, há uma lógica positiva, já na lógica do risco deseja-se o afastamento, distribuição, rejeição, negação e reinterpretação, há, portanto, uma lógica negativa. Neste sentido, os riscos da modernização, apesar de já se apresentarem como ameaças, demoram a ser considerados ou percebidos, dependendo ainda do reconhecimento social ou da validação da ciência.

O processo de consolidação do risco no meio social ocorre a partir do estabelecimento de relações causais (causa e efeito) e deve estar associado ao modo de produção, como forma de viabilizar o entendimento do risco. Ao entender o

risco, este se torna aceito no meio social, o que exigirá um reposicionamento ético social para lidar com o mesmo. Neste momento, a ciência deve buscar as explicações dos componentes do risco, não apenas objetivamente, mas considerando as implicações em suas várias dimensões. Ainda que a ciência explique o risco com alto grau de credibilidade, haverá contestações sobre o mesmo, sobre sua definição, produção ou responsabilidade, cabendo notar aqui as grandes implicações de mercado que um risco pode trazer. Nisto, Beck (1986), afirma que “o efeito social das definições dos riscos não depende, portanto, de sua solidez científica”.

Destes itens apontados (afirmação da ciência e contestação), criam-se as chamadas correntes causais e circuitos daninhos, sob uma ideia de sistema, que pode levar a uma indefinição generalizada de responsabilidade, da qual “todos são causa e efeito e, portanto, não uma causa” (BECK, 1986).

Nos riscos exprime-se um componente futuro, algo que ainda não ocorreu. Novamente em oposição às riquezas, riscos implicam algo irreal. Basear ações presentes em projeções futuras e considerando com ênfase os riscos associados é uma forma de afirmação e consolidação da sociedade de risco e sua característica catastrófica. O aumento do coeficiente de segurança leva a ações mínimas ou, por outro lado, a diminuição deste pode implicar riscos mais altos. É uma sociedade que permeia a dúvida e certezas superficiais. Mesmo com todas as incertezas, os riscos podem ter sua distribuição de forma seletiva, de acordo com interesses e com os jogos sociais, políticos e culturais (BECK, 1986).

Esta explicação resumida, baseada no autor Ulrich Beck, em sua obra *Sociedade de Risco*, mostra como a sociedade atual se comporta em relação aos riscos que surgiram mediante as alterações do modo de produção e de vida, riscos estes em relação a qualquer processo percebido e conhecido pela sociedade e que lhe possa trazer danos e prejuízos.

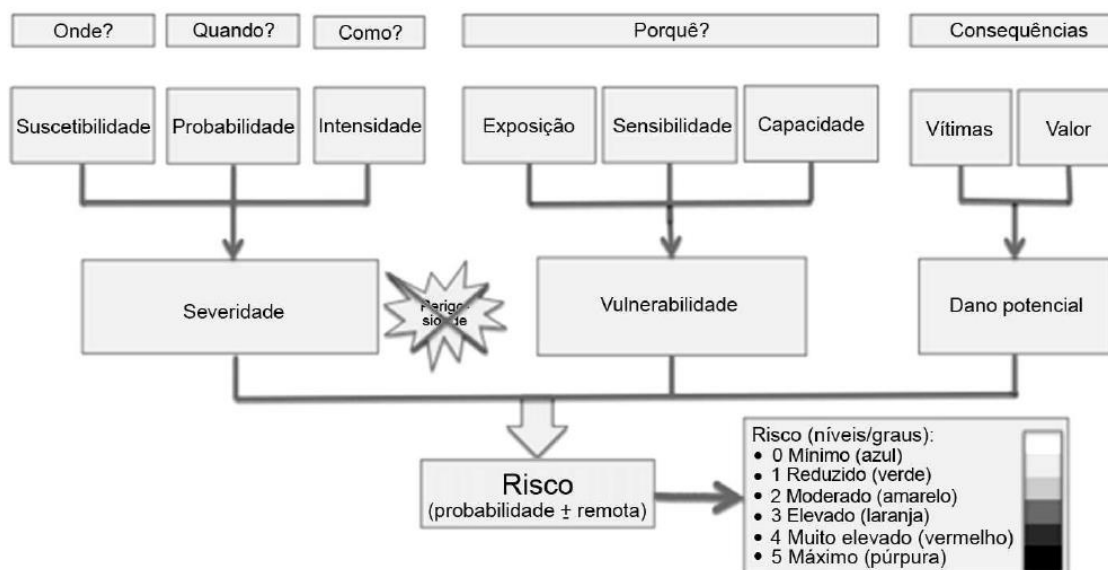
Porém, seguindo o escopo deste trabalho, o conceito de risco aqui será utilizado sempre relacionado ao risco de desastres deflagrados por processos naturais, tal como a breve definição de Martins et al. (2015), que afirma que a probabilidade de um processo natural potencialmente destrutivo causar danos para a sociedade é chamada de risco. Seguindo este recorte do conceito, neste momento, são apresentadas algumas outras definições de risco voltadas para as ocorrências de desastres.

Lourenço (2015) adota a sequência risco, perigo e crise, para contextualizar uma situação de exposição e possível ocorrência de um dano. Sendo o risco antecedente ao perigo, ainda como uma possibilidade, e o perigo, o início da manifestação do risco e da crise. O autor propõe o risco como uma função da severidade e vulnerabilidade. A severidade, por sua vez, vai ser dependente da suscetibilidade, a qual varia com o recorte espacial envolvido e da probabilidade, esta relacionada ao tempo de recorrência do evento e da intensidade, mensurada pelas unidades características de um determinado evento.

Essas denominações, para alguns autores, são entendidas como perigo, porém, para o autor, dada a condição do risco ainda não ter se manifestado, ele agrupa essa tríade de informações na denominação de severidade, ou ainda processos potencialmente perigosos. Ainda que o risco se manifeste, a intensidade da crise poderá ser minimizada quando a vulnerabilidade for reduzida. Em sua proposta de classificação, Lourenço (2015) classifica os riscos como naturais, antrópicos e mistos. Os naturais foram subdivididos em geofísicos, geomorfológicos, climáticos e atmosféricos, hidrológicos, e riscos biológicos. Já os riscos antrópicos se dividiram em tecnológicos e sociais.

Por último, os riscos mistos, que possuem como causas ações naturais e antrópicas, separados em mistos de componente atmosférica e mistos de componentes geodinâmicas. O modelo conceitual de risco proposto por Lourenço (2015), no intuito de tornar este conceito operacional, incluindo todos os fatores apresentados em sua literatura é apresentado na Figura 02.

Figura 02: Modelo conceitual de risco



Fonte: Lourenço (2015)

Para Kobiyama et al (2006), quando se trata de risco, deve-se considerar o perigo e a vulnerabilidade (densidade demográfica, infraestrutura, pobreza, etc.) do sistema que está para ser impactado. Além disso, dois tipos de perigos geram situações de risco completamente distintas para uma mesma área, devido à época de ocorrência (estação do ano), a tipologia do fenômeno (inundação ou escorregamento), a intensidade e abrangência dos mesmos (estiagem e tornado). Desta forma, nota-se que a grandeza do perigo não acompanha a do risco. Em outras palavras, o valor de perigo não tem uma relação linear com o do risco.

Em uma definição mais específica, UNISDR (2016) define o risco de desastre como a potencialidade de perdas de vidas, prejuízos, de bens destruídos ou danificados que podem ocorrer em um sistema, sociedade ou uma comunidade em um período específico, determinado probabilisticamente em função do perigo, exposição, vulnerabilidade e capacidades. Sobre esses termos da função, Oliveira (2016) argumenta que na agenda para o desenvolvimento sustentável, defendida pela UNISDR, coloca-se que a educação desempenha um papel crucial na redução da vulnerabilidade e na construção da resiliência na comunidade (capacidade) para os riscos de desastres. Neste mesmo documento fica claro que conhecimento e consciência dos riscos naturais também têm o potencial de influenciar comportamentos, de modo que as pessoas protejam melhor suas vidas, propriedades e meios de subsistência.

De forma objetiva e equacionada, Saito et al. (2015) traduz o conceito de risco na Equação 1, que considera os componentes perigo (P), vulnerabilidade (V) e resposta (Re):

$$R = \frac{(P \times V)}{R_e} \quad \text{Equação 1}$$

E por simples inferência as autoras concluem, a partir da Equação 1, que quanto maior a resposta, menor será o risco, e com perigo ou vulnerabilidade nula o risco não existe.

Nota-se que as definições apresentam objetividade e que o risco é composto por mais de um componente, porém a objetividade que se nota em cada definição atenua-se ao se comparar com outras, seja pela formulação do risco para cada autor, com diferentes terminologias para cada termo, ou ainda, pela característica futura que o risco traz, considerando que uma projeção de um processo natural possível sempre terá bastantes fontes de incerteza, principalmente por envolver sistemas naturais complexos em diferentes escalas.

Apesar de algumas divergências, quase todas as definições de risco consideram o perigo e a vulnerabilidade na sua formulação, sendo estes componentes apresentados nos itens a seguir.

4.7 VULNERABILIDADE

Vulnerabilidade, definida de forma objetiva, é “as condições determinadas por fatores ou processos físicos, sociais, econômicos e ambientais que aumentam a suscetibilidade de um indivíduo, uma comunidade, ativos ou sistemas aos impactos de perigos” (UNISDR, 2016, p. 24). Esta definição da UNISDR, apesar de bem sucinta, contempla as partes importantes da vulnerabilidade, neste sentido, ela aponta para aspectos do meio e da sociedade, e, ao citar o termo suscetibilidade, incorpora a gradação e dinamicidade da propensão aos possíveis impactos. Segundo Saito et al. (2015), a vulnerabilidade é uma condição atual e extremamente dinâmica, dependente não só de infraestrutura física, mas também da percepção de risco e da resiliência da população.

De forma extremamente sucinta e restrita ao grau de perdas, CRED (2009) define vulnerabilidade como o grau de perda (de 0% a 100%) resultante de um potencial fenômeno prejudicial.

Já com uma abordagem mais abrangente, mas com maior foco na capacidade da população em si, Guimarães e Cerqueira (2016) afirmam que vulnerabilidade se refere às características que uma pessoa ou comunidade tem em relação à sua capacidade de antecipar, enfrentar, resistir e recuperar-se de um impacto referente a um risco natural.

Processos naturais podem gerar desastres, os quais ocorrerão em função da comunidade afetada, seja esta mais ou menos vulnerável e dependendo da sua capacidade para reagir. A vulnerabilidade pode ser ambiental, social, política-institucional e/ou econômica. A ambiental está ligada às características do ambiente, incluindo o tipo de ocupação do solo, a vegetação e demais características do meio físico. Os fatores econômicos que influenciam na vulnerabilidade estão ligados com a pobreza, acesso a recursos e serviços, entre outros, enquanto os fatores político-institucionais estão ligados à existência de políticas-públicas, normas, transparência, leis, que contemplem esses assuntos. Os fatores sociais de vulnerabilidade envolvem a percepção de risco, a educação, condições de saúde, participação e organização da sociedade e acesso à informação (Martins et al., 2015).

Dentro do conceito de risco proposto por Lourenço (2015), o autor entende que a vulnerabilidade de uma comunidade depende essencialmente da exposição, sensibilidade e capacidade, tanto de antecipação quanto de resposta. Por exposição ele entende como sendo os elementos presentes em zonas de risco. Já por sensibilidade o autor considera a definição de Cutter (2011), que corresponde ao nível e à extensão dos danos que os elementos expostos podem sofrer em função de suas características intrínsecas. Por último, a capacidade é entendida como a combinação de esforços e recursos disponíveis para se atingir objetivos.

Carmo (2015, p. 328) aponta que o entendimento da construção social dos desastres e suas implicações pela dinâmica demográfica passam pelas composições populacionais relacionadas ao sexo, idade, fecundidade e mortalidade. A distribuição espacial da população, com as suas respectivas características citadas, configura situações de vulnerabilidade a riscos socioambientais. Nos estudos demográficos discussões sobre vulnerabilidades e perigos ambientais evidenciam “como a localização espacial de determinado grupo populacional pode

propiciar o acontecimento de desastres”. De forma conclusiva e categórica Carmo (2015, p. 329) afirma que as “zonas de maior vulnerabilidade são também aquelas nas quais as populações são potencialmente mais sujeitas a situações de desastres, pois representam as áreas em que as populações com piores condições de vida estão concentradas”.

Na linha de raciocínio da conclusão de Carmo (2015), Garcia-Costa *apud* Valencio (2015, p. 95) afirma que “o entendimento do ciclo de vida completo dos desastres depende de uma análise da problemática do desenvolvimento, pois é nela que subjaz as condições preexistentes de vulnerabilidade”. Ainda na mesma obra Valencio (2015, p. 95) afirma que “não ter como escapar da pobreza pode ser uma pista forte para identificar os que não tem como escapar do desastre”.

4.8 PERIGO

Segundo CRED (2009), perigo (*hazard*) é um evento ameaçador, ou probabilidade de ocorrência de um fenômeno potencialmente prejudicial dentro de um determinado período e área. Seguindo esta definição, Castro (2009, p. 135) define perigo como “qualquer condição potencial ou real que pode vir a causar morte, ferimento ou dano à propriedade” e aponta que há uma tendência em substituir o termo por ameaça.

Para UNISDR (2016), o perigo é considerado como um processo, fenômeno ou atividade humana que pode causar perda de vida, ferimentos ou outros impactos à saúde, danos à propriedade, ruptura social e econômica ou degradação ambiental. Novamente a UNISDR opta por uma definição abrangente e integradora, colocando o processo danoso como possível ou real, seja para o meio social, relacionado aos indivíduos ou às suas propriedades, seja em aspectos ambientais.

Com um aspecto um pouco diverso, Lourenço (2015) entende o perigo como o limiar entre o risco e a crise, sendo caracterizado pelo momento a partir do qual um alerta indica a manifestação iminente do risco até o início do desenrolar da crise. São citados como exemplos de alertas para situação em que se “corre perigo”: o recolhimento rápido do nível do mar indicando um tsunami, o aparecimento de fissuras indicando um deslizamento e sismos próximos à vulcões em atividade. Cabe notar que o perigo, tal como entendido pelos outros autores, Lourenço (2015) os

reconhece como parte do seu conceito de severidade, ou ainda por processos potencialmente perigosos.

Em um outro ponto de vista um pouco mais naturalista, Kobiyama et al (2006, p. 17) definem o perigo como “um fenômeno natural que ocorre em épocas e região conhecidas que podem causar sérios danos nas áreas sob impacto”. E ainda estende sua definição para os perigos naturais (*natural hazards*) descrevendo-os como “processos ou fenômenos naturais que ocorrem na biosfera, podendo constituir um evento danoso e serem modificados pela atividade humana, tais como a degradação do ambiente e urbanização”.

4.9 RESILIÊNCIA

Santos e Caldeyro (2007) apresentam de modo breve a definição mais conhecida de resiliência, como sendo a capacidade de um sistema retornar a seu estado de equilíbrio, após sofrer um distúrbio.

De forma mais ampla, resiliência pode ser entendida como a capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade exposta a perigos de resistir, absorver, acomodar, adaptar-se, transformar e recuperar-se dos efeitos de um perigo de maneira oportuna e eficiente, inclusive por meio da preservação e restauração de suas estruturas básicas essenciais e funções por meio da gestão de riscos (UNISDR, 2016). Esta definição aproxima-se da definição de vulnerabilidade proposta por Guimarães e Cerqueira (2016), porém, no contexto da resiliência, já se supõe a ocorrência de um evento enquanto a vulnerabilidade é uma componente do risco e situa-se principalmente antes da manifestação deste.

Já para Miguez et al. (2018) a resiliência é um elemento que se contrapõe a vulnerabilidade e considera três características fundamentais desse conceito:

- A característica do sistema resistir a eventos críticos mantendo o risco em níveis baixos e sob controle;
- A capacidade do sistema em recuperar suas funções e continuar operando logo após um evento danoso e;
- A capacidade de recuperação/reconstrução do sistema afetado.

4.10 MARCOS, LEGISLAÇÃO E NORMAS SOBRE DESASTRES

Esta última parte da fundamentação teórica sobre desastres tem por objetivo apresentar os grandes marcos globais e a legislação brasileira sobre o tema no intuito de compreender como as instituições regem as questões associadas aos desastres.

O “Marco de Hyogo para as Ações 2005-2015” foi negociado e adotado por 168 países, mudando o paradigma da gestão de risco de desastres da resposta pós-desastre para uma abordagem mais abrangente que também incluiria medidas de prevenção e preparação. Outra prioridade do Marco de Hyogo enfatizou a necessidade de identificar, avaliar e monitorar os riscos de desastres e aprimorar os alertas (GOLNARAGHI, DOURIS e BAUBION, 2011).

Atualmente o marco de Sendai para a redução do risco de desastre, 2015 – 2030, é a linha mestra que conduz as ações dos governos para a resiliência e o desenvolvimento sustentável (OLIVEIRA, 2016). O Marco de Sendai foi adotado após a conferência mundial que ocorreu em Sendai no Japão, em 2015, sucedendo o Marco de Hyogo de 2005. Este novo marco aborda a postura global frente a redução dos riscos de desastres, buscando compreender os resultados de conferências e acordos anteriores para propor novos objetivos e indicadores em relação ao tema para os anos entre 2015 e 2030. Neste sentido, o Marco de Sendai tem como objetivo prevenir novos desastres e reduzir os existentes por meio de medidas econômicas, estruturais, legais, sociais, culturais, educacionais, de saúde, ambientais, tecnológicas, políticas e institucionais, de modo a reduzir a vulnerabilidade, aumentar a capacidade de resposta e recuperação, fortalecendo a resiliência.

Objetivamente, o Marco de Sendai estabeleceu sete metas globais que devem ter seus resultados avaliados por indicadores específicos, considerando aspectos de mortalidade, pessoas afetadas, perdas econômicas, redução de danos estruturais básicos, países com estratégias de redução do risco de desastres, cooperação internacional, e disponibilidade e acesso a sistemas de alerta, informação e avaliação de risco de desastre.

De forma geral, o Marco de Sendai apresenta 4 prioridades para direcionar as ações em escala global, nacional e local para a redução do risco de desastre: 1 – Entender o risco; 2 – Fortalecer a governança e gerenciamento dos riscos de

desastre; 3 – Investimento; 4 – Aprimoramento do preparo para respostas eficazes aos desastres considerando as fases de recuperação, reabilitação e reconstrução (UNITED NATIONS, 2015).

Em cumprimento ao proposto pelo Marco de Sendai, a UNISDR apresentou um relatório em 2016 com um conjunto de indicadores para avaliar o progresso global da implementação do Marco de Sendai e para a atualização da obra de 2009 da mesma instituição, a qual apresentava as terminologias adotadas (UNISDR, 2016).

A legislação surge como um direcionador objetivo para as questões do país envolvendo desastres e riscos. Neste sentido, a legislação atual brasileira já apresenta alguns instrumentos legais que subsidiam a tomada de ação e dão suporte à população em casos de desastres.

O Decreto 7.257 de 2010 dispõe sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC, o reconhecimento de situação de emergência e estado de calamidade pública, além dos mecanismos de transferências de recursos para ações em casos de desastre. Este decreto, quanto à transferência de recursos tem o suporte da Lei 12.340 de 2010, que prevê recursos para ações de prevenção em áreas de risco de desastre, além de recursos para respostas de áreas atingidas.

A Lei 12.608 de 2012, institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e sobre o Conselho Nacional de Proteção Civil, além de autorizar a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres.

São diretrizes adotadas na PNPDEC a abordagem sistêmica das ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação; adoção da bacia hidrográfica como unidade de análise para desastres relacionados à água e; planejamento com base em estudos e pesquisas sobre áreas de risco de desastre em território nacional. Já entre os objetivos da lei, destacam-se:

- a redução dos riscos de desastres;
- a promoção da identificação e avaliação das ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades a desastres;
- o monitoramento dos eventos meteorológicos, hidrológicos, geológicos, biológicos, nucleares, químicos e outros potencialmente causadores de desastres e;
- a produção de alertas antecipados sobre a possibilidade de ocorrência de desastres naturais.

Nota-se, ainda no que se refere a esta lei que, das competências dos entes federados, a União é responsável, entre outras competências, por promover estudos referentes às causas e possibilidades de desastres, realizar o monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico das áreas de risco, [...], e produzir alertas sobre a possibilidade de ocorrência de desastres, em articulação com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios.

Como norma mais específica sobre o tema, cita-se aqui a Instrução Normativa 02 de 2016 do Ministério da Integração Nacional, que substitui a instrução de 2012. Esta norma apresenta o desastre como sendo o resultado de eventos adversos, naturais, tecnológicos ou de origem antrópica, sobre um cenário vulnerável exposto a ameaça, causando danos humanos, materiais ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais. Também está definido nesta instrução os critérios objetivos para a decretação de estado de emergência ou calamidade pública pelos entes federativos de acordo com os prejuízos econômicos e os danos humanos, materiais e ambientais, além de adotar a classificação dos desastres segundo a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE).

4.11 CONSIDERAÇÕES SOBRE DESASTRES

Apresentado o arcabouço conceitual e legal acerca dos desastres, este item aponta para algumas breves colocações de alguns autores sobre o processo de gerenciamento de risco de desastres e suas implicações de como a sociedade tem lidado com o tema, além de uma síntese sobre o conceito de desastre baseada nas definições antes consideradas.

Martins et al. (2015) afirmam que, devido ao crescimento populacional exponencial, há uma tendência em se ocupar as áreas mais suscetíveis à ocorrência de processos naturais e, desta forma, sugere que o conhecer dos dados (localização, frequência dinâmica, dimensão, etc.) sobre os processos, ou seja, os diferentes cenários de risco, auxilia na tomada de decisões e gerenciamento de recursos. Para que haja uma avaliação de riscos ou probabilidades de ocorrência de danos de forma eficiente, o autor julga como essencial o entendimento do processo natural (ameaça), da vulnerabilidade da comunidade e capacidade de reação. Dessa forma, o melhor conhecimento das ameaças, a diminuição das vulnerabilidades e a

melhora na capacidade de resposta são os alvos daqueles que trabalham com a mitigação do risco ou a melhora da resiliência. De forma categórica Martins et al. (2015, p. 219) afirmam que “não é possível fazer gerenciamento de área de risco sem o envolvimento da população que mora nas áreas e é na etapa de prevenção que esse trabalho de envolvimento da população no processo é estabelecido”.

Apesar da relevância e entendimento da importância do processo de prevenção, Veyret (2007) afirma que há um desequilíbrio entre este e os processos de respostas de urgência, sob a justificativa de que as ações de redução de risco não oferecem a mesma visibilidade política, incluindo arrecadação de fundos, em relação aos programas de atendimentos emergenciais, que têm grande exposição na mídia.

Ainda neste sentido, Tominaga (2015) relata que as ações de enfrentamento dos riscos e desastres são executadas pelas defesas civis, nos níveis federal, estadual e municipal, entretanto, há uma predominância nas ações emergenciais sobre as ações de prevenção e, dessa forma, chama a atenção para o conhecimento técnico já existente de instituições e universidades para inverter este paradigma. Além disso, Valencio (2015) aponta de forma crítica a “racionalidade paramilitar” que se impôs às defesas civis, o que impediria tais instituições de tomar suas decisões mais horizontais, participativas e comunitárias.

Das definições de desastre, tem-se neste conceito um teor de consequência, de algo que já ocorreu decorrente das condições do sistema receptor e de um agente deflagrador, principalmente os processos naturais. Já o risco expressa uma projeção futura de danos ou prejuízos potenciais, ou seja, situa-se em um momento anterior ao desastre e nesta relação o risco pode expressar a probabilidade desse. Da análise do risco extraem-se principalmente os componentes perigo e vulnerabilidade que correspondem, respectivamente, ao agente deflagrador dos desastres e as citadas condições do sistema receptor.

Ainda que se delimite e compreenda com bom grau de exatidão uma determinada condição de perigo, o que geralmente já apresenta alto grau de dificuldade, considerando a complexidade dos sistemas ambientais, a vulnerabilidade é subjetiva e dinâmica e pode trazer ambiguidades e dificuldades de se determinar um índice definitivo para sua definição. E dentro deste ambiente de incertezas, quantificar o risco com exatidão torna-se tarefa extremamente difícil.

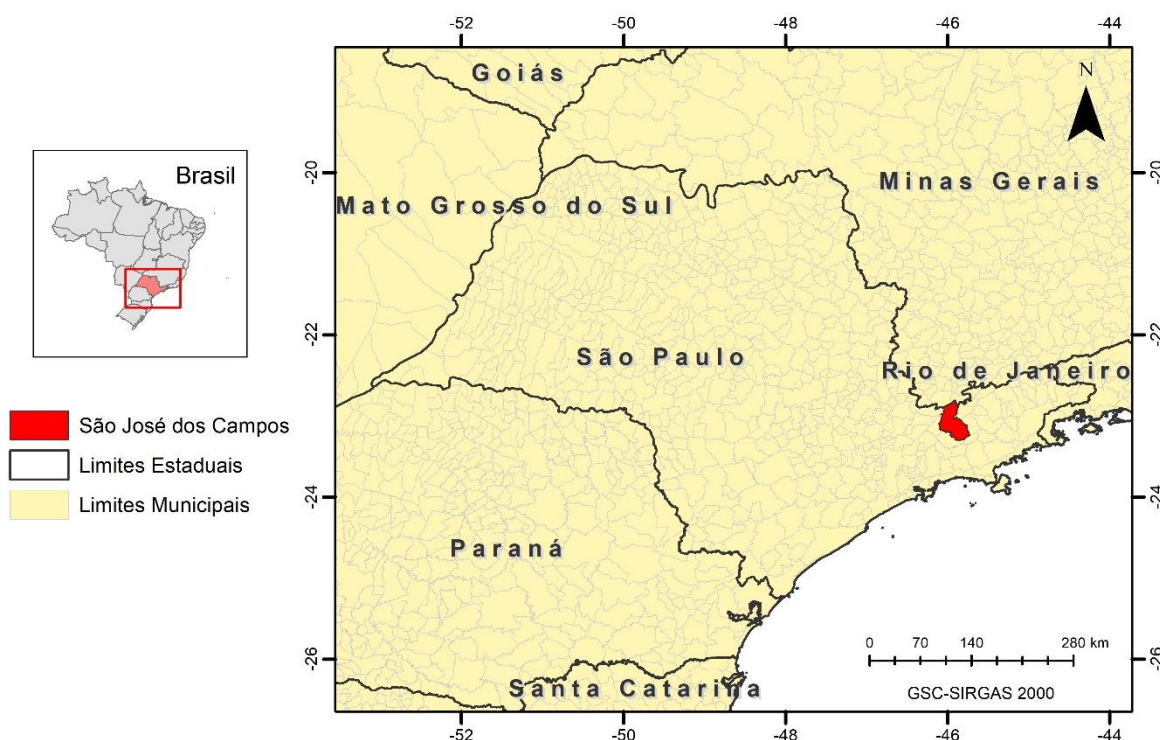
Essa conclusão encontra-se com o discurso de Beck (1986), quando trata das ciências como um agente que atua ou deveria atuar para esclarecer a atuação dos riscos no meio social. Ou seja, a ciência encontra-se em um contexto de conflito por se deparar com situações de difícil definição. Neste sentido, ainda complementando o autor, não definindo com exatidão ou clareza como o risco é composto, a ciência pode ficar em descrédito com a sociedade, ou então caminhar sobre ideias pouco aplicáveis pela falta de certeza nas conclusões até então obtidas. Assim permanecem os questionamentos sobre como integrar, ou ainda aprimorar as definições e a operacionalização de conceitos como perigo, vulnerabilidade e risco.

5 ESTUDO DE CASO – ÁREAS DE RISCO EM SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

5.1 ESCOLHA E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área escolhida para desenvolver o estudo de caso deste trabalho foi o município de São José dos Campos – SP, situada na mesorregião do Vale do Paraíba Paulista, composta por 39 municípios. A escolha se deu primeiramente pela proximidade e conhecimento prévios do autor sobre a região do Vale do Paraíba, no estado de São Paulo, na qual existem históricos e recorrentes desastres em diversos municípios, além da disponibilidade de dados adequados para executar as análises que permitissem a geração de resultados que pudessem ser associados ao tema do trabalho. Vale considerar nesse processo de escolha também a relevância regional de São José dos Campos na região do Vale do Paraíba (Figura 03) o que pode indicar um vetor de tendências nas formas de ocupação do espaço regional.

Figura 03 - Localização de São José dos Campos no estado de São Paulo



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os dados descritivos e espaciais sobre as áreas de risco foram obtidos no site da prefeitura de São José dos Campos, e referem-se a um estudo elaborado

pelo Instituto de Pesquisa, Administração e Planejamento (IPPLAN), em 2016, tendo por base os dispositivos da Lei Federal 12.608 de 2012, que estabelece como competência dos municípios a identificação e mapeamento das áreas de risco de desastres (BRASIL, 2012; IPPLAN, 2016).

Já os dados sobre as condições socioeconômicas do município foram obtidos a partir do trabalho da Fundação SEADE, que elaborou o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), baseado nos dados do Censo de 2010 (SEADE, 2013). Este índice foi criado pelo estado de São Paulo com o objetivo de localizar espacialmente as áreas dos segmentos populacionais mais frágeis, os quais deveriam ser objetivos prioritários das políticas públicas.

Operacionalmente, o IPVS foi escolhido tanto pela sua sistematização simplificada em planilhas, quanto pela adoção da espacialização pelos setores censitários do IBGE, a qual viabiliza uma integração mais próxima com o detalhamento das áreas de risco municipal.

Além desta contextualização inicial, este estudo de caso abordará a seguir uma apresentação geral das características físicas, sociais e econômicas do município de São José dos Campos, seguido por uma análise física e socioeconômica das áreas de risco mapeadas, e com uma comparação entre os dados gerais e médios do município e os dados específicos para as áreas de risco, finalizando com uma reflexão a respeito das condições de justiça ou injustiça ambiental que podem ser verificadas na ocupação das áreas de risco do município.

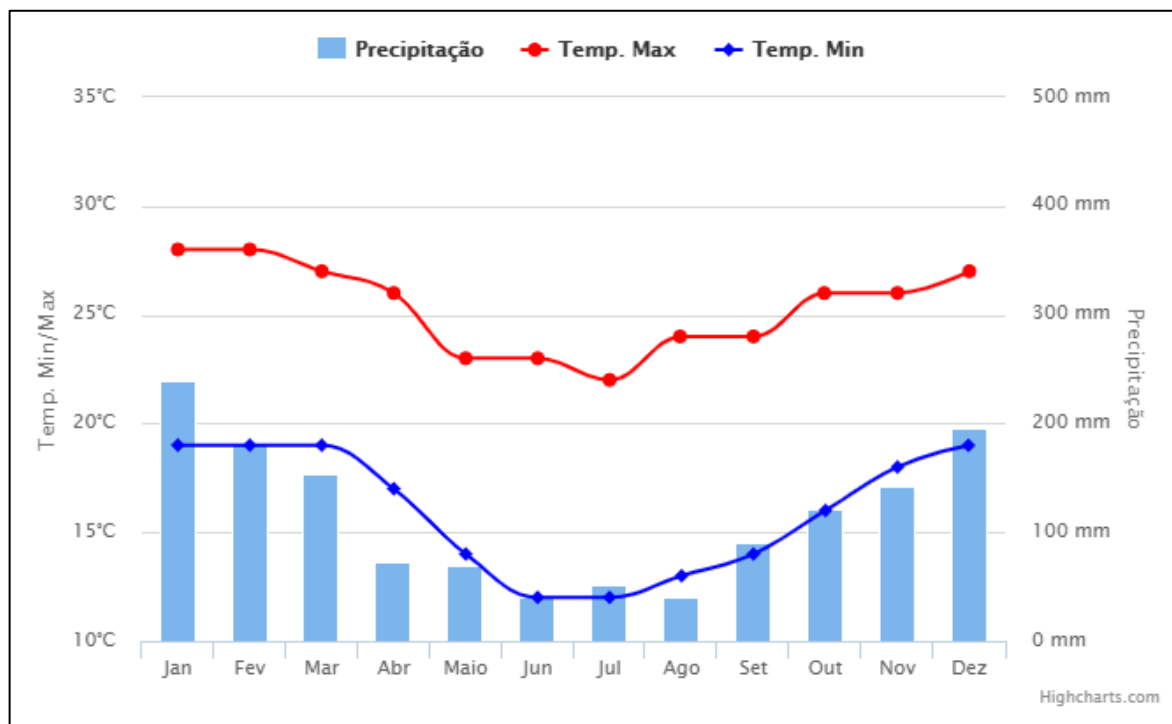
5.2 APRESENTAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS GERAIS DO MUNICÍPIO

5.2.1 Características físicas gerais do município

O clima de São José dos Campos, segundo a classificação de Koppen, enquadra-se como um clima mesotérmico úmido – Cwa (MORELLI, FANTIN e ALVES, 2002). Pela Figura 04 nota-se que as maiores precipitações se concentram entre os meses de dezembro e fevereiro e os meses mais secos ocorrem no meio do ano, entre junho e agosto. Em relação às temperaturas, os meses mais quentes tendem a ocorrer também entre os meses de dezembro a fevereiro e os meses mais frios entre junho e agosto. Diante do exposto na figura e pela classificação climática,

conclui-se que São José dos Campos tende a apresentar verões mais úmidos e invernos mais secos.

Figura 04 – Climograma de São José dos Campos – SP

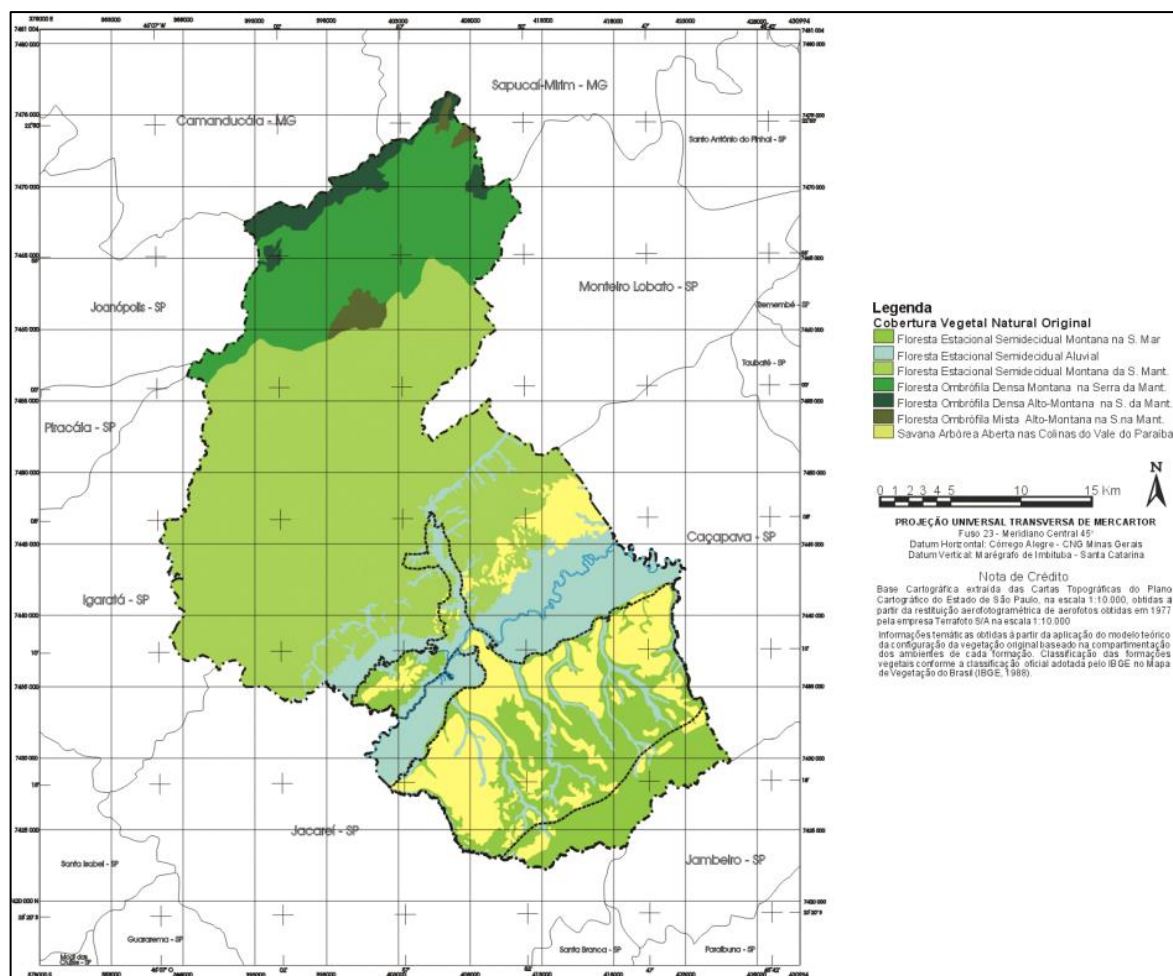


Fonte: Climatempo.

A hidrografia de São José dos Campos é predominada pelo Rio Paraíba do Sul e as sub-bacias de seus afluentes. A bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul tem significativa relevância no Sudeste do país, pois sua área de drenagem contempla áreas dos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, tendo seus recursos hídricos utilizados para abastecimento urbano, diluição de esgoto, irrigação, geração de energia, pesca e navegação (PMSJC, 2016).

A cidade de São José dos Campos é a maior dentro da bacia do rio Paraíba do Sul, sendo cortada transversalmente pelas águas deste rio (Figura 05). Também na Figura 05 podem ser visualizados os afluentes que deságuam no rio Paraíba do Sul no município, destacando-se os rios Jaguari e Buquira, além de outros cursos d'água que cortam grandes áreas da malha urbana, tais como os rios Comprido, Pararangaba e Alambari, e os córregos Vidoca, Senhorinha e Cambuí (PMSJC, 2018).

Figura 06 – Mapa da vegetação original de São José dos Campos



Fonte: Morelli et al. (2003)

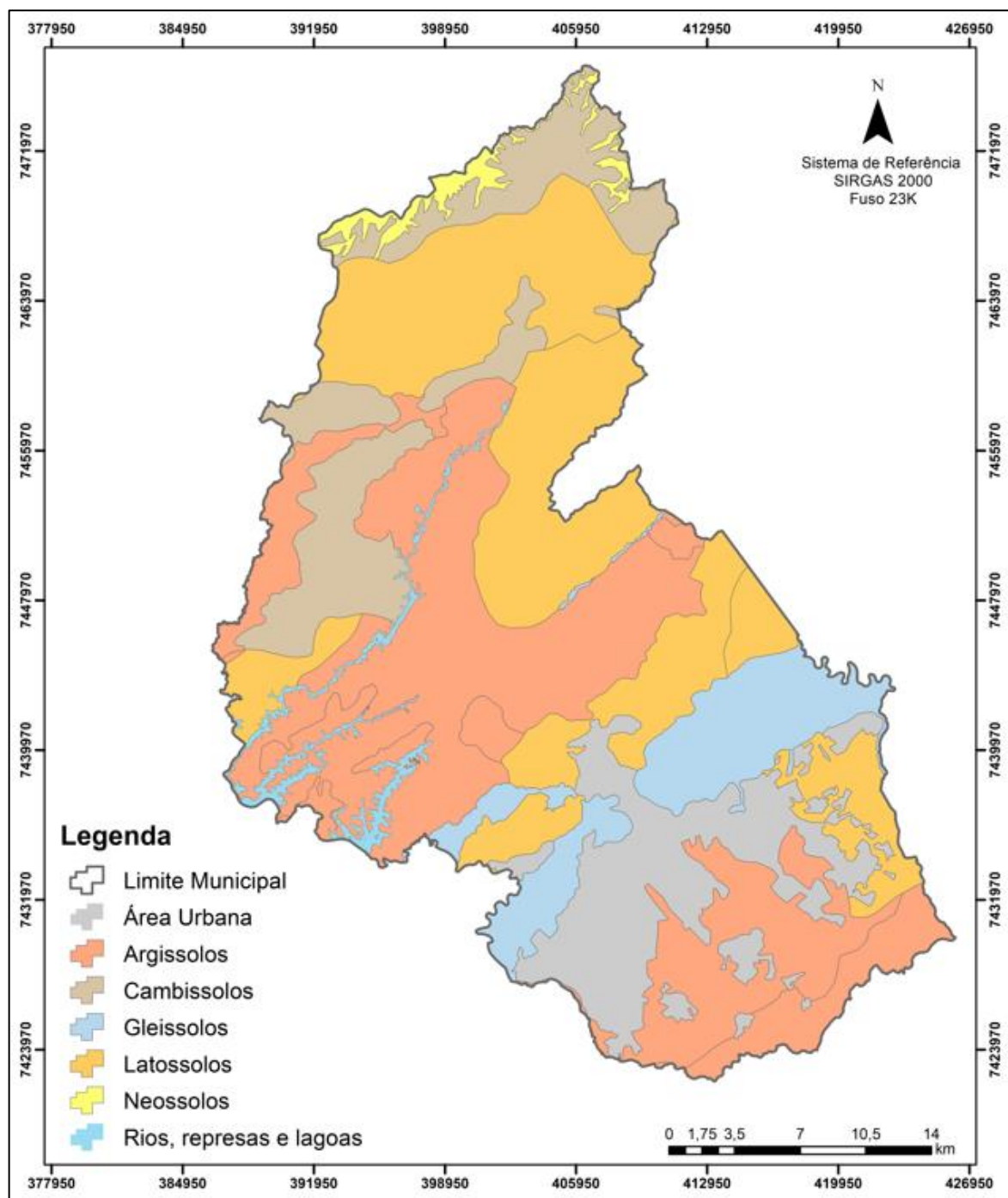
É notável a variação das formações vegetais no município, fato atribuído principalmente a variação do relevo, desde regiões altas e montanhosas até regiões de planícies. Assim, de forma geral, o município apresentava originalmente, em sua maior parte, formações do bioma Mata Atlântica, tais como as Florestas Estacionais Semidecíduais Montana, Aluvial e de Morros, e Florestas Ombrófilas. Porém, em alguns trechos o município também apresenta originalmente trechos com vegetação do bioma Cerrado, representado pelos espaços de Savana Arbórea Aberta.

A respeito da pedologia de São José dos Campos, a observação do mapa de Rossi (2017), apresenta para o município os seguintes tipos de solo: Neossolo Litólico, Cambissolo Háplico, Latossolo Vermelho-Amarelo, Argissolo Vermelho-Amarelo, Gleissolo Melânico (Figura 07).

O Neossolo Litólico e o Cambissolo Háplico aparecem predominante nas regiões mais altas ao norte do município, nas escarpas da Serra da Mantiqueira. Já

nas áreas de transição para o Médio Vale do Paraíba, na planície e ao sul do município predominam o Latossolo Vermelho-Amarelo e o Argissolo Vermelho-Amarelo. Nas áreas de várzea que margeiam o rio Paraíba do Sul nota-se a presença de uma faixa com o solo do tipo Gleissolo Melânico.

Figura 07 - Mapa de solos adaptado para São José dos Campos



Fonte: Rossi (2017). Adaptado pelo autor.

A descrição geomorfológica abaixo apresenta uma síntese presente no Atlas Ambiental de São José dos Campos, elaborado por Morelli, Fantin e Alves (2002).

O município situa-se no Planalto Atlântico e inclui subdivisões determinadas por feições morfológicas distintas, representadas pela Serra da Mantiqueira, pelo Médio Vale do Paraíba e Planalto de Paraitinga.

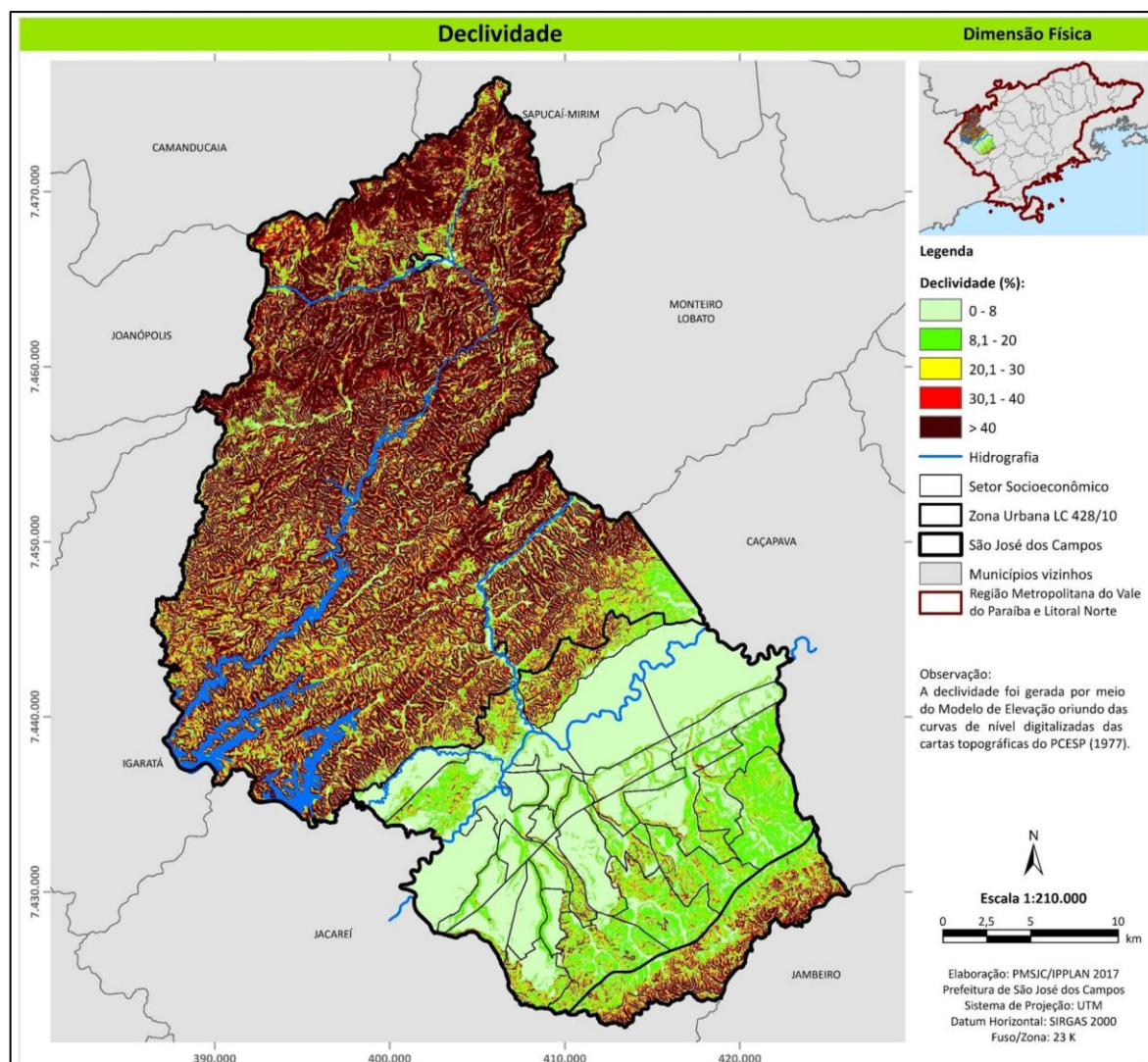
A zona da Serra da Mantiqueira compreende toda a escarpa que limita o Vale do Paraíba, ao norte, com o Planalto Sul-Mineiro. A passagem da Serra da Mantiqueira para o Vale do Paraíba ocorre de modo gradual, oscilando entre altitudes maiores e menores, das formas de escarpas até os domínios de morros e colinas ou espigões isolados.

A zona do Médio Vale do Paraíba representa o setor central do município e constitui-se em uma faixa alongada com largura variando de 10 a 20km. Nesta faixa fica contido um substrato sedimentar no qual se inclui a planície do Rio Paraíba do Sul, onde predominam colinas na forma de tabuleiros.

O Planalto de Paraitinga situa-se ao sul do município, onde estão presentes áreas serranas, tendo como principal feição paisagística os mares de morros, com amplitudes variáveis.

A Figura 08 apresenta o mapa de declividade publicado pela PMSJC/IPPLAN (2017), o qual pode ser interpretado de forma complementar à descrição geomorfológica apresentada por Morelli, Fantin e Alves (2002).

Figura 08 – Classes de declividade de São José dos Campos



Fonte: PMSJC/IPPLAN (2017).

Observando o mapa de declividade, nota-se o predomínio das classes mais inclinadas, acima de 30%, ao norte do município, associadas às escarpas da zona da Serra da Mantiqueira. É nesta área que se situa o distrito de São Francisco Xavier, conhecido por seus atrativos turísticos relacionados à Serra da Mantiqueira e à cultura regional.

Já na porção central dos limites municipais, observa-se a transição da zona de serra para o Vale do Paraíba, com distribuição de morros e colinas compondo as bacias hidrográficas do rio do Peixe e o alto e médio curso do rio Buquira, este mais ao centro-leste do município. Quanto às classes de declividade, nota-se uma boa distribuição entre as classes de 20 a 40%, formando as encostas dos morros e colinas, entremeadas pelas planícies e vales, contemplando as classes de 0 a 20%.

Dentro dos limites da Zona Urbana, predominam as classes mais planas do município, de 0 a 20%. Na transição das colinas para o vale, limitada pelo limite norte da Zona Urbana e o rio Paraíba do Sul, nota-se uma presença maior da classe entre 8 e 20% de declividade, onde, na porção oeste, se situa o bairro Urbanova e, na porção central, se situa os bairros da zona Norte da cidade, onde se destaca também a presença de morros e colinas com declividades mais acentuadas. Já na área onde se localiza a maior parte da malha urbana, na área que entre a fica à margem direita do Paraíba do Sul, o predomínio é da classe de menor declividade, de 0 a 8%. Na parte sul da Zona Urbana nota-se o predomínio das declividades de 8 a 20% de declividade, com a presença de alguns espigões mais acentuados (de 20 a 40%), onde se localizam os divisores de águas da parte alta das bacias dos rios afluentes da margem direita do Paraíba do Sul, que cortam grande parte da área urbana de São José dos Campos.

Por fim, o extremo sul do município, caracteriza-se pela transição das áreas de planície, entre 8 e 20%, para áreas serranas, caracterizadas por morros com encostas de declividades acima de 30%.

5.2.2 Características socioeconômicas gerais do município

Em 2010, ano do último Censo realizado no país, cujos dados serviram de base para o cálculo do IPVS, São José dos Campos, possuía uma população de 629.921 habitantes. Atualmente, para 2021, o IBGE estima a população em 737.310 pessoas. Em relação a população de 2010, São José dos Campos era considerado o sétimo município mais populoso do estado e o 28º do país.

Na economia, considerando os dados desde 2010 até 2019, o município apresentou um PIB *per capita* crescente, de R\$ 41.189,35, em 2010, atingindo R\$ 60.194,93, em 2019, com quedas em 2011 e por dois anos seguidos, entre 2017 e 2018. A atividade com maior valor adicionado bruto varia entre os serviços e a indústria de transformação. Apesar da maior parte dos anos apresentar os maiores valores adicionados para os serviços, o município é considerado como um polo industrial do país, fato que se nota pelos poucos municípios que destacam esta atividade como preponderante no PIB, além dos fatos históricos que mostram a região como um vetor da industrialização no último século. Em relação ao PIB, as séries do IBGE mostram que São José dos Campos, desde 2007, esteve entre os

dez primeiros municípios do estado e sempre entre os 20 primeiros do país (IBGE, 2017).

Direcionando para as análises socioeconômicas relacionadas à vulnerabilidade social, apresenta-se a seguir as informações médias do município de São José dos Campos, compiladas pela Fundação SEADE (2013), para o cálculo do IPVS dos setores censitários. O Quadro 01, apresenta os indicadores usados para calcular o índice e os seus respectivos resultados em cada uma das sete classes de vulnerabilidade definidas pelo IPVS.

Quadro 01 - Indicadores IPVS para São José dos Campos – 2010

Indicadores	Total	Índice Paulista de Vulnerabilidade Social						
		1 - Baixíssima	2 - Muito baixa	3 - Baixa	4 - Média (urbanos)	5 - Alta (urbanos)	6 - Muito alta (aglomerados subnormais)	7 - Alta (rurais)
População (nº abs.)	624.879	58.258	283.403	132.679	90.024	48.622	7.048	4.845
População (%)	100,0	9,3	45,4	21,2	14,4	7,8	1,1	0,8
Domicílios particulares	188.166	21.514	85.730	39.819	24.693	13.013	1.941	1.456
Domicílios particulares permanentes	188.084	21.508	85.694	39.796	24.687	13.003	1.941	1.455
Número médio de pessoas por domicílio	3,3	2,7	3,3	3,3	3,6	3,7	3,6	3,3
Renda domiciliar nominal média (em reais de agosto de 2010)	3.174	8.113	3.015	2.504	1.700	1.463	848	1.260
Renda domiciliar <i>per capita</i> (em reais de agosto de 2010)	957	3.001	915	752	466	392	233	379
Domicílios com renda <i>per capita</i> de até um quarto do salário mínimo (%)	2,6	0,2	1,3	1,8	5,3	8,3	20,2	9,4
Domicílios com renda <i>per capita</i> de até meio salário mínimo (%)	12,4	1,1	8,6	11,8	22,8	29,8	52,2	32,8
Renda média das mulheres responsáveis pelo domicílio (em reais de agosto de 2010)	1.217	3.419	1.165	851	606	502	344	407
Mulheres responsáveis com menos de 30 anos (%)	13,4	14,2	9,0	20,3	9,3	18,6	32,0	11,7
Responsáveis com menos de 30 anos (%)	13,2	12,1	10,0	19,0	12,0	18,8	29,1	12,4
Responsáveis pelo domicílio alfabetizados (%)	96,8	99,8	97,8	97,6	93,3	92,7	85,9	83,4
Idade média do responsável pelo domicílio (em anos)	46	47	49	42	47	42	39	48
Crianças com menos de 6 anos no total de residentes (%)	8,1	6,9	6,8	9,3	8,9	10,7	14,9	9,9

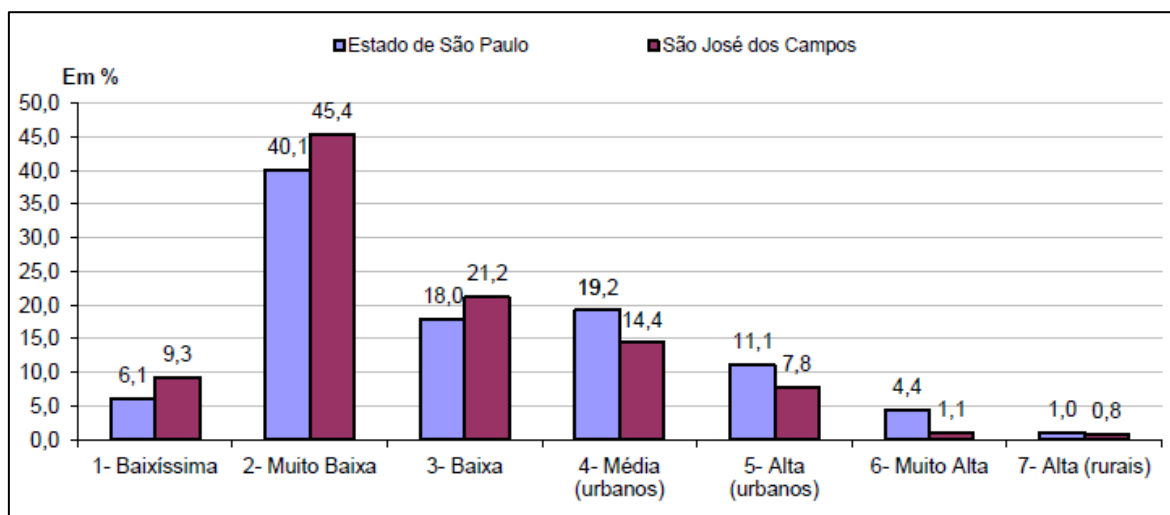
Fonte: SEADE (2013)

A análise das condições de vida da população apresenta uma renda domiciliar média de R\$3.174, porém com uma variação de quase dez vezes entre a renda domiciliar média da classe 1 (Baixíssima) e da classe 6 (Muito Alta). Também é notável a discrepância no indicador *Domicílios com renda per capita de até meio salário-mínimo*, em que as classes de 1 a 3, menos vulneráveis, apresentam valores

de 1,1 a 11,8% e as classes mais vulneráveis, de 4 a 7, apresentam valores de 22,8 a 52,2%.

O gráfico da Figura 09 apresenta a proporção da população em cada uma das sete classes de vulnerabilidade social comparando o município com o estado.

Figura 09 – Distribuição populacional entre as classes de vulnerabilidade.



Fonte: SEADE (2013)

Complementarmente ao Quadro 01, a Figura 09, mostra que São José dos Campos apresenta a maior parte da população entre as classes 2 e 4, variando entre muito baixa e média vulnerabilidade. Nota-se que nas 3 primeiras classes o município fica acima da média do estado e nas classes restantes com percentuais abaixo das médias estaduais, o que demonstra uma situação geral melhor de São José dos Campos em relação à média do estado de São Paulo.

5.3 ANÁLISES DAS ÁREAS DE RISCO

5.3.1 Contextualização geral das áreas de risco no município

O trabalho elaborado pela IPPLAN resultou no mapeamento detalhado (1:2000) tanto para os riscos a inundações, quanto para movimento de massa (IPPLAN, 2016). O estudo mostrou a presença de 55 bairros com um ou mais setores de risco no município, os quais foram classificados quanto ao grau (R1 – Baixo, R2 – Médio, R3 – Alto, R4 – Muito Alto) e tipo de risco (Escorregamento ou

Inundação). A setorização de riscos apresentou dentro dos 55 bairros o total de 131 setores de risco, sendo 109 setores de escorregamento e 22 setores de inundação.

Dentro dos setores de risco mapeados foram contabilizadas 3.649 moradias em 129 setores, sendo que os dois setores faltantes apresentaram suscetibilidade à inundação, mas não tinham a presença de moradias, descaracterizando assim o cenário de risco. Do total de moradias dentro dos setores de risco, 3.037 estão localizadas em áreas de risco a escorregamentos³ e 632 em áreas de risco a inundações.

Os números apresentados pelo trabalho do IPPLAN mostram uma tendência do município a ter mais ocorrências de eventos de escorregamento, a qual se verifica tanto pelo maior número de setores e moradias em áreas de risco desse tipo de evento, quanto pela avaliação do grau de risco destas áreas, conforme o Quadro 02. Neste quadro, nota-se que todos os setores de escorregamento estão entre os graus médio e muito alto, enquanto os setores de inundação estão entre os graus baixo e alto.

Quadro 02 - Número de setores e respectivos graus de risco

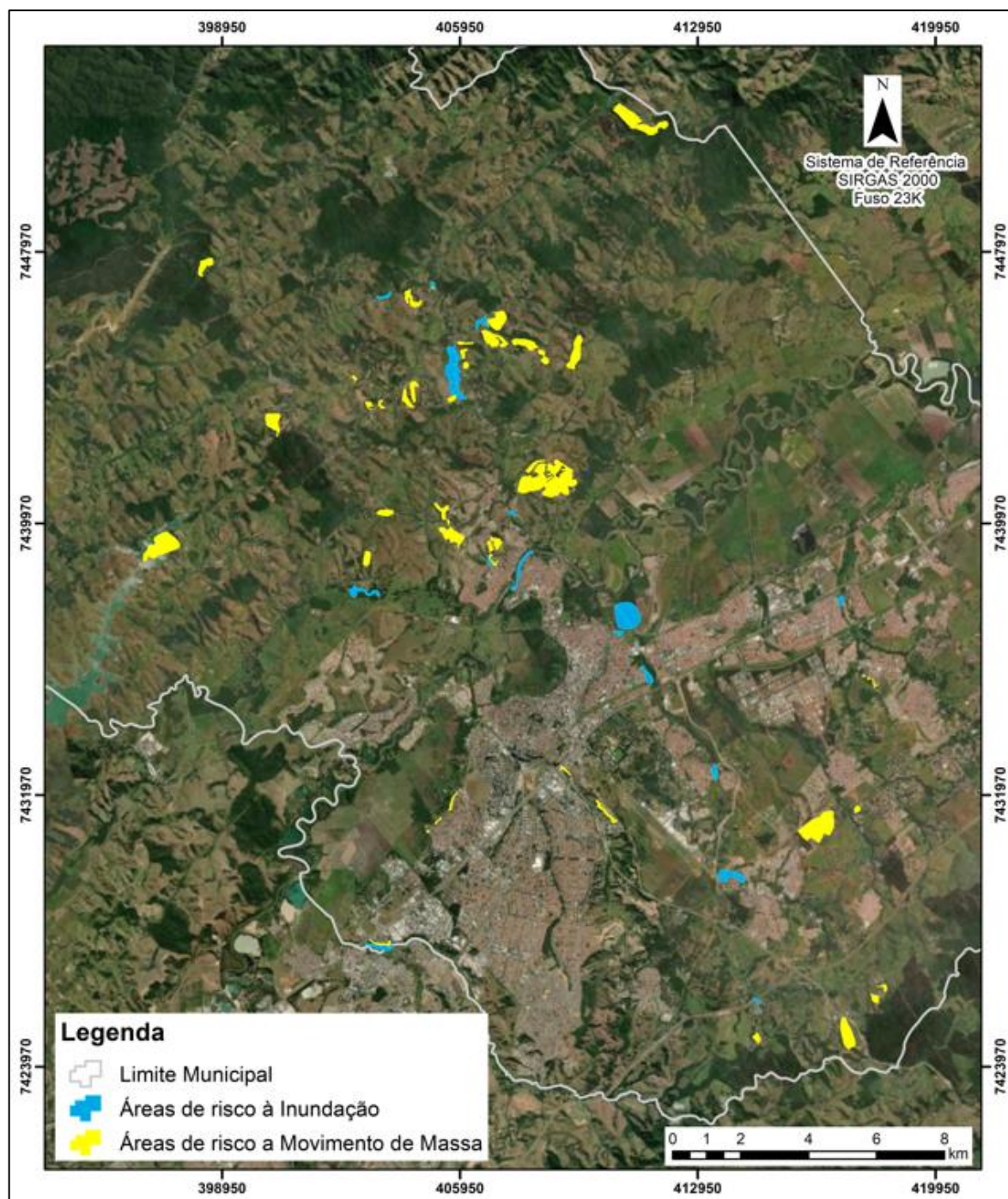
Nível de Risco	Sem Risco	R1 - Baixo	R2 - Médio	R3 - Alto	R4 - Muito Alto	Total
Setores de Escorregamento	0	0	33	37	39	109
Setores de Inundação	2	11	7	2	0	22

Fonte: IPPLAN (2016)

A Figura 10 mostra de forma espacializada as áreas de risco mapeadas pelo IPPLAN (2016) separadas pelo tipo de risco, escorregamentos (também denominados como movimentos de massa) e inundação.

³ O termo “escorregamento” foi o único usado pelo IPPLAN e representa um tipo de movimento de massa, termo usado em grande parte deste trabalho.

Figura 10 - Distribuição das áreas de risco no município de São José dos Campos



Fonte: IPPLAN (2016). Elaborado pelo autor.

É notável pela observação da Figura 10 que as áreas de risco se situam principalmente nas zonas periurbanas, principalmente ao norte da mancha urbana mais concentrada do município. Também se verifica, tal como apresentado nos dados anteriores, o maior número e distribuição de áreas de risco a movimentos de massa se comparadas em relação ao total das áreas de risco a inundação. Assim,

os itens a seguir têm por objetivo apresentar especificidades de algumas áreas de risco quanto aos aspectos físicos e sociais, conforme a metodologia proposta.

5.3.2 Características do meio físico das áreas de risco

Sob a perspectiva da geomorfologia, de modo geral, é notável que a maioria das áreas de risco a movimentos de massa em São José dos Campos se situa na região ao norte da malha urbana, nos relevos em que predominam morros e colinas, os quais apresentam encostas com declividades acima de 20%, com vários pontos que ultrapassam os 40%.

As áreas de inundação se apresentam de forma mais distribuída, tanto em áreas rurais, quanto em algumas localidades da malha urbana. Ao norte da malha urbana, as áreas de risco a inundação ocupam alguns vales mais encaixados de cursos d'água afluentes do rio Buquira, bem como em algumas áreas da planície deste rio. Nota-se que estas áreas se situam próximas a muitas áreas de risco de movimentos de massa, o que potencializa o cenário de risco a desastres.

Dentro dos limites da zona urbana as áreas de risco a inundação situam-se em áreas mais planas, associadas às margens e planícies do rio Paraíba do Sul e seus afluentes. Pela localização e geomorfologia, pode-se induzir que algumas dessas áreas, ao sul da cidade, são mais suscetíveis a eventos hidrológicos mais rápidos, por situarem-se em áreas urbanizadas e com relevo mais declivoso, o que favorece a concentração e aumento dos fluxos de maneira mais rápida. Enquanto as áreas de risco situadas na área urbana mais central tendem para ocorrência de eventos hidrológicos mais graduais e dependentes de acúmulos de chuva anteriores ou de ondas de cheia vindas das áreas a montante.

A seguir são apresentados de modo sintetizado os critérios utilizados pela IPPLAN (2016) para executar os mapeamentos dos setores de risco em São José dos Campos, os quais foram baseados nas metodologias de Brasil (2007), e a descrição de alguns exemplos de localidades que representam os tipos e graus de risco mapeados, baseando-se nas informações das fichas elaboradas durante os trabalhos de campo executados pela instituição.

O Quadro 03 expõe resumidamente os critérios para mapeamento e avaliação de riscos a movimento de massa.

Quadro 03 - Descrição dos critérios para mapeamento e avaliação de riscos a movimentos de massa.

Grau de probabilidade	Descrição
Risco 1 – Baixo	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de BAIXA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. NÃO HÁ INDÍCIOS de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens. É a condição menos crítica. Mantidas as condições existentes, NÃO SE ESPERA a ocorrência de eventos destrutivos no período de 1 ano.
Risco 2 – Médio	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de MÉDIA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Observa-se a presença de ALGUMA (S) EVIDÊNCIA (S) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente (s). Mantidas as condições existentes, É REDUZIDA a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.
Risco 3 – Alto	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de ALTA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Observa-se a presença de SIGNIFICATIVA (S) EVIDÊNCIA (S) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.). Mantidas as condições existentes, é PERFEITAMENTE POSSÍVEL a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.
Risco 4 – Muito Alto	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de MUITO ALTA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. As evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de escorregamentos, feições erosivas, proximidade da moradia em relação à margem de córregos, etc.) SÃO EXPRESSIVAS E ESTÃO PRESENTES EM GRANDE NÚMERO E/OU MAGNITUDE. É a condição mais crítica. Mantidas as condições existentes, é MUITO PROVÁVEL a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.

Fonte: IPPLAN (2016)

Neste primeiro exemplo, situado ao norte da cidade, próxima ao Bairro dos Freitas, apresentam-se 3 setores de risco a movimentos de massa contíguos, cada um com uma classificação quanto ao grau de risco, sendo o setor mais ao norte classificado como R4 (risco Muito Alto), o setor central como R2 (risco Médio) e o setor mais ao sul como R3 (risco Alto) (Figura 11).

Figura 11 – Setores de risco a movimentos de massa no Bairro dos Freitas



Fonte: Google Earth, IPPLAN (2016). Elaborada pelo autor.

Estes três setores situam-se em uma encosta de morro e entre eles são observadas semelhanças como a presença de encostas naturais, com alturas de 12 a 25 metros e inclinações entre 20 e 30° (~36 a 70%), e taludes de corte com alturas de 2 a 6 metros e inclinações entre 60 e 80°. As semelhanças nas formas de ocupação ocorrem quanto as condições de acesso por vias pavimentadas e asfaltadas, água encanada, esgoto canalizado, drenagem precária, construções em alvenaria e o solo residual como material predominante nas áreas ocupadas. Nota-se também a presença de vegetação arbórea e rasteira, o cultivo de banana e solo exposto nos três setores.

As diferenças entre os setores que direcionam para um grau diferente de risco referem-se principalmente às evidências de movimentação do solo e os possíveis processos de estabilização. Em relação às evidências, no setor de risco

médio (R2) foram observadas apenas algumas árvores inclinadas, já na área de risco alto observou-se cicatrizes de movimentações passadas, enquanto no setor de risco Muito Alto (R4) há o registro de cicatrizes e depósitos de escorregamentos passados, trincas no terreno, muros e paredes “embarrigados” e árvores inclinadas.

Quanto aos processos de instabilização, os três setores foram classificados como propensos a escorregamentos planares na encosta e nos taludes e sujeitos a erosão laminar. Além dessas características, o setor de risco Muito Alto também apresenta propensão a erosão por sulcos e ravinas, possui taludes de aterro, que podem potencializar as movimentações do terreno, e o agravante de apresentar distâncias reduzidas entre as moradias e os taludes, variando de 0 a 3 metros.

Figura 12 - Fotografias dos setores de risco no Bairro dos Freitas



Fonte: IPPLAN (2016)

A Figura 12 apresenta algumas das características descritas acima. Na Figura 12 (a), é representada uma área situada no setor de risco Alto (R3) com cicatriz, árvores inclinadas e solo acumulado em talude de corte próximo a moradia, já na Figura 12 (b) é apresentada uma visão geral do setor de risco Muito Alto (R4), com residências muito próximas à taludes de corte.

No segundo exemplo, são apresentados dois setores de risco a movimentos de massa adjacentes, situados no bairro Chácara Oliveiras, também ao norte da cidade, porém já internos aos limites da Zona Urbana de São José dos Campos.

Conforme a Figura 13, um dos setores foi classificado como sendo de risco Alto (R3) (polígono mais a leste) e o outro de risco Muito Alto (R4) (polígono mais a oeste).

Figura 13 - Setores de risco a movimentos de massa no bairro Chácara Oliveiras



Fonte: Google Earth, IPPLAN (2016). Elaborada pelo autor.

Estes dois setores situam-se na encosta de uma colina, assim denominada pelas formas mais suavizadas no topo e menor elevação em relação aos morros. Em relação à encosta, neste cenário o setor de risco Alto apresenta-se com o terreno definido por taludes de corte, com alturas de 3 a 8 metros e declividades de 60 a 90°, posicionado acima do setor de risco Muito Alto, o qual expõe encostas naturais, com altura de 15 a 25 metros e declividades de 20 a 35°, taludes de corte com alturas entre 6 e 10 metros e declividades entre 60 e 80°, e talude de aterro, com altura de 3 metros e inclinação de 45° (100%).

Os dois setores apresentam acessos por vias não pavimentadas com condição regular, moradias em alvenaria, material predominante nas ocupações composto por solo residual. Ambos os setores são abastecidos por água encanada e possuem sistema de esgoto por fossa ou canalizado, mas os dois sistemas apresentaram vazamentos e verificou-se o lançamento de águas servidas em superfície. A drenagem superficial é inexistente. A vegetação também é um elemento que confere semelhança aos dois setores com a presença de árvores e vegetação rasteira e apresentam áreas de solo exposto, e apenas no setor de risco Alto observou-se o cultivo de banana.

As evidências de movimentação também se assemelham para os dois setores, que apresentaram degraus de abatimento, cicatrizes e árvores inclinadas, porém, o setor de risco Alto apresentou trincas em muros, enquanto o setor de risco Muito Alto apresentou depósitos de escorregamento pretéritos.

Os processos de instabilização também são caracterizados pela possibilidade de escorregamentos planares e erosão laminar. Porém, na área de risco Muito Alto, há o agravante pela presença de taludes de aterro e a possibilidade de erosão por sulcos e ravinas. Pode-se induzir pelas características apresentadas que o grau Muito Alto do setor a oeste também pode ser fundamentado pelo posicionamento imediatamente abaixo do setor de risco Alto, que apresenta características de risco que podem acarretar um desastre em cascata para o setor abaixo.

Figura 14 - Fotografias dos setores de risco na Chácara Oliveiras



Fonte: IPPLAN (2016)

A Figura 14 apresenta algumas das características descritas acima. Na Figura 14 (a), é representada uma área situada no setor de risco Alto (R3) com presença de moradia junto a um talude de corte e cicatriz de escorregamento, e solo exposto, já na Figura 14 (b) é apresentada uma visão geral do setor de risco Muito Alto (R4), o qual pode sofrer também com possíveis consequências de desastres no setor acima.

O IPPLAN (2016) da mesma forma, também apresentou critérios utilizados para mapear e avaliar os setores de risco a inundação, os quais estão apresentados no Quadro 04, o qual será seguido de dois exemplos de áreas que envolvem setores de risco a inundação, como forma de exemplificar a verificação desses critérios.

Quadro 04 - Descrição dos critérios para mapeamento e avaliação de riscos a movimentos de massa

Grau de probabilidade	Descrição
Risco 1 – Baixo	a) Enchentes e inundações com baixa energia cinética e baixo poder destrutivo atingindo moradias de bom padrão construtivo, situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo; b) Enchentes e inundações com baixa energia cinética e bom poder destrutivo atingindo moradias de baixo padrão construtivo, situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo; c) Enchentes e inundações com baixa energia cinética e baixo poder destrutivo atingindo moradias de baixo padrão construtivo, situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo; d) Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo atingindo moradias de bom padrão construtivo, situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo.
Risco 2 – Médio	e) Enchentes e inundações com alta energia cinética, alta capacidade de transporte de material sólido e elevado poder destrutivo atingindo moradias de bom padrão construtivo, situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo; f) Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo atingindo moradias de baixo padrão construtivo, situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo; g) Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo atingindo moradias de bom padrão construtivo, situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo; h) Enchentes e inundações com baixa energia cinética e baixo poder destrutivo atingindo moradias de baixo padrão construtivo, situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo.
Risco 3 – Alto	i) Enchentes e inundações com alta energia cinética, alta capacidade de transporte de material sólido e elevado poder destrutivo atingindo moradias de baixo padrão construtivo, situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo; j) Enchentes e inundações com alta energia cinética, alta capacidade de transporte de material sólido e elevado poder destrutivo atingindo moradias de bom padrão construtivo, situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo; k) Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo atingindo moradias de baixo padrão construtivo, situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo.
Risco 4 – Muito Alto	l) Enchentes e inundações com alta energia cinética, alta capacidade de transporte de material sólido e elevado poder destrutivo atingindo moradias de baixo padrão construtivo, situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo.

Fonte: IPPLAN (2016)

Neste primeiro exemplo de áreas de risco hidrológico são descritos dois setores de risco a inundação adjacentes, situados nos bairros Jardim do Lago e Barro Preto, localizados ao sul da cidade de São José dos Campos. Conforme a Figura 15, um dos setores foi classificado como sendo de risco baixo (R1) (polígono menor em azul claro), no Bairro do Barro Preto e o outro como risco Alto (R3) (polígono maior delimitado em azul escuro), no Bairro Jardim do Lago.

Figura 15 - Setores de risco a inundação nos bairros Jardim do Lago (R1) e Barro Preto (R3).



Fonte: Google Earth; IPPLAN (2016). Elaborada pelo autor.

Estes dois setores situam-se na porção média da bacia do córrego Cambuí, em um terreno de declividades baixas. No setor de risco Baixo predominam declividades de 0 a 8%, e no setor de risco Alto, mais a montante, declividades de 0 a 20%, estando as áreas mais declivosas à margem direita do córrego. Quanto a

vegetação, nota-se a presença de algumas áreas marginais com vegetação arbórea e espaços com vegetação rasteira.

Quanto a forma de ocupação, nos dois setores observa-se a presença de solo exposto e áreas impermeabilizadas por construções de alvenaria, estas principalmente no setor de Alto risco. O canal atualmente encontra-se retificado, com largura e altura máxima, respectivamente, de 10 e 4 metros, com atuação do processo de assoreamento e depósitos de lixo.

Na área de risco Alto (R3), as moradias mais próximas encontram-se a 30 metros do canal e há o relato de inundações atingindo até a altura de 1 metro e atuação do processo de solapamento, principalmente na margem direita.

Além dessas características da paisagem, o estabelecimento do grau de risco diferente para estes dois setores foi determinado a partir da sistematização apresentada no Quadro 05.

Quadro 05 - Matriz de definição do risco a inundação nos bairros Barro Preto e Jardim do Lago

	Setor do Barro Preto	Setor do Jardim do Lago
Processo Hidrológico Ocorrente	Enchente e inundação lenta	Enchente e inundação com alta energia de escoamento e capacidade de transporte de sólidos
Vulnerabilidade da Ocupação	Médio a bom padrão construtivo	Médio a bom padrão construtivo
Possibilidade de Impacto	Alta possibilidade de impacto direto	Alta possibilidade de impacto direto
Grau de Risco	RISCO BAIXO	RISCO ALTO

Fonte: IPPLAN (2016). Elaborado pelo autor.

A partir do Quadro 05, nota-se que o processo hidrológico foi determinante para elevar o grau de risco no bairro Jardim do Lago, porém, além desta sistematização proposta, informações como a distância mais próxima das moradias até o córrego, e o maior grau de urbanização em áreas de planície, corroboram essa elevação do risco no bairro.

O segundo exemplo de área de risco hidrológico descreve o setor de risco a inundação situado no bairro Vila Cândida, ao norte da cidade de São José dos Campos. Conforme a Figura 16, este setor foi classificado como sendo de risco Alto (R3), delimitado pelo polígono azul escuro.

Figura 16 - Setor de risco a inundação na Vila Cândida



Fonte: Google Earth; IPPLAN (2016). Elaborada pelo autor.

Este setor situa-se na porção baixa da bacia do rio Buquira, em uma área de planície relativamente estreita, circundada por colinas e morros de maiores declividades, além de áreas impermeabilizadas pelos bairros próximos. Internamente ao polígono do setor de risco, nota-se a presença de vegetação arbórea em algumas partes do talude marginal e na planície, bem como vegetação rasteira e áreas impermeabilizadas com construções em alvenaria.

O canal encontra-se em seu estado natural, com aspectos meandantes, largura e altura máxima, respectivamente, de 40 e 7 metros, com atuação do processo de assoreamento. Neste setor de risco, as moradias mais próximas encontram-se a 40 metros do canal e há o relato de inundações atingindo até a altura de 0,5 metro.

Além dessas características da paisagem, o estabelecimento do grau de risco diferente para este setor foi determinado a partir da sistematização apresentada no Quadro 06.

Quadro 06 - Matriz de definição do risco da Vila Cândida

	Setor da Vila Cândida
Processo Hidrológico Ocorrente	Enchente e inundação com alta energia de escoamento e capacidade de transporte de sólidos
Vulnerabilidade da Ocupação	Médio a bom padrão construtivo
Possibilidade de Impacto	Alta possibilidade de impacto direto
Grau de Risco	RISCO ALTO

Fonte: IPPLAN (2016). Elaborado pelo autor.

A partir do Quadro 06, nota-se que o grau de risco para a Vila Cândida foi igual ao risco verificado no bairro Jardim do Lago, porém o cenário de risco aqui se diferencia principalmente pela posição da área de risco na bacia e pela magnitude do rio que atua no setor. No caso da Vila Cândida, a inundação em potencial refere-se principalmente a uma possível onda de cheia vinda da região a montante da bacia do rio Buquira com a contribuição dos escoamentos das áreas lindeiras. Assim, a energia e capacidade de transporte do processo hidrológico estaria mais relacionada à quantidade de água escoada do que à velocidade dos fluxos.

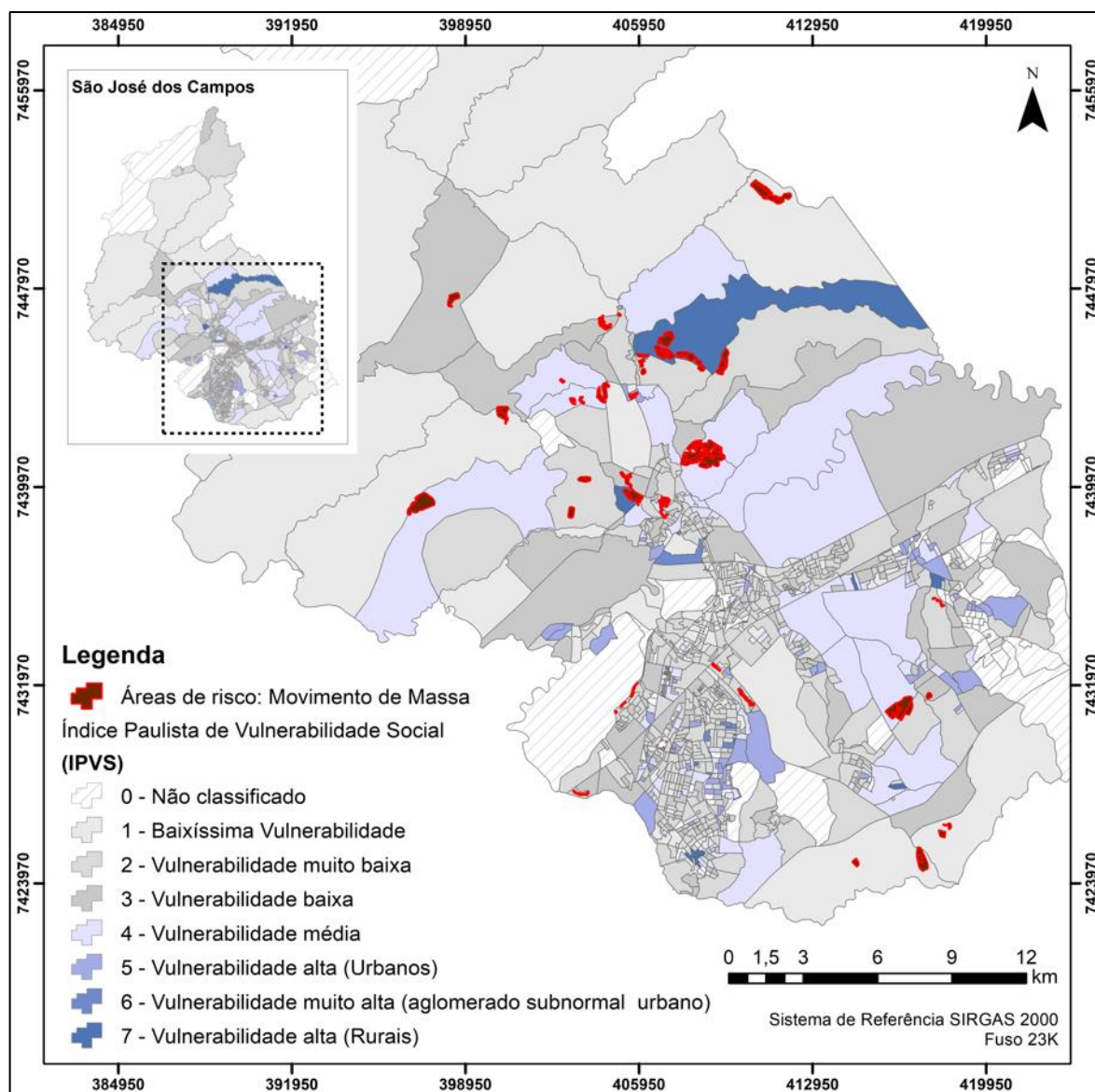
5.3.3 Características socioeconômicas das áreas de risco

Para avaliar as condições socioeconômicas específicas das áreas de risco de São José dos Campos, foram obtidos, primeiramente, as informações espaciais das áreas de risco a movimentos de massa e inundações, mapeadas pelo IPPLAN em 2016. Em seguida, foram obtidas a base de dados IPVS e a malha de setores censitários do IBGE. Ambos foram filtrados para os limites de São José dos Campos e tiveram suas tabelas de atributos unidas por meio de geocódigos, em ambiente SIG.

Assim, das sete classes do IPVS, as classes 1, 2 e 3, de menor vulnerabilidade social, estão mapeadas em tonalidades de cinza, enquanto as classes de 4 a 7, de vulnerabilidade média a muito alta foram mapeadas em tonalidades de azul. Este contraste foi estabelecido para facilitar a visualização das áreas de risco nas classes de vulnerabilidade. Tendo as sete classes de

vulnerabilidade social espacializadas por setores censitários, foram elaborados dois mapas: um com a sobreposição das áreas de risco a movimentos de massa e outro com a sobreposição das áreas de risco à inundação (Figuras 17 e 18).

Figura 17 – Áreas de risco à movimento de massa sobrepostas ao IPVS



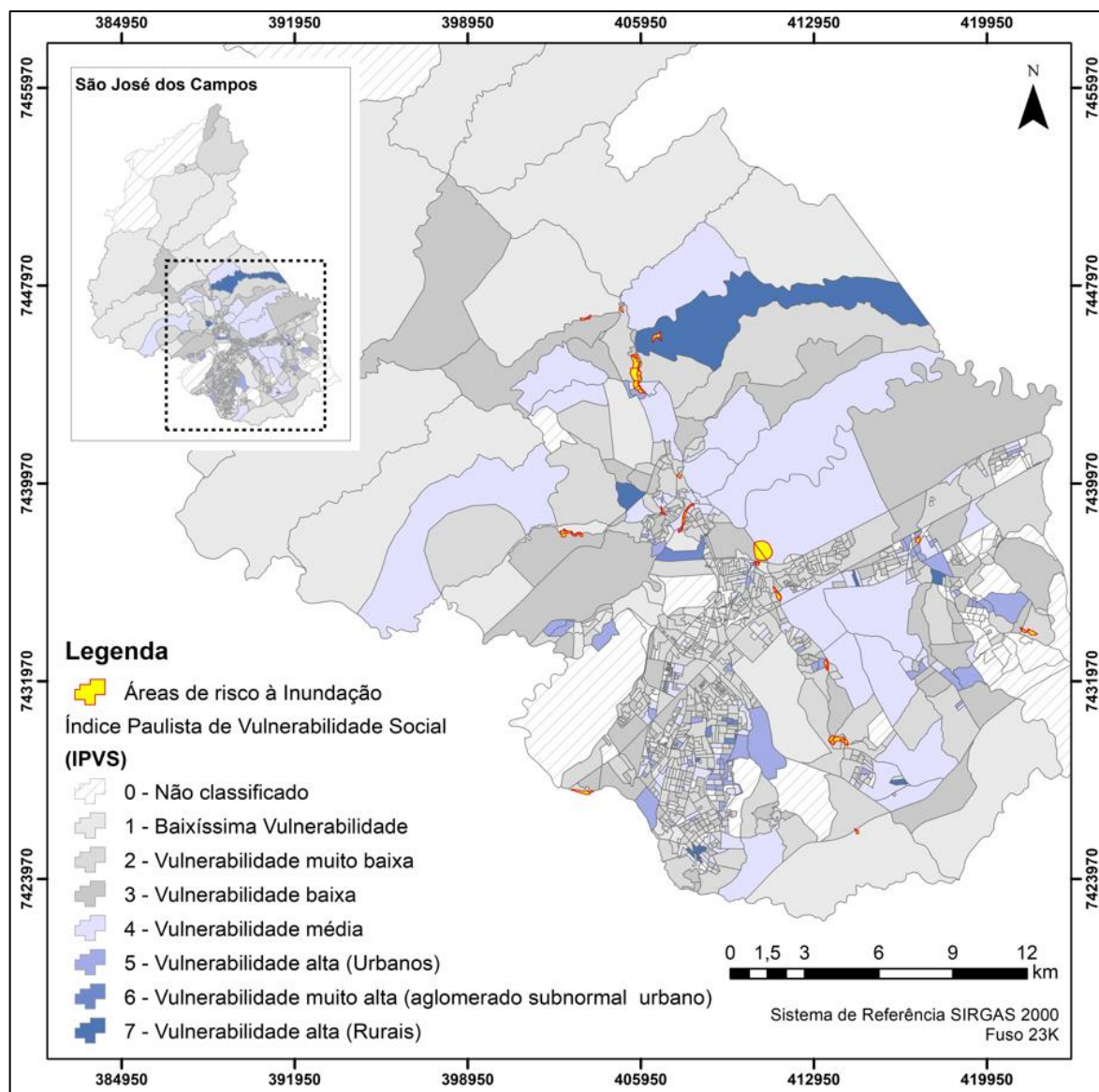
Fonte: IPPLAN (2016) e SEADE (2013). Elaborada pelo autor.

Como já apresentada nas descrições físicas, este mapa da Figura 17 mostra a espacialização das áreas de risco a movimento de massa distribuídas principalmente nas zonas periurbanas, com maior concentração na área ao norte da cidade. Porém, além desta visão espacial, este mapa mostra que além da suscetibilidade ambiental, as áreas com maior vulnerabilidade social, de média a

muito alta, também se situam nestas porções da cidade, mostrando uma tendência em agravar ainda mais as condições de vida da população que ali vive, em caso de ocorrências de desastres. De forma análoga, na área de maior concentração urbana nota-se a predominância das tonalidades em cinza, indicando setores de baixa vulnerabilidade social, acompanhadas de baixa frequência de áreas de risco a movimentos de massa, destacando-se algumas áreas de vulnerabilidade média e alta situadas na encosta da planície da margem direita do Córrego Vidoca, além das áreas de risco concentradas nos bairros mais adensados da zona Norte, tais como Chácara Oliveiras e Jardim Guimarães.

As áreas de risco a inundação mapeadas (Figura 18) se apresentam um pouco mais distribuídas, em relação aos escorregamentos, e tal como já apresentado no item sobre a contextualização das áreas de risco, as áreas de inundação tendem a apresentar riscos mais baixos em São José dos Campos. Neste mesmo sentido, as áreas de risco a inundação, além de se apresentarem em grau mais baixo de risco, aparecem em áreas que dividem setores de baixa ou média vulnerabilidade social, como verificado no exemplo da área do córrego Cambuí (Item 5.3.2). Alguns casos mais críticos encontram-se nas áreas mapeadas ao norte da malha urbana, nas margens do rio Buquira e seus afluentes, onde se observa a presença de setores com maior vulnerabilidade social.

Figura 18 – Áreas de risco a inundação sobrepostas ao IPVS



Fonte: IPPLAN (2016) e SEADE (2013). Elaborada pelo autor.

Como as delimitações dos setores de risco e dos setores censitários são diferentes, executou-se um procedimento de intersecção entre estas camadas para verificar em quantidade de área a relação entre os graus de risco adotados pelo IPPLAN e os valores de IPVS. Neste procedimento, nos casos em que uma mesma área de risco se apresentou sobre setores censitários com valor de IPVS diferente, a área de risco foi fracionada. Após o procedimento de intersecção foi obtida a somatória de áreas com mesmo tipo de risco e classe de vulnerabilidade. Os resultados deste procedimento são apresentados nos Quadros 07 e 08, a seguir.

Quadro 07 – Distribuição de áreas de risco a movimento de massa quanto ao grau de risco e vulnerabilidade social

IPVS		R2 - Risco Médio			R3 - Risco Alto			R4 - Risco Muito Alto		
		Estimativa de população	Área		Estimativa de população	Área		Estimativa de população	Área	
Código	Classe		(km²)	(%)		(km²)	(%)		(km²)	(%)
1	Baixíssima vulnerabilidade	1426	0.78	27%	751	0.30	17%	184	0.08	7%
2	Vulnerabilidade muito baixa	961	0.52	18%	987	0.40	23%	512	0.22	20%
3	Vulnerabilidade baixa	128	0.07	2%	679	0.27	16%	173	0.07	7%
4	Vulnerabilidade média	1898	1.04	36%	1447	0.58	34%	1081	0.46	43%
5	Vulnerabilidade alta (Urbanos)	7	0.00	0%	51	0.02	1%	40	0.02	2%
6	Vulnerabilidade muito alta (aglomerados subnormais urbanos)	0	0.00	0%	0	0.00	0%	0	0.00	0%
7	Vulnerabilidade alta (Rurais)	881	0.48	17%	386	0.16	9%	530	0.22	21%
0	Não classificado	0	0.00	0%	0	0.00	0%	0	0.00	0%
Total		5300	2.89	100%	4301	1.73	100%	2520	1.07	100%
Moradias		1325			1082			630		
Pessoas		5300			4301			2520		

Fonte: Autoria própria

O Quadro 07 mostra em quantitativos de área uma maior presença da classe de vulnerabilidade média em todos os graus de risco relacionados a movimentos de massa. A vulnerabilidade social alta em risco se concentrou principalmente na zona rural. Já as classes de baixa vulnerabilidade social também aparecem expressivamente, mas principalmente nos graus R2 e R3. No grau de risco R4, se somadas as classes 4, 5 e 7, tem-se um percentual de 66%, enquanto a soma das classes de baixa vulnerabilidade (1, 2, 3) somariam 34%.

Quadro 08 – Distribuição de áreas de risco a inundação quanto ao grau de risco e vulnerabilidade social.

IPVS		R2 - Risco Médio			R3 - Risco Alto			R4 - Risco Muito Alto		
		Estimativa de população	Área		Estimativa de população	Área		Estimativa de população	Área	
Código	Classe		(km ²)	(%)		(km ²)	(%)		(km ²)	(%)
1	Baixíssima vulnerabilidade	110	0.07	6%	67	0.03	17%	0	0.00	0%
2	Vulnerabilidade muito baixa	646	0.41	37%	181	0.09	44%	352	0.12	100%
3	Vulnerabilidade baixa	321	0.21	18%	15	0.01	4%	0	0.00	0%
4	Vulnerabilidade média	522	0.33	30%	17	0.01	4%	0	0.00	0%
5	Vulnerabilidade alta (Urbanos)	122	0.08	7%	0	0.00	0%	0	0.00	0%
6	Vulnerabilidade muito alta (aglomerados subnormais urbanos)	0	0.00	0%	17	0.01	4%	0	0.00	0%
7	Vulnerabilidade alta (Rurais)	0	0.00	0%	110	0.06	27%	0	0.00	0%
0	Não classificado	47	0.03	3%	0	0.00	0%	0	0.00	0%
Total		1768	1.13	100%	408	0.21	100%	352	0.12	100%
Moradias		442			102			88		
Pessoas		1768			408			352		

Fonte: Autoria própria

As áreas de risco a inundação apresentam pouca expressividade pelo mapeamento executado, com grande parte destas classificadas como risco médio. Em relação a vulnerabilidade social, os maiores percentuais de área estão situados em áreas de baixa vulnerabilidade (classes 1, 2, 3), cabendo destacar algumas áreas de vulnerabilidade social média em risco médio, com cerca de 30% de área neste grau de risco, e a presença de áreas de vulnerabilidade social alta em áreas de risco Alto (R3), representando 27% da área neste grau de risco.

5.4 AVALIAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCO NO CONTEXTO DO MUNICÍPIO E A RELAÇÃO COM O CONCEITO DE INJUSTIÇA AMBIENTAL

Antes de expor as avaliações é importante ressaltar que entre os dados do IPVS, de 2010, e dos mapeamentos do IPPLAN (2016), há uma diferença de seis anos, período de tempo em que houve aumento da população do município, segundo as estimativas do IBGE (2017), e algumas modificações territoriais como a expansão da área urbana em algumas regiões. Dessa forma, os comparativos

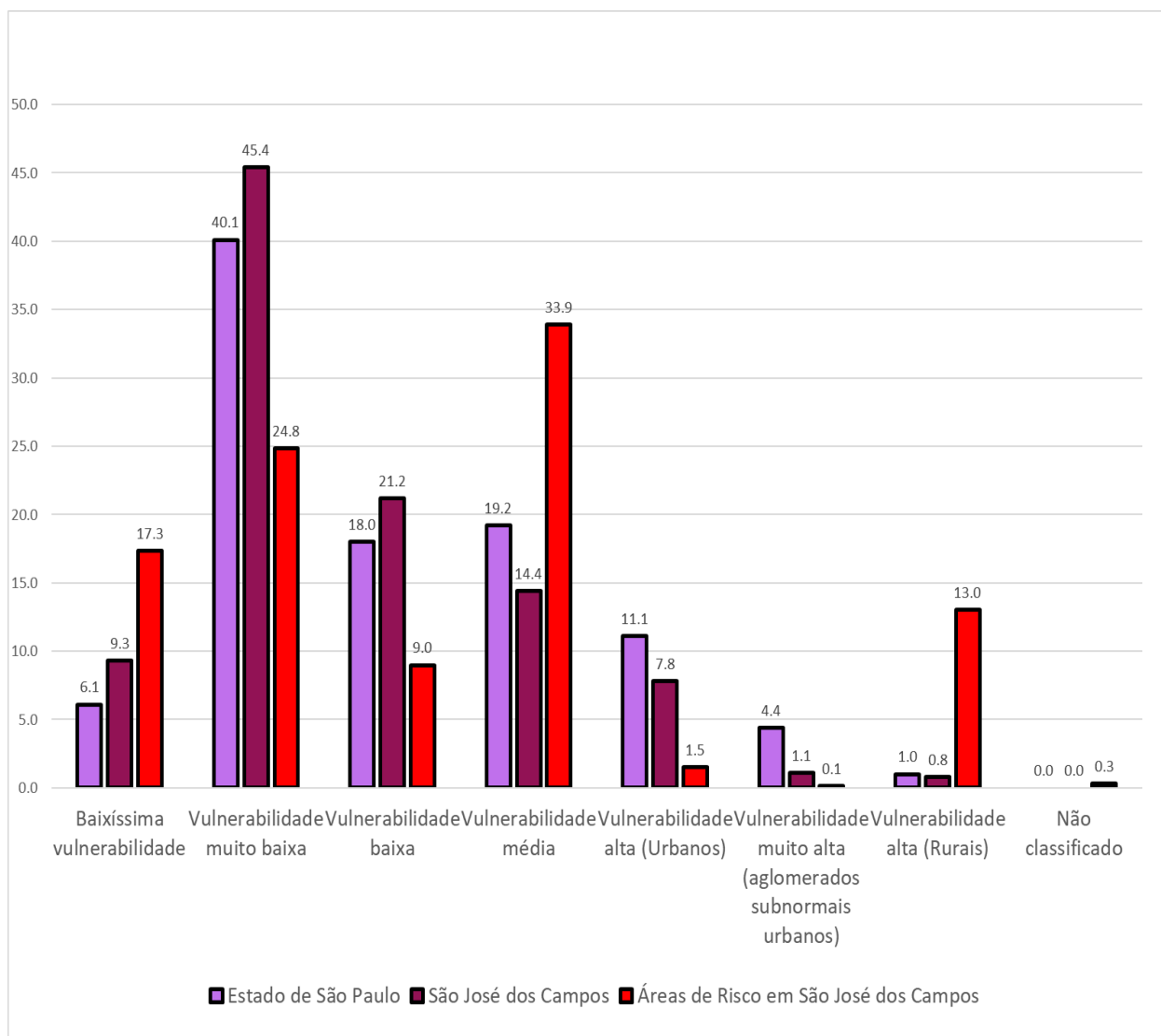
elaborados entre essas bases foram interpretados como situações tendenciais a ocorrerem no município.

Quanto a localização, os itens anteriores mostraram que as áreas de risco mais críticas, tanto em relação aos movimentos de massa, quanto à inundação, situam-se principalmente em áreas com o relevo mais dissecado. Neste contexto, as áreas sujeitas a escorregamentos situam-se de forma mais concentradas ao norte da cidade, ocupando encostas com declividades superiores a 20%, ou próximas a estas, mas também com algumas ocorrências no sul da cidade ou em meio a malha urbana principalmente nas áreas de transição dos espigões ou tabuleiros para as planícies. As áreas de inundação mais críticas também se situam principalmente nas áreas periurbanas, algumas inclusive próximas a áreas de risco a escorregamentos.

A observação dos mapas sobrepostos entre áreas de risco e IPVS (Figuras 17 e 18) mostram que na área urbana mais concentrada predominam as classes de vulnerabilidade social baixa com baixa presença de áreas de risco. Esta informação condiz com a posição de São José dos Campos em relação aos dados do estado. Conforme a Figura 19, somando os percentuais das 3 classes de baixa vulnerabilidade social, 75,9% da população estaria na situação de baixa vulnerabilidade social, percentual superior aos 64,2% destas classes no estado.

Porém, tomando por base apenas a população em área de risco, a qual foi calculada baseada nas estimativas dos dados coletados em campo pelo IPPLAN (2016), conforme apresentado pelo gráfico da Figura 19, nota-se uma inversão da situação em relação aos dados médios de vulnerabilidade social do estado e do município, levantados pela Fundação SEADE (2013).

Figura 19 - Distribuição populacional entre as classes de vulnerabilidade no estado de São Paulo e no município de São José dos Campos, considerando a população em situação de vulnerabilidade que vive em áreas de risco neste município.



Fonte: SEADE (2013). Adaptada e elaborada pelo autor.

A Figura 19 inclui as barras considerando separadamente a parcela da população que vive em áreas de risco em São José dos Campos, e mostra que, nesta parte da população, 51% estão em baixa vulnerabilidade social (somatória dos percentuais das classes de 1 a 3), um percentual reduzido tanto em relação à média do município, quanto do estado.

A situação percentual mais crítica está associada à classe de vulnerabilidade social média. Assim, de toda a população em área de risco de São José dos Campos, 33,9% são classificados como sendo de vulnerabilidade social média. Esse

percentual contrasta com os percentuais da população total em vulnerabilidade média, sendo 19,2% no estado e 14,4% no município. Esta situação sinaliza para uma possível tendência das famílias de vulnerabilidade média se direcionarem para as regiões periféricas da cidade, onde se situam as regiões com características físicas suscetíveis ao risco, principalmente relacionado ao relevo.

Por fim, também se nota um índice elevado de classes de vulnerabilidade alta em áreas de risco situadas em setores rurais, com 13%, contrastando com 1% do estado e 0,8% do município.

Também é válida a constatação de que o IPVS considera em seu cálculo fatores econômicos e demográficos, dessa forma, se for agregado ao índice indicadores quanto aos aspectos de risco a desastres os percentuais médios do município podem vir a retratar uma realidade mais acentuada quanto as classes mais vulneráveis.

Resgatando o conceito de injustiça ambiental apresentado na bibliografia, apresentado por Souza (2019a, p. 131), a ideia de injustiça ambiental também se refere “a desigualdade na exposição aos riscos derivados dos modelos hegemônicos de organização do espaço [...] em função das clivagens de classe e outras hierarquias sociais”.

Fundamentado nesta proposta, e com base nos dados analisados, pode se afirmar que há áreas no município de São José dos Campos que tendem a apresentar condições de injustiça ambiental em áreas de risco principalmente relacionados aos movimentos de massa.

Importante ressaltar que, em um aspecto geral, o município apresenta percentuais relativamente bons de vulnerabilidade social quando comparado ao estado de São Paulo. Porém, a avaliação da situação das áreas de risco de forma isolada mostra que o município deve atentar-se para estas áreas. Em aspectos quantitativos, os estudos do IPPLAN (2016) apresentam 1712 moradias em áreas de risco Alto e Muito Alto a movimentos de massa, com a estimativa de 6.848 pessoas, sendo aproximadamente 50% destas áreas ocupadas por famílias de vulnerabilidade social média ou alta. São números que, mesmo representando baixas proporções em relação ao município, pois trata-se de minorias socioespaciais, mereceriam o olhar atento dos governantes para o controle dessas áreas por serem suscetíveis a desastres, direcionando medidas estruturais e não estruturais para estas. Além disso, possíveis implementações de mecanismos de regulamentação do mercado

imobiliário poderiam atuar como forma de conter os processos de especulação que atuam como um vetor para o direcionamento de famílias para áreas de risco.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final deste trabalho pode-se perceber relações entre os conceitos desenvolvidos na revisão bibliográfica e os dados analisados no contexto da área de estudo.

De forma resumida, a ecologia política pode ser entendida como a busca da compreensão das escolhas e decisões sociais sobre as formas de apropriação da natureza pela sociedade. Derivada da ecologia política, a justiça ambiental pode ser compreendida como o conjunto de princípios que asseguram que nenhum grupo de pessoas sofra desproporcionalmente as consequências ambientais negativas decorrentes das operações econômicas, ou das ações ou omissões de políticas e programas, sejam públicos ou privados, e complementarmente, a injustiça ambiental seria a própria realização da destinação desproporcional dos danos ambientais aos grupos mais vulneráveis (HERCULANO, 2002).

O conceito de área de risco foi compreendido como sendo delimitações do espaço dentro das quais situa-se algum cenário de risco, considerados como instrumentos de gestão que descrevem a complexidade dos fatores de riscos, possibilitando o entendimento das causas e das dimensões políticas, sociais, econômicas e ambientais destes contextos.

Já o relevo como recurso foi um desenvolvimento teórico que buscou argumentos que subsidiem o entendimento das formas do terreno como um recurso a ser distribuído desigualmente na sociedade de acordo com suas potencialidades naturais e as clivagens sociais. Destaca-se aqui as obras do autor Valter Cassetti (1994; 1995), o qual desenvolveu parte de seus trabalhos sob a perspectiva da geomorfologia como uma ciência que subsidia a compreensão das formas de apropriação do relevo na conversão das propriedades geoecológicas em sócio-reprodutoras.

O estudo de caso foi concluído com uma síntese das áreas de risco em relação ao município de São José dos Campos e suas possíveis associações com o conceito de injustiça ambiental. Ao final do trabalho, por meio dos conceitos abordados e do estudo de caso desenvolvido, notou-se que, na média geral, São José dos Campos apresenta bons índices percentuais de vulnerabilidade social em relação ao estado de São Paulo. Porém, quando essa mesma média é comparada com os índices de sua população em área de risco, o município apresenta um

aumento da presença das classes de vulnerabilidade social média ou alta ocupando áreas mais suscetíveis a desastres, com formas de relevo mais propensas a escorregamentos, principalmente nas zonas periurbanas ao norte e ao sul da cidade. Uma das constatações mostrou que trabalhar com áreas de risco, por vezes, pode significar um trabalho sobre minorias socioespaciais, sendo esta ideia fundamentada na observação de que nem sempre os percentuais da população das áreas de risco aparecem como notáveis nas estatísticas gerais, mas podem representar números absolutos expressivos.

Como recomendações para trabalhos posteriores este pode ser citado:

- A execução de um levantamento histórico da ocupação de áreas de risco como forma de verificar as condições políticas, econômicas e sociais que levaram ao estabelecimento destas áreas;
- A execução de estudos semelhantes em outros municípios para verificar as tendências verificadas neste trabalho, considerando aqui o reconhecimento de municípios com maior relevância em aspectos relacionados à desastres, por conta de ocorrências históricas de grande magnitude;
- Estudos de caso analisando ocorrências passadas e a verificação das classes de vulnerabilidade previamente analisadas;
- Atualizar este mesmo estudo com um índice de vulnerabilidade mais recente, ou quando houver a publicação do IPVS em nova versão baseada nos futuros Censos.

Por fim, por ora finaliza-se este trabalho, pautado pelo reconhecimento, não apenas legal, mas ético, que todos os indivíduos, grupos e classes possuem direito ao meio ambiente equilibrado, moradia digna e condições sociais em igualdade, valendo-se aqui da citação de Acselrad, Mello e Bezerra (2009, p. 147), uma obra central deste estudo, na qual os autores afirmam categoricamente que “enquanto os males ambientais puderem ser transferidos para os mais pobres, a pressão geral sobre o ambiente não cessará”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSELRAD, H.; MELLO, C.C.A.; BEZERRA, G.N. **O que é justiça ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009. 160p.

ALVES, H.P.F. Vulnerabilidade socioambiental nas três principais regiões metropolitanas da Macrometrópole Paulista: uma análise de indicadores socioambientais. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 24, p.1-21, 2021.

BECK, U. **Sociedade de risco**: rumo a uma outra modernidade. 2 Ed. São Paulo: Editora 34. 2011. 384 p.

BRASIL. Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. **Mapeamento de riscos em encostas e margem de rios**. Org.: Celso Santos Carvalho, Eduardo Soares de Macedo e Agostinho Tadashi Ogura. Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2007. 176p.

BRASIL. Lei 12.608 de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; [...] e dá outras providências. Presidência da República. Casa Civil, 2012.

CANIL, K.; MOURA, R.B.; SULAIMAN, S.N.; TORRES, P.H.C.; NETTO, A.L.A.; JACOBI, P.R. Vulnerabilidades, riscos e justiça ambiental em escala macro metropolitana. **Mercator**, Fortaleza, n. 20, p. 1-15, 2021.

CANIL, K. LEITE, M.; SULAIMAN, S. Mapeamentos de riscos. In: GIRD+10. **Caderno técnico de gestão integrada de riscos e desastres**. Coord.: Samia Nascimento Sulaiman. 1 ed. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, 2021.

CARMO, R.L. População, riscos, vulnerabilidades e desastres: conceitos básicos. In: SIQUEIRA, A.; VALÊNCIO, N.; SIENA, M.; MALAGOLI, M.A. **Riscos de desastres relacionados à água**: aplicabilidade de bases conceituais das Ciências Humanas e Sociais para a análise de casos concretos. São Carlos: Rima Editora, 2015. 528 p.

CARVALHO, N.L. Políticas públicas para gestão de riscos: aquisição de direitos ou reprodução da injustiça ambiental? Reflexões baseadas no caso do bairro Córrego D'Antas, Nova Friburgo (RJ). **Ambientes**: Revista de Geografia e Ecologia Política, v. 1, n. 2, p. 188-210, 2019.

CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo**. 2 ed. São Paulo: Contexto, 1995.

CASSETI, V. **Elementos de Geomorfologia**. Goiânia: Editora da UFG, 1994.

CASTRO, A.L.C. **Glossário de defesa civil, estudos de risco e medicina de desastres**. 5 ed. Brasília: Ministério da Integração Nacional. 2009.

CHIANELLO, G.P.L. Do desastre ao conflito? A injustiça ambiental que permeia as “áreas de risco” em Petrópolis (RJ) e as práticas espaciais da população afetada. In: ENCONTRO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM GEOGRAFIA. 13., 2019, São Paulo. **Anais eletrônico** [...]. São Paulo: ANPEGE. 2019.

CLIMATEMPO. Climatologia e histórico de previsão do tempo em São José dos Campos, BR. Disponível em: <https://www.climatempo.com.br/climatologia/553/saojosedoscamos-sp> . Acessado em: 22 de agosto de 2021.

CUTTER, S.L. A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, Tradução: Victor Ferreira. n. 93, p. 59-69, 2011.

DREW, D. **Processos interativos homem-meio ambiente**. Tradução: João Alves dos Santos. Revisão: Suely Bastos. 8 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. 220p.

GILBERT, C. Studying Disaster: A review of the main conceptual tools. **International Journal of Mass Emergencies and Disasters**. v. 13, n. 13, 1998. p 231 – 240.

GIRÃO, O. CORREA, A.C.B. A contribuição da geomorfologia para o planejamento da ocupação de novas áreas. **Revista de Geografia**. Recife: UFPE. v. 21, n. 2, jul/dez, p. 36-58, 2004.

GIRD+10. **Caderno técnico de gestão integrada de riscos e desastres**. Coord.: Samia Nascimento Sulaiman. 1 ed. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, 2021.

GOLNARAGHI, M.; DOURIS, J.; BAUBION, C. Good practices in multi-hazard early warnings systems. In: UNISDR. **Risk returns**. ISDR: Tudor Rose, 2011. 168 p.

GONÇALVES, C.W.P. (2011). **Os (des)caminhos do meio ambiente**. 15 ed. São Paulo: Contexto, 2011.

GOOGLE EARTH. Google Earth Pro. Versão 7.3.4.8248 (64-bit). Google LLC, 2021.

GUIMARÃES, S.T.L.; CERQUEIRA, H.G. A percepção dos riscos e desastres ambientais: a busca de paisagens de resiliência. In: SÃO PAULO. **Redução de risco de desastres**: uma construção de resiliência local. São Paulo: Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Estado de São Paulo, 2016. 272 p.

HERCULANO, S. Resenhando o debate sobre justiça ambiental: produção teórica, breve acervo de casos e criação da rede brasileira de justiça ambiental. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n.5. p.143-149, jan/jun, 2002.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@**. v4.6.16. IBGE, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/> . Acesso em 06 de março de 2022.

IPPLAN – Instituto de Pesquisa, Administração e Planejamento. **Avaliação de áreas de risco do município de São José dos campos**. São José dos Campos: IPPLAN/PMSJC, 2016.

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

LEFF, E. **Ecologia Política**: da desconstrução do capital à territorialização da vida. Tradução: Jorge Calvimontes. Campinas: Editora da Unicamp, 2021.

LEMO, P.F.I.; DEMANGE, L.H.M.L. Aspectos jurídicos da gestão de desastres. In: SÃO PAULO. **Redução de risco de desastres: uma construção de resiliência local**. São Paulo: Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Estado de São Paulo, 2016. 272 p.

LOURENÇO, L. Risco, perigo e crise: pragmatismo e contextualização. In: SIQUEIRA, A.; VALÊNCIO, N.; SIENA, M.; MALAGOLI, M.A. **Riscos de desastres relacionados à água**: aplicabilidade de bases conceituais das Ciências Humanas e Sociais para a análise de casos concretos. São Carlos: Rima Editora, 2015. 528 p.

MACEDO, E. et al. Desastres naturais: situação mundial e brasileira. In: MACHADO, R. (Org.). **As ciências da Terra e sua importância para a humanidade**. 1 Ed. São Paulo: SBG. 2008. p.36-47.

MAFFRA, C.Q.T.; MAZZOLA, M. As razões dos desastres no território brasileiro. In: SANTOS, R.F (org.). **Vulnerabilidade Ambiental**. Brasília: MMA, 2007. 192 p.

MALAGOLI, M.A. Natureza e ambiente: o estudo dos desastres e a geografia. In: SIQUEIRA, A.; VALÊNCIO, N.; SIENA, M.; MALAGOLI, M.A. **Riscos de desastres relacionados à água**: aplicabilidade de bases conceituais das Ciências Humanas e Sociais para a análise de casos concretos. São Carlos: Rima Editora, 2015. 528 p.

MARCHEZINI, V. Dos desastres da natureza à natureza dos desastres. In: VALÊNCIO, N.; SIENA, M.; MARCHEZINI, V.; GONÇALVES, J.C (Orgs.). **Sociologia dos desastres: construção, interfaces e perspectivas no Brasil**. São Carlos: Rima Editora, 2009. 280 p.

MARTINS, V.T.S.; BACCI, D.L.C.; GRAMANI, M.F.; BOGGIANI, P.C.; FIGUEIREDO, F.T.; VARGAS, D.K.; GOTO, E.A.; SILVA, M.F.; HIRATA, M.F.; MORAIS, N.L.; PISSATO, E. Ensino e Pesquisa para Prevenção de Acidentes e Desastres Naturais. In BACCI, D.L.C. (org). **Geociências e Educação Ambiental**. 1 Ed. Curitiba: Ponto Vital Editora, 2015.

MIGUEZ, M.; DI GREGÓRIO, L.T.; VERÓL, A. **Gestão de riscos e desastres hidrológicos**. 1 Ed. Rio de Janeiro: Elsevier. 2018. 368 p.

MORELLI, A.F.; CAVALHEIRO, F.; ALVES, M.; FANTIN, M. Representação espacial da cobertura vegetal natural original do município de São José dos Campos (SP). *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 11., 2003, Belo Horizonte. **Anais**. São José dos Campos: INPE, 2003, p. 681-689.

MORELLI, A. F.; FANTIN, M.; ALVES, M. **Projeto Atlas Histórico do Patrimônio Ambiental de São José dos Campos**. São José dos Campos: 2002. v.1. 396p.

MOURA, R.B.; CANIL, K. Medidas estruturais adotadas em áreas de risco de movimentos gravitacionais de massa e sua contribuição para construção de cidades resilientes. **Revista Brasileira de Geologia de Engenharia Ambiental**. v. 7, n. 1 e 2, p. 44-49. 2017.

NOGUEIRA, F.R.; CAMPOS, F.S.; SULAIMAN, S.N.; ALHEIROS, M.M. Dinâmicas e causalidades dos riscos. *In*: GIRD+10. **Caderno técnico de gestão integrada de riscos e desastres**. Coord.: Samia Nascimento Sulaiman. 1 ed. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, 2021.

NUNES, L.H. **Urbanização e desastres naturais**: abrangência América do Sul. 1 Ed. São Paulo: Oficina de Textos. 2015. 112 p.

OLIVEIRA, J.R.R. Redução de risco de desastres e desenvolvimento local sustentável. *In*: SÃO PAULO. **Redução de risco de desastres: uma construção de resiliência local**. São Paulo: Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Estado de São Paulo, 2016. 272 p.

PMSJC – Prefeitura Municipal de São José dos Campos. São José em dados (2016). 2016. Disponível em: https://servicos2.sjc.sp.gov.br/media/667370/sjdados_2016.pdf . Acessado em: 21 de agosto de 2021.

PMSJC/IPPLAN – Prefeitura Municipal de São José dos Campos e Instituto de Pesquisa, Administração e Planejamento. **Declividade**. São José dos Campos: IPPLAN, 2017. 1 mapa. Escala 1:210.000. Disponível em: <http://planodiretor.sjc.sp.gov.br/templates/planodiretorsjc/site/images/mapas/figura4.jpg> . Acessado em: 06 de março de 2022.

PMSJC/IPPLAN – Prefeitura Municipal de São José dos Campos e Instituto de Pesquisa, Administração e Planejamento. **Hidrografia e Microbacias**. São José dos Campos: IPPLAN, 2017. 1 mapa. Escala 1:210.000. Disponível em: <http://planodiretor.sjc.sp.gov.br/templates/planodiretorsjc/site/images/mapas/figura4.jpg> . Acessado em: 06 de março de 2022.

ROSS, J.L.S. **Ecogeografia do Brasil**: Subsídios para planejamento ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

ROSS, J.L.S. **Geomorfologia**: ambiente e planejamento. 9 ed. 1 Reimp. São Paulo: Contexto, 2014.

ROSSI, M. 2017. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo**: revisado e ampliado. São Paulo: Instituto Florestal, 2017. v.1. 118p. (inclui Mapas)

SAITO, S.M.; SORIANO, E.; LONDE, L.R. Desastres naturais. In SAUSEN, T.M.; LACRUZ, M.S.P (Orgs.). **Sensoriamento remoto para desastres**. 1 Ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

SALES C.B.; ALMEIDA, L.Q. **Mapeamento de risco de movimentos de massa em escala de detalhe**: conceitos, metodologia e aplicabilidade. Mossoró: EDUERN, 2020. 92p.

SANTOS, M. **A natureza do espaço**: Técnica e tempo, Razão e emoção. São Paulo: Hucitec, 2002.

SANTOS, R.F.; CALDEYRO, V.S. Paisagens, condicionantes e mudanças. In: SANTOS, R.F (org.). **Vulnerabilidade Ambiental**. Brasília: MMA, 2007. 192 p.

SEADE. Índice Paulista de Vulnerabilidade Social. Versão 2010. São Paulo, 2013. Disponível em: <http://ipvs.seade.gov.br/view/index.php> . Acesso em: 06 de março de 2022.

SOUZA, M. L. **Ambientes e Territórios**: uma introdução à ecologia política. 1ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2019.

SOUZA, M. L. O que é geografia ambiental? **Ambientes**: Revista de Geografia e Ecologia Política, v. 1, n. 1, p. 14-37, 2019.

SUERTEGARAY, D.M.A.; PAULA, C.Q. de. Geografia e questão ambiental, da teoria à práxis. **Ambientes**: Revista de Geografia e Ecologia Política, v. 1, n. 1, p. 79-102, 2019.

TAVARES, T.R.R. Examinando a injustiça ambiental a partir da contaminação do ar e de inundações nos arredores da Companhia Siderúrgica do Atlântico/Ternium, às margens da Baía de Sepetiba (Rio de Janeiro). **Ambientes**: Revista de Geografia e Ecologia Política, v. 1, n. 2, p. 211-251, 2019.

THOMAZIELLO, S. Usos da terra e sua influência sobre a qualidade ambiental. In: SANTOS, R.F (org.). **Vulnerabilidade Ambiental**. Brasília: MMA, 2007. 192 p.

TOMINAGA, L.K. Desastres naturais: porque ocorrem?. In: TOMINAGA, L.K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. **Desastres naturais**: conhecer para prevenir. 3 Ed. São Paulo: Instituto Geológico, 2015. 196 p.

UNISDR. United Nations Office for Disaster Risk Reduction. **Report of the open-ended intergovernmental expert working group on indicators and terminology relating to disaster risk reduction**. United Nations. General Assembly. 2016.

UNITED NATIONS. **Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 – 2030**. UNISDR. 2015. Disponível em: <https://www.undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030> . Acesso em: 06/03/2022.

VALÊNCIO, N. Desastres normais: das raízes aos rumos de uma dinâmica tecnopolítica perversa. SIQUEIRA, A.; VALÊNCIO, N.; SIENA, M.; MALAGOLI, M.A. **Riscos de desastres relacionados à água**: aplicabilidade de bases conceituais das Ciências Humanas e Sociais para a análise de casos concretos. São Carlos: Rima Editora, 2015. 528 p.

VEYRET, Y (org.). **Os Riscos**: o homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Contexto, 2007. 320 p.

WALKER, P.A. Ecologia política: onde está a ecologia? **Desenvolvimento e meio ambiente**, n.23. p 83-93. Jan/jun. 2011.