



**Curso de Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo  
Disciplinas Seminários do Trabalho de Conclusão de Curso; Laboratórios do  
TCC – Métodos e Procedimentos; Laboratórios do TCC – Imagem e Texto**

**Habitações temporárias em Light Steel Framing para situações de  
emergência e estado de calamidade – Proposta de realocação de vítimas de  
deslizamentos em São Sebastião**

**Ana Carolina Machado**

Professor Orientador: Ramon Guimarães

**Santa Luzia**

**2026**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M149h Machado, Ana Carolina.

Habitações temporárias em *Light Steel Framing* para situações de emergência e estado de calamidade – Proposta de realocação de vítimas de deslizamentos em São Sebastião. / Ana Carolina Machado - 2025.

123f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Arquitetura e Urbanismo) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - Campus Santa Luzia, 2025.

Orientador: Prof. Ramon Paes Guimarães.

1. habitação de emergência. 2. estrutura leve de aço. 3. auxílio em desastres. I. Guimarães, Ramon Paes. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Santa Luzia, MG. III. Título.

CDU: 624.014.2

## RESUMO

O processo de urbanização acelerado no Brasil tem intensificado a ocupação de áreas de risco por segurança pública, resultando em desastres socioambientais recorrentes. Fatores como a gentrificação e a ausência de políticas públicas agravam o problema, evidenciado por tragédias como as de São Sebastião (2023) e Petrópolis (2012). Nesse contexto, o direito à moradia digno, embora garantido em leis como o Estatuto da Cidade, ainda enfrenta desafios de implementação.

O uso de tecnologias construtivas, como o Light Steel Framing (LSF), é explorado como alternativa viável para habitações temporárias em cenários de desastres. Esse sistema oferece vantagens como rapidez na montagem, resistência estrutural e adaptabilidade às necessidades emergenciais, embora enfrente limitações como o elevado custo e a deficiência de mão de obra qualificada.

Dessa forma, o estudo propõe a aplicação do LSF em habitações temporárias em São Sebastião, SP, com base em análises socioambientais, mapeamento de áreas de risco e planejamento sustentável. O objetivo é implementar um modelo de habitação capaz de atender, de maneira imediata, populações desabrigadas pós desastre, além de proporcionar moradia digna com enfoque na qualidade de vida.

### **Palavras-chave:**

Desastres ambientais, Light Steel Frame, mudanças climáticas, urbanização, vulnerabilidade, arquitetura emergencial

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1:</b> ....Crescimento populacional urbano de algumas cidades europeias.....	18
<b>Figura 2:</b> Gráfico de número de mortes por desastres naturais no mundo .....	23
<b>Figura 3:</b> Mapa de distribuição dos desastres por regiões brasileiras .....	26
<b>Figura 4:</b> Mapa distribuição desabrigamentos/ desalojamentos e óbitos por desastres no Brasil .....	28
<b>Figura 5:</b> Gráfico do número de desabrigamentos/ desalojamentos e óbitos por desastres no Brasil.....	29
<b>Figura 6:</b> Contextualização da área de estudo .....	38
<b>Figura 7:</b> Principais rodovias de São Sebastião .....	40
<b>Figura 8:</b> Área urbana central de São Sebastião e tanques do Tebar, 2010 .....	43
<b>Figura 9:</b> Maiores volumes de chuva (mm) no estado de São Paulo em fevereiro de 2023	47
<b>Figura 10:</b> Acidentes ambientais registrados em 2021,2021 e 2023 em São Sebastião .....	50
<b>Figura 11:</b> Acidentes ambientais registrados em 2023- Vila de Sahy e Juquehy antes do desastre.....	51
<b>Figura 12:</b> Vila de Sahy 2024 .....	54
<b>Figura 13:</b> Vila de Sahy 2024 .....	55
<b>Figura 14:</b> Organograma do SINDEC .....	60
<b>Figura 15:</b> Estrutura da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil .....	62
<b>Figura 16:</b> Sistemas construtivos para estruturas emergenciais .....	67
<b>Figura 17:</b> Distribuição das estruturas emergenciais no mundo .....	68
<b>Figura 18:</b> Esquema de construção em Light Steel Frame.....	70
<b>Figura 19:</b> Fases da construção do conjunto habitacional Colina das Pedras .....	73
<b>Figura 20:</b> Conjunto habitacional Colina das Pedras finalizado.....	74
<b>Figura 21:</b> Hidrografia de São Sebastião.....	77
<b>Figura 22:</b> Inventário Florestal de São Sebastião.....	81
<b>Figura 23:</b> Áreas de Proteção Ambiental em São Sebastião.....	83
<b>Figura 24:</b> Tendência média sazonal da pluviosidade no período entre 1967 e 1986 no Litoral Norte	84

<b>Figura 25:</b> Zoneamento Ecológico- Econômico Estadual de São Sebastião .....	87
<b>Figura 26:</b> Mapa de Vulnerabilidade Socioambiental no Litoral Norte Paulista .....	90
<b>Figura 27:</b> Transpetro e proximidade com bairros .....	92
<b>Figura 28:</b> Risco de Movimentação de Terra.....	95
<b>Figura 29:</b> Risco de formação de Voçoroca.....	96
<b>Figura 30:</b> Risco de Recalque .....	97
<b>Figura 31:</b> Risco de Erodibilidade.....	98
<b>Figura 32:</b> Risco de inundação .....	100
<b>Figura 33:</b> Pontos observados em potencial de Implantação .....	104
<b>Figura 34:</b> Área de Implantação .....	107
<b>Figura 35:</b> Aspectos Positivos e Negativos da Área de Implantação.....	108

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> População por município, segundo os Censos Demográficos e crescimento populacional do Litoral Norte.....	44
<b>Quadro 2:</b> Sub- bacias Hidrográficas – São Sebastião .....	76
<b>Quadro 3:</b> Quadros do Zoneamento Terrestre e Marítimo de São Sebastião .....	88
<b>Quadro 4:</b> Indicadores do Índice de Vulnerabilidade Social do município de São Sebastião	93

## **LISTA DE ABREVIações E SIGLAS**

ANA - Agência Nacional de Águas

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica

CADIN - Cadastro Informativo de Créditos não Quitados do Setor Público Federal

CEMADEN - Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais

CENAD - Centro Nacional de Gerenciamento de Risco e Desastres

CENSIPAM - Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia

CEPED - Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres

CIMAN - Centro Integrado Multiagências CNEN Comissão Nacional de Energia Nuclear

COBRADE - Codificação Brasileira de Desastres

CONASQ - Comissão Nacional de Segurança Química

CPDC - Cartão de Pagamento da Defesa Civil

CPRM - Serviço Geológico do Brasil

CPTEC - Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos

CREA - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral

ECP - Estado de calamidade pública

EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural

FIDE - Formulário de Informações do Desastre

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

LDO - Lei de Diretrizes Orçamentárias

LOA - Lei Orçamentária Anual

LSF – Light Steel Framing

MCid - Ministério das Cidades

MD - Ministério da Defesa

MI Ministério da Integração Nacional MS Ministério da Saúde

MTO Manual Técnico de Orçamento

NUDEC Núcleo Comunitário de Defesa Civil  
NUPDEC Núcleo Comunitário de Proteção e Defesa Civil  
ONU – Organização das Nações Unidas  
ObSIS/UnB Observatório Sismológico/Universidade de Brasília  
PAC Programa de Aceleração do Crescimento  
PDR Plano Detalhado de Resposta  
PLANCON Plano de Contingência  
PNPDEC Política Nacional de Proteção e Defesa Civil  
PNUD Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento  
PPA Plano Plurianual RDC Regime Diferenciado de Contratações Públicas  
S2ID Sistema Integrado de Informações Sobre Desastres  
SE Situação de emergência  
SEDEC Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil  
SEI Sistema Eletrônico de Informações  
SIAFI Sistema Integrado de Administração Financeira  
SICONV Sistema de Gestão de Convênios e Contratos de Repasse  
SINPDEC Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil  
SIPRON Sistema de Proteção ao Programa Nuclear Brasileiro  
SNH Secretaria Nacional de Habitação  
SUAS Sistema Único de Assistência Social  
SUDAM Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia  
TCU Tribunal de Contas da União

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	MUDANÇAS CLIMÁTICAS E URBANAS E O AGRAVAMENTO DOS DESASTRES AMBIENTAIS NAS CIDADES.....	14
2.1	O início da necessidade de um sistema regulamentador para desastres no contexto internacional .....	14
2.2	O aumento de desastres ambientais em virtude à urbanização e à ocupação irregular, uma relação entre os aspectos climáticos, geológicos e sociais e o início da gestão de desastres ambientais no Brasil.....	24
2.3	Aspectos urbanos, físicos e socioeconômicos relacionados aos desastres ambientais.....	33
2.3.1	Crescimento populacional.....	33
3	VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DO LITORAL NORTE FRENTE AOS DESASTRES - CASO DE SÃO SEBASTIÃO.....	37
3.1	Caracterização da área de estudo .....	37
3.1.1	Localização.....	37
3.1.2	Aspectos físicos e climáticos .....	41
3.2	A urbanização do Litoral Norte e os episódios de desastres ambientais .....	42
3.3	Desastre em São Sebastião em fevereiro de 2023: reflexos da vulnerabilidade da população da Vila de Sahy.....	46
3.4	O município pós desastre .....	52
4	SOLUÇÕES E ESTRATÉGIAS URBANAS, ARQUITETÔNICAS E JURÍDICAS NA QUESTÃO DA MORADIA E DO DIREITO À HABITAÇÃO NO CONTEXTO DAS TRAGÉDIAS.....	56
4.1	O Estatuto da Cidade e a necessidade de reformulação urbana e criação de agentes e leis de reparação e mitigação de desastres .....	56
4.2	Gestores de desastres ambientais.....	59
4.3	Arquitetura emergencial como solução Pragmática.....	64

4.3.1	O Uso no Light Stell Framing em habitações temporárias.....	68
4.3.2	Estudo de caso .....	72
5	PROPOSTA DE HABITAÇÃO TEMPORÁRIA PARA O MUNICÍPIO DE SÃO SEBASTIÃO.....	75
5.1	Diagnóstico do município .....	75
5.1.1	Hidrografia .....	75
5.1.2	Abastecimento hídrico, tratamento de esgoto e qualidade da água .....	78
5.1.3	Vegetação, Relevo e Pluviosidade .....	79
5.1.4	Parcelamento e uso do solo .....	85
5.1.5	Vulnerabilidade socioambiental .....	89
5.1.6	Áreas suscetíveis a deslizamentos e enchentes .....	93
5.1.7	Critérios de implantação para as habitações temporárias .....	102
5.1.8	Possíveis áreas de implantação das habitações temporárias .....	104
5.2	Diagnóstico da área de implantação.....	105
5.3	Projeto.....	109
5.3.1	Diretrizes.....	109
5.4	Diretrizes.....	109
5.4.1	Proposta .....	111
5.4.2	Eficácia do método construtivo .....	112
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	113
7	referências .....	115

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, ao longo de seu processo de urbanização acelerado, o uso e a ocupação dos espaços da cidade mudaram de maneira drástica, desenfreada. Vemos com frequência em cenários urbanos, o aumento de habitações precárias em áreas de risco em decorrência do processo de gentrificação de grandes metrópoles, em prol da construção de centros comerciais e bairros modernos.

Dessa forma, uma vez à procura pela necessidade de moradia, a população excluída dos grandes centros urbanos vem ocupando historicamente as áreas de vulnerabilidade ambiental, uma vez que essas regiões não tem um grande interesse do mercado imobiliário em virtude da dificuldade de ocupação e por estarem comumente localizadas em áreas de proteção ambiental, várzeas de rios e topos de morro e assim, altamente suscetíveis à desastres ambientais provenientes pela ocupação humana.

O desabrigamento contínuo da comunidade vulnerável e o quadro de tragédias ambientais não só se deu recentemente em São Sebastião na Vila de Sahy em 2023, abordado no capítulo 3 no tópico 4, como também já ocorreu em momentos anteriores em diversos outros municípios brasileiros, como por exemplo, nos casos de deslizamentos e enchentes em Petrópolis (RJ), resultando em mais de 900 mortes, 100 desaparecimentos e aproximadamente 35 mil pessoas desabrigadas. (CNN,2012)

Tais fatos não só evidenciam a falta de medidas adequadas em estado de emergência e calamidade dos municípios, como também demonstram a necessidade de reforma nos espaços urbanos, que apesar de previstos no Estatuto da Cidade, o direito subjetivo da cidade sustentável não está assegurado, dado que as normas estabelecidas não são de fato implementadas.

O direito à moradia digna é um princípio fundamental dos direitos humanos, que busca assegurar que todos tenham acesso a condições habitacionais que garantam sua dignidade e qualidade de vida. Este conceito vai além de uma habitação simples, englobando aspectos como segurança, infraestrutura adequada e acesso a serviços básicos. Em situações de desastres naturais, quando essas condições são severamente afetadas, o direito à moradia digna se torna ainda mais crucial. Neste contexto, diversos agentes desempenham papéis vitais para garantir esse direito aos cidadãos e promover a recuperação das áreas atingidas, sendo também uma

prerrogativa fundamental para a dignidade humana, que se torna ainda mais crucial em contextos de desastres naturais. A atuação conjunta de governos, ONGs, instituições internacionais e setor privado é essencial para assegurar que as populações afetadas tenham acesso a habitações seguras e adequadas, contribuindo para a recuperação das áreas atingidas e para a construção de sociedades mais resilientes.

Diante dos crescentes desafios apresentados por desastres naturais, conflitos e outras situações emergenciais que resultam em deslocamento e perda de moradias, a busca por soluções eficazes de abrigo temporário se torna essencial. Nesse contexto, o uso de tecnologias construtivas inovadoras, como o Light Steel Framing (LSF), surge como uma alternativa promissora para a rápida implementação de habitações temporárias de qualidade.

A escolha do Light Steel Framing como base para o desenvolvimento de um projeto de habitação temporária se dá pela necessidade de unir rapidez, resistência estrutural e adaptabilidade às demandas específicas dessas situações críticas. O LSF, que se baseia na utilização de perfis de aço leve galvanizado, oferece diversas vantagens que se alinham às exigências das habitações temporárias.

Em primeiro lugar, a velocidade de montagem proporcionada pelo sistema é fundamental para responder prontamente às emergências. A modularidade e precisão das peças pré-fabricadas permitem que as estruturas sejam erguidas de maneira ágil, reduzindo o tempo necessário para a construção e possibilitando uma resposta mais rápida às necessidades da população desabrigada.

Além disso, o LSF apresenta uma alta resistência a diversas condições climáticas e ambientais, conferindo durabilidade às habitações temporárias em situações adversas. A adaptabilidade do Light Steel Framing às necessidades específicas de cada situação também é um aspecto crucial. As habitações temporárias não são somente espaços de abrigo, mas locais que devem garantir conforto, higiene e privacidade às famílias deslocadas.

Apesar das qualidades que o sistema oferece, ele ainda possui algumas adversidades, sobretudo em relação ao elevado preço do material em relação ao sistema construtivo convencional e à falta de mão de obra especializada, uma vez que se trata de um sistema construtivo “novo” no cenário brasileiro.

Desta forma, através da análise crítica e da formulação de um projeto embasado nas práticas do LSF levando-se em consideração esses aspectos positivos e negativos, espera-se contribuir para a evolução das estratégias de resposta a situações de desastre, proporcionando abrigo digno, seguro e eficiente para aqueles que mais necessitam.

Este trabalho pretende contribuir não só na área acadêmica para futuros pesquisadores, como também visa beneficiar a população local, elaborando um Projeto humanitário de Habitações temporárias em Light Steel Framing visando estudar a eficácia do método construtivo no atendimento da população desabrigada, além da elaboração de um Plano de contingência competente que atenda às necessidades do município na expectativa de reduzir o número de episódios similares. Para atingir tal objetivo o presente trabalho pretende realizar o levantamento e diagnóstico socioambiental das áreas afetadas; Estudar o crescimento do município ao longo dos anos, visando compreender o parcelamento e o zoneamento urbano atual; Estudar o Plano Diretor do Município de São Sebastião a fim de verificar a existência ou não de diretrizes eficazes para solucionar a questão das habitações precárias em áreas de risco; Verificar a concretização ou não das diretrizes estabelecidas para habitações precárias em áreas de risco; Evidenciar as consequências dos desastres ambientais ocorridos em abril de 2023 para a população local e para o ecossistema; Apontar os pontos positivos e negativos das políticas públicas adotadas após os desastres; Apontar os benefícios da adoção de técnicas construtivas alternativas de cunho sustentável; Verificar a eficácia das habitações em Light Steel Framing com foco na qualidade de vida dos moradores e no conforto ambiental.

A elaboração de um projeto de habitação temporária em Light Steel Framing para áreas de risco em São Sebastião, SP, requer uma metodologia sólida e abrangente que considere os diversos aspectos envolvidos. Nesse sentido, a presente metodologia aborda etapas cruciais para o desenvolvimento desse projeto, desde a análise do referencial teórico até a elaboração do projeto arquitetônico.

A primeira etapa envolve uma revisão bibliográfica detalhada, compreendendo os primórdios da necessidade de um sistema regulamentador de desastres ambientais no cenário mundial em virtude às transformações urbanas devido à revolução

industrial. Logo após, inicia-se a contextualização da ocupação em áreas de risco em áreas urbanas no Brasil, compreendendo os fatores socioeconômicos e ambientais que levam a essa situação.

Em segundo momento, realiza-se uma análise aprofundada do município de São Sebastião. Por meio de mapeamentos, investiga-se os aspectos físicos, como relevo, hidrografia e áreas de risco, identificando as regiões mais vulneráveis a desastres naturais. Além disso, são abordados aspectos sociais e econômicos, compreendendo as características demográficas, padrões de ocupação e atividades econômicas da região.

A terceira etapa envolve a elaboração do projeto arquitetônico em Light Steel Framing. Baseando-se nas informações obtidas nas etapas anteriores, o projeto busca criar uma habitação temporária que atenda às necessidades das populações afetadas por desastres naturais. São considerados aspectos como resistência estrutural, eficiência térmica, sustentabilidade e rapidez de construção.

Após a elaboração do projeto, este é submetido a uma fase de validação para verificar a viabilidade e eficácia das soluções propostas. As considerações finais encerram o processo, resumindo os principais achados e destacando a relevância do projeto no contexto de habitação temporária em áreas de risco.

## **2 MUDANÇAS CLIMÁTICAS E URBANAS E O AGRAVAMENTO DOS DESASTRES AMBIENTAIS NAS CIDADES**

Este capítulo tem como finalidade compreender os acontecimentos que culminaram na criação de gestores de desastres ambientais no contexto mundial, uma vez que estes processos também se incidiram no contexto brasileiro, em virtude das variações climáticas, do crescimento urbano acelerado e das questões sociais que serão apresentadas em um ponto de vista mais amplo.

### **2.1 O início da necessidade de um sistema regulamentador para desastres no contexto internacional**

Desde os tempos antigos até os dias atuais, a preocupação e gestão de desastres ambientais têm evoluído de maneira marcante, moldadas por eventos históricos que destacam a necessidade de proteger a sociedade e o meio ambiente diante das forças naturais e tecnológicas.

Na antiguidade, os desastres naturais eram frequentemente interpretados através de lentes mitológicas e religiosas, refletindo a compreensão limitada dos fenômenos naturais e a tentativa de encontrar sentido em eventos que muitas vezes pareciam caóticos e devastadores. Culturas diversas, como as da Mesopotâmia, Grécia, Egito e Índia, desenvolveram narrativas que vinculavam desastres a ações divinas ou a forças sobrenaturais, moldando suas respostas e crenças em relação a esses eventos.

Na Mesopotâmia, por exemplo, os sumérios e babilônios viam as inundações dos rios, como o Eufrates e o Tigre, como manifestações da ira dos deuses. Os relatos épicos, como o "Épico de Gilgamesh", abordam a relação entre os humanos e os deuses, onde desastres, como enchentes, eram frequentemente interpretados como punições divinas por comportamentos considerados imorais ou desrespeitosos. A construção de zigurates e templos visava apaziguar essas divindades, tentando garantir a proteção contra tais calamidades.

Na Grécia antiga, a relação entre desastres naturais e divindades era igualmente significativa. Terremotos e tempestades eram frequentemente atribuídos a deuses como Poseidon, o deus do mar e dos terremotos. As tragédias gregas, como as

escritas por Sófocles e Eurípides, muitas vezes exploravam temas de destino e a fúria dos deuses, refletindo a crença de que desastres eram uma forma de intervenção divina na vida dos mortais. Os oráculos e os rituais também eram utilizados para buscar orientação e apaziguar as divindades, na esperança de evitar desastres.

No Egito, as inundações anuais do Rio Nilo eram vistas como um fenômeno sagrado, associado ao deus Hórus. A fertilidade da terra era considerada uma bênção, e a população realizava rituais para agradecer e solicitar a continuidade dessa generosidade divina. No entanto, desastres como secas extremas ou pragas eram interpretados como sinais de descontentamento dos deuses, levando a uma série de rituais para restaurar o equilíbrio e a harmonia com o cosmos.

Com o aumento da frequência dos desastres, reis e imperadores já tomavam, de certa forma, iniciativas de controle e mitigação dos danos por eles causados. Como exemplo disso, na Roma Antiga em 27 A.C., o primeiro Imperador romano Octávio Augusto estabeleceu o "Vigiles", a primeira organização de resposta às emergências no mundo ocidental. Composta por sete "cohortes" (batalhões), essa estrutura de vigilância e combate a incêndios foi pioneira em lidar com situações de crise iminente. (WASSON,2024)

Até o momento, como podemos apontar, a explicação para os desastres naturais era associada à ira ou ações mitológicas e religiosas, e desta forma, a previsão e mitigação da ocorrência dos desastres ambientais era assimilada a entidades religiosas, uma vez que seu estudo era limitado. Todavia, já na Era Moderna, um grande desastre seria o principal responsável por mudar esse cenário.

O terremoto de Lisboa, que ocorreu em 1755 resultou em uma devastação generalizada, sendo o primeiro grande desastre registrado. Cerca de 90.000 pessoas perderam a vida devido ao terremoto de magnitude 9.0, seguido por um tsunami de 30 metros de altura e incêndios desencadeados por candeeiros e fornos acesos. (PAICE, 2010)

Esse desastre não apenas teve consequências imediatas e trágicas, mas também provocou uma profunda reflexão sobre a natureza do sofrimento humano, a ordem social e a relação entre o homem e a natureza. Segundo Paice, o terremoto de Lisboa desafiou as concepções tradicionais sobre a providência divina, predominantes na visão de mundo da época, o que levou muitos pensadores a questionarem a explicação teológica dos desastres naturais. Filósofos Iluministas como Voltaire, que

escreveu sobre o terremoto em sua obra "Cândido ou o Otimismo", usaram o evento como um exemplo da falácia do otimismo filosófico, onde a crença de que "tudo está para melhor no melhor dos mundos possíveis" de Leibniz, foi severamente contestada (LEAL, 2013), e assim afirma Paice:

*"Nas habilidosas mãos de Voltaire, o terremoto de Lisboa tornou-se o veículo para um ataque ao otimismo e à visão ortodoxa da Divina Providência. Isso mudaria \* para sempre o modo de pensar das pessoas. Por outro lado, talvez tenha tornado o desastre de Lisboa o último em que Deus ocupou o palco principal." (Paice, 2010, pg 222)*

Dessa forma, além de mudar o pensamento no campo filosófico e científico, tornando-se, portanto, marco inicial do pensamento crítico sobre desastres e do estudo da sismologia,

o terremoto também catalisou uma mudança na maneira como a sociedade e os governantes viam a necessidade de se preparar e responder à desastres.

Após Lisboa, a ideia de que a razão humana poderia e deveria ser utilizada para entender e mitigar os impactos dos desastres começou a se firmar. Esse novo paradigma levou à criação de políticas públicas voltadas para a segurança e a prevenção de desastres, estabelecendo um precedente para as práticas modernas de gestão de riscos.

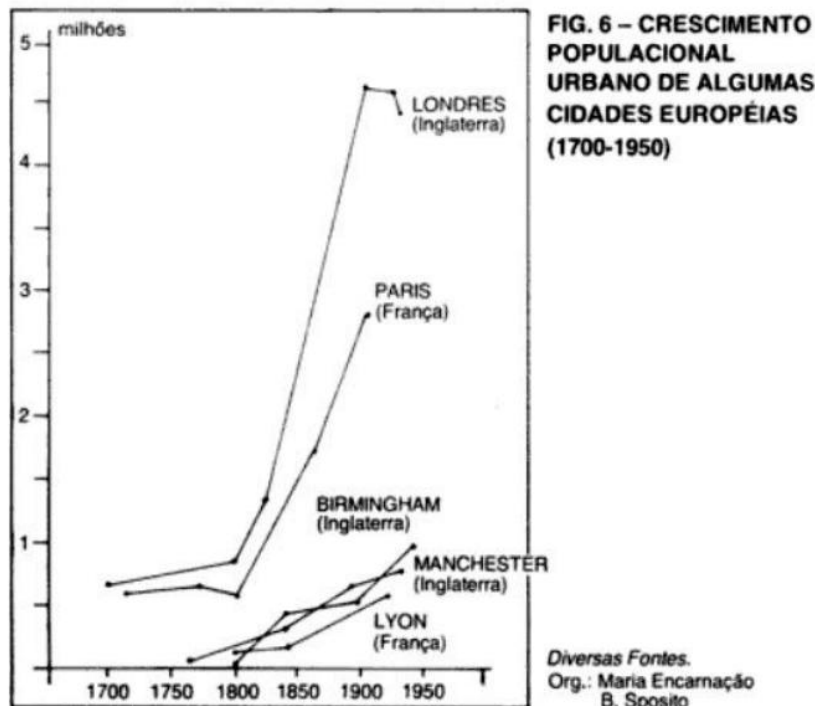
Já no final do século XVIII, A Revolução Industrial marcou uma transformação significativa na estrutura econômica e social das sociedades ocidentais, sendo outro evento marcante nas transformações da relação entre o homem e a natureza. O processo de urbanização, sobretudo do crescimento em massa das cidades, segundo Monte – Mór com base nas teorias de Lefebvre, ocorreu primeiramente na articulação entre cidade e campo, o que decorreu por meio das transformações dos espaços urbanos ao longo da história em momentos dos quais foram denominados pelo sociólogo como a "cidade política", "cidade mercantil" e "cidade industrial".

Esse sistema de domínio do campo às cidades por meio do poder político gerado pela hierarquia de classes foi denominado por Lefebvre de "cidade política". Tal divisão dos espaços caracterizados pela produção começou a se dissipar com a transição, de maneira voluntária, das trocas mercantis para dentro das cidades em grandes praças e centros, a chamada pelo autor como a "cidade mercantil". A partir de então, o

crescimento urbano já ampliado devido à prosperidade econômica movida pelos mercados se intensificou ainda mais depois da Revolução Industrial a partir do século XVIII. As cidades, primordialmente constituídas pelo cenário rural passam a dar espaço à paisagem industrial, e de forma veloz, assim como a produção das inovadoras máquinas à vapor, as cidades industriais alastraram-se para além de seus limites, demarcando o início da “cidade industrial” e o crescimento demográfico e populacional em massa desses centros urbanos. A construção de estações de comunicação, vias de transporte ferroviário e rodoviário, a implantação de bairros comerciais e residenciais aos privilegiados e suburbanos destinados aos proletários das fábricas foram algumas das várias transformações que esses centros urbanos sofreram para atender as necessidades do novo modo de viver urbano, sobretudo, das grandes indústrias que fomentavam a economia regida pelo sistema capitalista. A diferença do PIB nacional representado pelos países industrializados em comparação aos mais “atrasados” era exorbitante. Segundo pesquisas realizadas por Paul Bairoch em *World Gross National Products 1750-1980*, a Europa, os Estados Unidos e Japão detinham 24% do PIB internacional em 1750, subindo esse número para 77% em 1980. Assim, a cidade industrial representava aos centros urbanos uma forma de evolução, modernidade e principalmente de crescimento econômico.

Não só em termos estruturais, a cidade industrial também era demarcada pelo aumento populacional em larga escala. Através, do gráfico abaixo representado por B. Sposito em seu livro “Capitalismo e Urbanização”, é possível observar o rápido crescimento populacional de algumas cidades europeias, com ênfase na cidade de Londres entre 1700 a 1950 (Figura 1). Esse processo não apenas promoveu a transição de uma economia agrária para uma economia industrial, mas também desencadeou um crescimento urbano sem precedentes. As cidades, atraídas pela promessa de emprego nas novas fábricas, passaram a se expandir rapidamente, resultando em desafios sociais e ambientais que, por sua vez, estão associados ao aumento de desastres.

**Figura 1:** Crescimento populacional urbano de algumas cidades europeias



Fonte: B.Sposito, 1988

As cidades rapidamente se tornaram centros industriais, mas a infraestrutura urbana muitas vezes não acompanhou o ritmo acelerado de crescimento, o que em sua maioria, não priorizava a qualidade de vida dos habitantes e trabalhadores menos privilegiados. No livro “A situação da classe trabalhadora da Inglaterra” Engels exprime a situação deplorável dos proletariados em meio à cidade industrial, o que levou ao surgimento de favelas, à escassez de serviços básicos, como água potável e saneamento, e ao aumento da poluição do ar e da água.

O aumento da urbanização e da industrialização também exacerbou a vulnerabilidade das cidades a desastres naturais e provocados pelo homem. A degradação ambiental, resultante do despejo de resíduos industriais e da falta de planejamento urbano, contribuiu para a deterioração dos ecossistemas locais. As cidades, agora mais suscetíveis a enchentes, deslizamentos de terra e poluição, enfrentavam um ciclo vicioso: a deterioração ambiental aumentava a probabilidade de desastres que, por sua vez, afetava ainda mais as condições de vida da população urbana.

Com esse aumento de desastres naturais e tecnológicos, os quais eclodiam em consequência da Revolução Industrial e posteriormente em decorrência às guerras,

as forças políticas tomaram como prioridade a proteção e mitigação de seus danos. Com o surgimento da I Guerra Mundial, o conceito moderno de Defesa Civil emergiu na criação do Conselho de Defesa Civil Nacional (CND) nos Estados Unidos em 1917. Já durante a Segunda Guerra Mundial, o *Office of Civil Defense* (OCD) foi estabelecido como uma estrutura de auto-proteção em caso de ataques estrangeiros. O despertar da consciência ecológica teve um momento decisivo com a publicação de "Primavera Silenciosa", em 1962, escrita pela ecologista e cientista americana Rachel Louise Carson. Conforme aponta Wellington Pacheco Barros, essa obra desempenhou um papel crucial em conscientizar a sociedade sobre a necessidade de estabelecer leis ambientais mais rigorosas, dando início a uma batalha contra o desenvolvimento industrial que impacta negativamente o meio ambiente.

U. Thant, que foi Secretário-Geral da ONU entre 1961 e 1971, também contribuiu significativamente para a causa ambiental. Ele foi um dos primeiros a alertar sobre a possibilidade de uma crise ambiental em escala global, que afetava tanto os países em desenvolvimento quanto os desenvolvidos, destacando os desafios que o meio ambiente humano ainda enfrenta.

Além disso, Wellington Pacheco Barros menciona a relevância do relatório "Os Limites do Crescimento", elaborado pelo Clube de Roma, um grupo formado por intelectuais e empresários. Essa organização se dedicou a realizar estudos científicos voltados para a conservação ambiental e a sustentabilidade dos recursos naturais do planeta. Desta forma, a alta visibilidade dos problemas ambientais levantada por estes e entre outros autores, além da propagação de notícias de desastres cada vez mais recorrentes como o acidente de Minamata (Japão, 1956) e o desastre do Vale do Arno (Itália, 1966), destacaram a preocupação com as questões ambientais e a necessidade de políticas de prevenção e resposta em escala global.

Como resultado disso, foi realizada a primeira conferência internacional pautada em questões de sustentabilidade e mitigação de desastres pela ONU (Organização das Nações Unidas), a Conferência de Estocolmo sobre o Meio Ambiente Humano (1972). A conferência reuniu representantes de 113 países, ONGs e outros grupos para discutir a proteção do meio ambiente e promover o desenvolvimento sustentável. Durante o evento, foi evidente a necessidade de um órgão internacional que coordenasse ações e políticas ambientais e desta forma criaram-se organizações como o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), cujo objetivo

seria promover o uso sustentável dos recursos naturais, conduzir a avaliação e a troca de informações sobre questões ambientais e auxiliar os países em desenvolvimento na implementação de políticas e práticas ambientais.

A criação da Coordenadoria de Assistência a Desastres das Nações Unidas (UNDRO) representou um avanço significativo ao ser a pioneira na inclusão dos aspectos econômicos na gestão de desastres, que anteriormente se concentrava apenas nas atividades humanitárias. Essa nova perspectiva reconheceu a influência da economia na frequência de desastres e na redução do bem-estar social. Um exemplo notável desse enfoque foi o relatório intitulado "Desastres Naturais e Análise de Vulnerabilidade", lançado em 1979 (SEDEC, 2017).

A partir disso gerou-se uma demanda premente pela criação de Planos de Emergência e levantamento de dados das incidências desses desastres, refletindo uma necessidade cada vez mais constante e concreta. A obrigatoriedade de elaborar esses documentos, não só emergiu como resposta direta ao avanço tecnológico, mas também aos incidentes subsequentes, inicialmente ocorridos em setores como o nuclear e outros parques industriais a partir da década de 70.

Tais eventos como o vazamento de dioxina em Seveso, em 1976, o vazamento de Isocianato de Metila (MIC) em Bhopal, Índia, em 1984, e o incêndio com descarga de águas contaminadas no Reno, em 1984, tiveram um impacto profundo na comunidade internacional e resultaram na estipulação de protocolos específicos destinados a garantir a segurança das comunidades vizinhas e em instalações industriais. Tais protocolos incluem a Diretriz Seveso (Partes I e II), o Plano APELL (Programa Ambiental das Nações Unidas), o EPCRA (Lei de Planejamento de Emergência e Divulgação Comunitária), criado em 1986 e a ASEAN (Associação das Nações do Sudeste Asiático), uma Declaração sobre assistência mútua em matéria de desastres naturais, assinada em Manila, no ano de 1976.

Já as décadas de 1990 e 2000 viram a gestão de desastres naturais se tornar uma prioridade. Com o estabelecimento do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) em 1988, o qual trouxe reconhecimento dos desafios das mudanças climáticas e sua ligação com desastres naturais, a ONU estabeleceu a Estratégia Internacional para Redução de Desastres (EIRD) em 1999, focando na prevenção e preparação para desastres em todos os níveis em decorrência às mudanças climáticas em virtude da urbanização das cidades.

Dentre os avanços das preocupações com a gestão dos riscos de desastres ambientais podemos exaltar a primeira Conferência Internacional sobre a Redução dos Desastres Naturais, ocorrida na cidade japonesa de Yokohama, em maio de 1994. A Estratégia de Yokohama, resultado da conferência, delineou as abordagens e princípios-chave para a redução de riscos de desastres, com um foco particular na prevenção e mitigação dos impactos adversos dos desastres em escala global. Ela enfatizou a importância de envolver governos, organizações internacionais, sociedade civil e comunidades locais na formulação e implementação de medidas de redução de riscos.

A estratégia também definiu a necessidade de integração das questões de redução de riscos em políticas de desenvolvimento sustentável e planejamento urbano. Ao promover a conscientização, educação e cooperação internacional, a Estratégia de Yokohama procurou criar uma mentalidade global de prevenção de desastres e construção de resiliência.

A segunda Conferência Mundial sobre Redução de Desastres, sucedida em janeiro de 2005 na cidade de Kobe, província de Hyogo no Japão, resultou na estratégia de desastres mais recente: o Marco de Ação de Hyogo (MAH), o qual estabeleceu novas medidas de mitigação de desastres para até 2015.

O MAH oferece cinco áreas prioritárias para a tomada de decisões, em iguais desafios e meios práticos para aumentar a resiliência das comunidades vulneráveis aos desastres, no contexto do desenvolvimento sustentável, dentre elas: a prioridade na redução dos riscos de desastre; identificação e avaliação dos riscos para melhorar os alertas prévios; uso da educação para a criação de uma cultura de segurança e resiliência; redução dos fatores de risco; fortalecimento da preparação em desastres. Sobre a colaboração e a base do Marco de Ação de Hyogo, a Estratégia internacional para Redução de Desastres afirma:

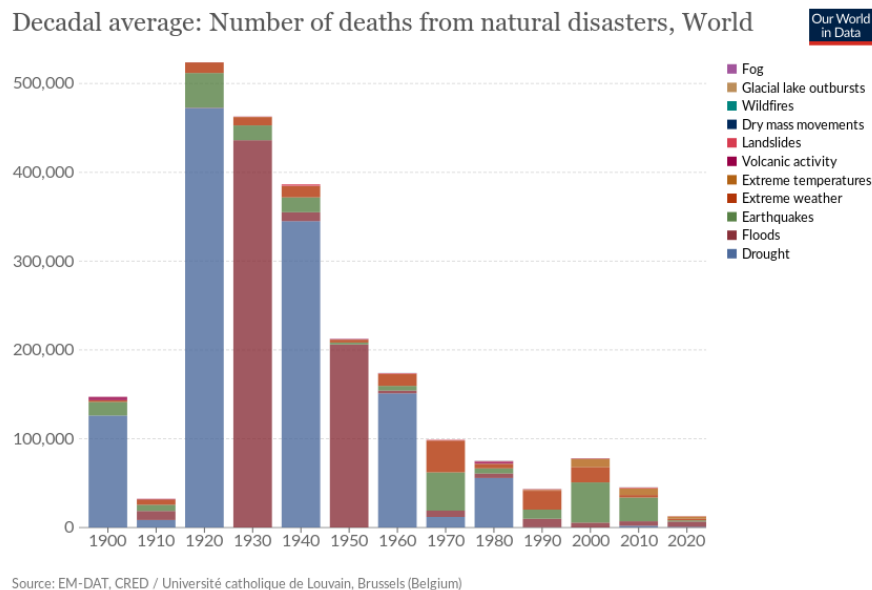
*“Os desastres podem afetar a qualquer um e por isso são assunto de todos. A redução do risco de desastres deve formar parte da tomada de decisões cotidianas: desde a forma em que as pessoas educam a seus filhos e filhas até como planejam suas cidades. Cada decisão pode fazer-nos mais vulneráveis ou, ao contrário, mais resistentes.” (EIRD, 2007).*

Já a III Conferência Mundial das Nações Unidas sobre a Redução do Risco de Desastres, realizada em 2015 também no Japão, resultou na aprovação, pelos Estados-Membros das Nações Unidas, do atual Quadro de Sendai, o qual consistiu na avaliação dos resultados obtidos pelo Marco de Hyogo e na elaboração de novas estratégias na mitigação dos desastres ambientais visando reduzir ainda mais os riscos para o ano de 2030:

*A gestão eficaz dos riscos de desastres contribui para o desenvolvimento sustentável. Os países têm reforçado suas capacidades de gestão do risco de desastres. Mecanismos internacionais de consultoria estratégica, coordenação e construção de parcerias para a redução do risco de desastres, como a Plataforma Global para a Redução do Risco de Desastres e as plataformas regionais para a redução do risco de desastres, bem como outros fóruns internacionais e regionais pertinentes para a cooperação, são fundamentais para o desenvolvimento de políticas e estratégias e para o avanço do conhecimento e da aprendizagem mútua. De modo geral, o Marco de Ação de Hyogo tem sido um importante instrumento para aumentar a conscientização pública e institucional, gerando compromisso político, concentrando e catalisando as ações de uma série de partes interessadas em todos os níveis.*  
(UNISDR,2015)

Segundo dados levantados pela CRED, o Marco de Hyogo foi responsável pela atuação em medidas eficazes, mas como de fato conseguiu minimizar o número de mortes por desastres (figura 2).

**Figura 2:** Gráfico de número de mortes por desastres naturais no mundo



Fonte: EM – DAT, CRED,2020

Hoje, a gestão de desastres ambientais está incorporada em políticas e estratégias globais. A preocupação global com a mitigação e prevenção de desastres ambientais, que teve seu marco inicial no terremoto de Lisboa em 1755, evoluiu ao longo dos séculos, especialmente com a Revolução Industrial e os desdobramentos sociais e econômicos que a acompanharam. À medida que as guerras e o crescimento populacional intensificaram a vulnerabilidade socioambiental, a necessidade de um enfoque coletivo tornou-se evidente, culminando em conferências significativas, como a de Estocolmo em 1972 e a mais recente no Japão em 2015. Essas reuniões internacionais não apenas elevaram a consciência global sobre os desafios ambientais, mas também estimularam a formulação de políticas e práticas voltadas para a sustentabilidade e a resiliência.

Dessa forma, levando em consideração esse panorama histórico, é crucial compreender como o crescimento urbano impacta a frequência e a gravidade dos desastres ambientais. O rápido aumento da urbanização, aliado a fatores físicos e socioeconômicos, cria um cenário propício para a ocorrência de desastres, exacerbando os riscos já existentes. No próximo tópico, será abordada de maneira aprofundada a relação entre o crescimento urbano e os desastres ambientais, explorando também as causas geológicas e climáticas, e as causas socioeconômicas,

incluindo a desigualdade, a falta de infraestrutura adequada e as políticas públicas, que, juntos, contribuem para a fragilidade das áreas urbanas frente a esses eventos adversos.

## **2.2 O aumento de desastres ambientais em virtude à urbanização e à ocupação irregular, uma relação entre os aspectos climáticos, geológicos e sociais e o início da gestão de desastres ambientais no Brasil**

O processo de urbanização no Brasil e no estado de São Paulo é uma história complexa e multifacetada, que reflete não só as transformações sociais como também as transformações econômicas e políticas pelas quais o país passou ao longo dos séculos.

No Brasil, o processo de urbanização começou a ganhar força no final do século XIX e início do século XX, impulsionado principalmente pela expansão da produção de café. A economia cafeeira gerou um crescimento significativo das cidades, especialmente na região Sudeste, onde o estado de São Paulo se destacou como o principal produtor e exportador dessa commodity. Grandes fazendas de café deram lugar às grandes cidades, e a demanda por mão de obra impulsionou a migração interna para as áreas urbanas.

Com o advento da industrialização no Brasil no início do século XX promovida pela Revolução Industrial, o quadro de urbanização se intensificou ainda mais uma vez que o Estado se tornou um importante centro industrial e comercial, atraindo trabalhadores do Brasil e do mundo. Com isso, a população do estado de São Paulo, a qual contava em 1890 com um milhão e trezentos mil habitantes, em apenas 10 anos, passou a contar com dois milhões e trezentos mil habitantes, representando a maior taxa de crescimento na história do estado paulista, marcado pela taxa de 5,2% para o estado e 14% para a capital. (SANTOS, 1993).

O crescimento econômico e o desenvolvimento dos setores da indústria tecnológica e automobilística no Brasil, seguindo um movimento higienista dos anos 90, motivou o investimento em larga escala na construção de enormes rodovias, avenidas e grandes centros comerciais e residenciais de prestígio. Isso não só trouxe grandes desafios relacionados ao planejamento urbano em infraestrutura, moradia e serviços públicos, mas também resultou na segregação dos espaços urbanos,

causando a formação de favelas e a ocupação em áreas degradadas e consideradas de risco.

No Brasil, os primeiros passos para a preocupação e gestão de desastres ambientais também foram moldados por eventos históricos marcantes e pela evolução das políticas públicas e da conscientização sobre a importância de proteger o meio ambiente e garantir a segurança da população.

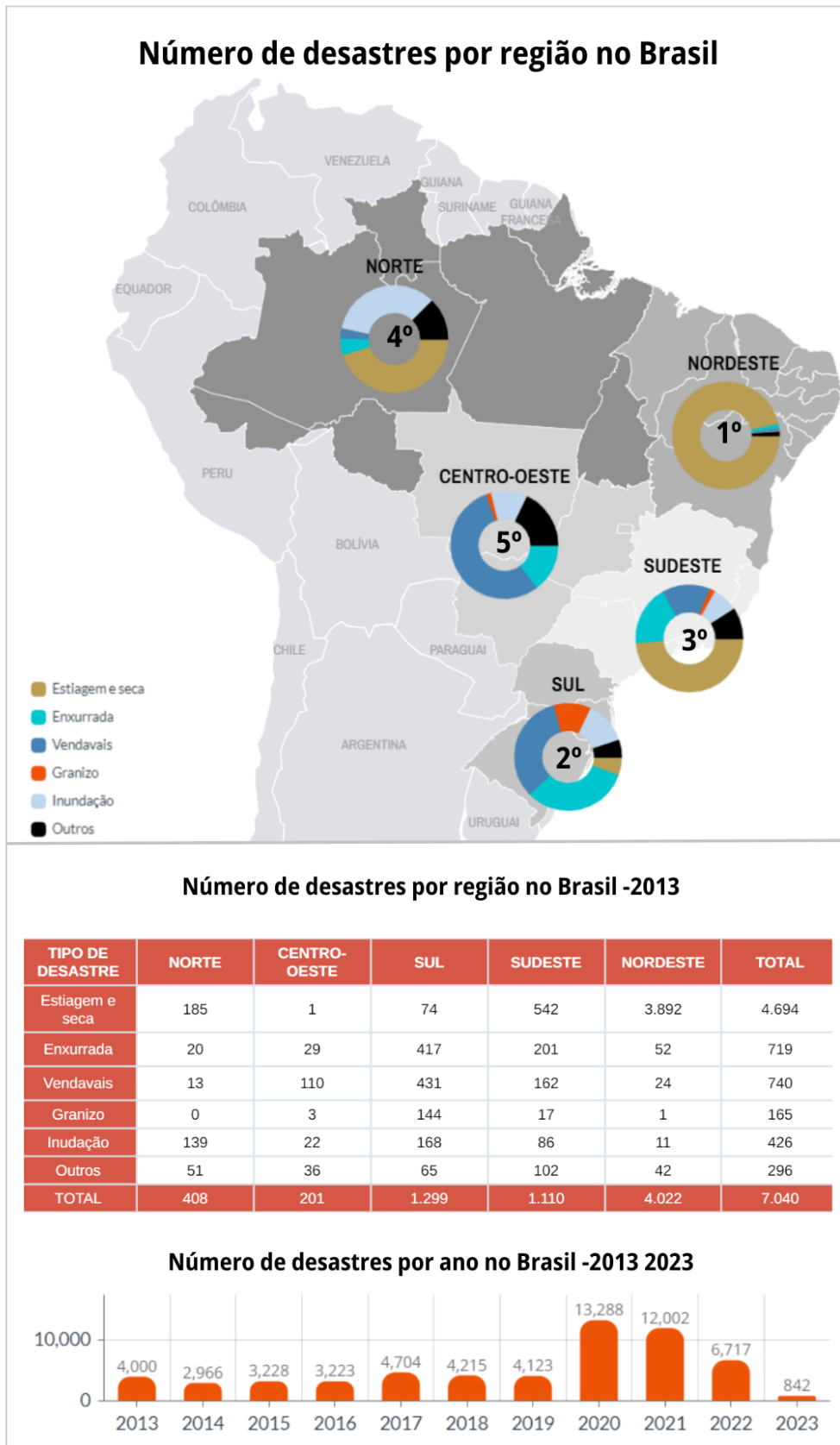
No início do século XX, o Brasil já enfrentava desastres naturais, como inundações e secas, em algumas regiões do país. A partir dos dados disponíveis dos desastres naturais ocorridos entre 1991 a 2012 levantados pela Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED) e pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) apontaram mais de 39.000 registros de desastres. No entanto, as ações de gestão de riscos e prevenção eram incipientes e muitas vezes limitadas a medidas reativas de resposta às emergências:

*“Segundo a base de dados internacional sobre desastres da Universidade Católica de Louvain, Bélgica, entre 2000 e 2007 mais de 1,5 milhões de pessoas foram afetadas por algum tipo de desastre natural no Brasil. Os dados também mostram que, para este mesmo período, ocorreram no país cerca de 36 grandes episódios de enchentes, secas, deslizamentos de terra e o prejuízo econômico gerado por esses eventos é estimado em mais de US\$ 2,5 bilhões. Avalia-se que, no Brasil, os desastres naturais mais comuns são as enchentes, a seca, a erosão e os escorregamentos ou deslizamentos de terra”.*  
(CEPED, 2012)

Dentre os tipos de desastres que mais afetam o território brasileiro apontados pelo estudo são a seca e estiagem, em maiores proporções na região Nordeste; inundação brusca e gradual nas regiões Norte e Sul; vendaval e/ou ciclone e granizo na região do Centro-Oeste Sul e Sudeste. Desta forma, como pode ser observado através do mapa da figura 3 e pela leitura complementar do quadro 1 apresentada pelo livro de “Noções Básicas em Proteção e Defesa Civil e em Gestão de Riscos” elaborado pela SEDEC em parceria ao Ministério da Integração Nacional em 2017, há uma maior incidência de desastres naturais nas regiões do Nordeste e Sul do Brasil.



**Figura 3:** Mapa de distribuição dos desastres por regiões brasileiras



Fonte: CEPED, UFSC, 2013

Outro evento de significativa relevância, dessa vez de natureza tecnológica, ocorreu em 1987, e é conhecido como o incidente de contaminação por radioatividade envolvendo o Césio 137. Esse acidente teve lugar em Goiânia/GO, quando um aparelho utilizado em radioterapias, que havia sido negligenciado em uma clínica abandonada, foi descoberto por catadores em um ferro-velho local. Após ser desmontado e repassado a terceiros, resultou na exposição de aproximadamente 1.000 indivíduos aos efeitos do césio. Dentre esses, 129 pessoas foram concretamente contaminadas interna e externamente, levando ao desenvolvimento de sintomas. Infelizmente, quatro pessoas não resistiram e perderam a vida.

Na região Nordeste, as intensas inundações de 2010 afetaram simultaneamente os estados de Pernambuco e Alagoas. Em Alagoas, 20 municípios foram gravemente atingidos, com 15 deles declarados em estado de calamidade pública (ECP) e 4 em situação de emergência (SE). Os danos alcançaram cerca de 269 mil indivíduos, resultando em 36 mortes, 44 mil pessoas desalojadas e 28.500 desabrigadas. Conforme o relatório do Banco Mundial de 2012, os prejuízos totais relacionados a essas inundações atingiram R\$ 1,89 bilhões, correspondendo a aproximadamente 8% do Produto Interno Bruto (PIB) de Alagoas em 2009. Desses valores, 83% correspondem aos danos diretos do desastre, enquanto os 17% restantes dizem respeito aos custos indiretos das inundações.

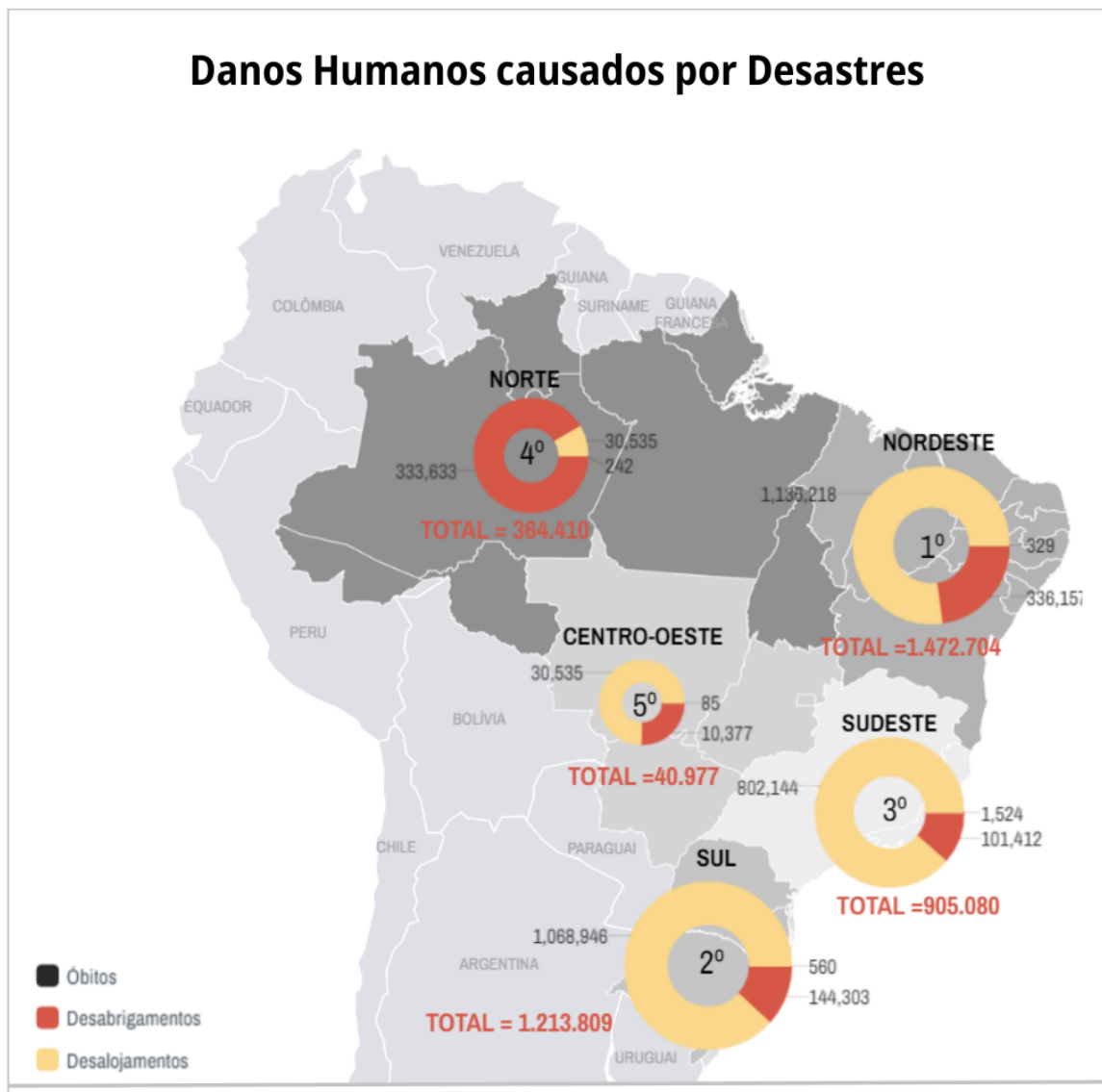
Já em Pernambuco, as inundações de junho de 2010 afetaram 67 municípios, resultando em 42 decretos de calamidade pública (ECP) ou situação de emergência (SE), devido à destruição causada por ondas de alta velocidade e grande poder destrutivo, que derrubaram edificações, pontes, estradas e outros componentes da infraestrutura. Cerca de 740 mil pessoas foram afetadas, com 20 mortes, 86.464 desalojados e 19.520 desabrigados. Os danos econômicos foram substanciais, totalizando R\$ 3,4 bilhões, o que equivale a mais de 4% do PIB estadual. Esse montante compreende cerca de 60% de danos diretos e aproximadamente 40% de custos indiretos das inundações.

No Sudeste, em janeiro de 2011, chuvas de extrema intensidade desencadearam o pior desastre já registrado no Brasil nos últimos tempos: as inundações e deslizamentos na Região Serrana do Rio de Janeiro. Esse evento resultou em 905 mortes em sete cidades e afetou mais de 300 mil pessoas, representando 42% da população dos municípios afetados. As sete cidades em estado de calamidade pública

abrigavam 713.652 indivíduos, o equivalente a 4,46% da população total do estado do Rio de Janeiro. Conforme as estatísticas, 304.562 pessoas foram diretamente afetadas pelo desastre, correspondendo a 42,68% da população das sete cidades e a 1,9% da população total do estado do Rio de Janeiro.

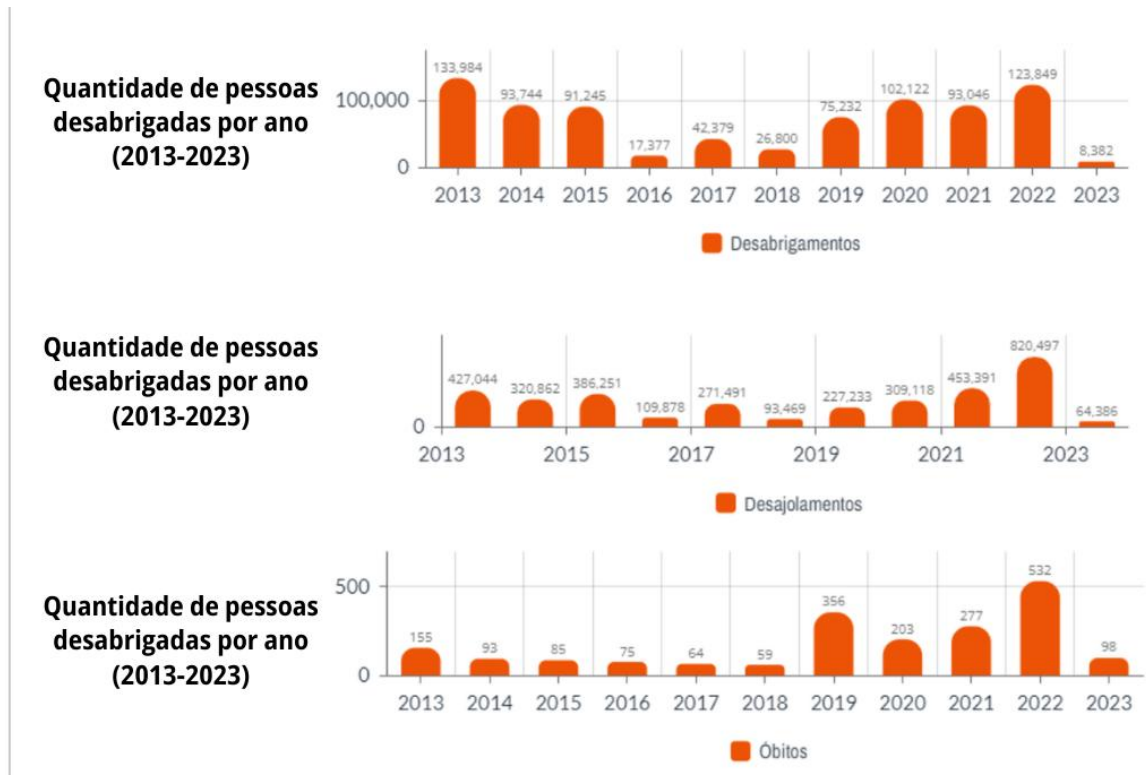
Através do levantamento do INMET em 2021 é possível observar um resumo gráfico dos danos humanos causados desses incidentes por região entre 2013 a 2023 (figura 4), juntamente aos dados quantitativos de pessoas, desabrigadas, desalojadas e o número de óbitos (Figura 5)

**Figura 4:** Mapa distribuição desabrigamentos/ desalojamentos e óbitos por desastres no Brasil



Fonte: INMET, 2023

**Figura 5:** Gráfico do número de desabrigamentos/ desalojamentos e óbitos por desastres no Brasil



Fonte: INMET, 2021

Do mesmo modo, no estado de Santa Catarina, registram-se uma série de desastres nos últimos 20 anos (1995 a 2014) que impactaram negativamente o progresso dos municípios catarinenses (CEPED/UFSC). No mês de novembro de 2008, um volume excepcionalmente alto de precipitação atingiu o estado, superando todos os registros históricos de chuvas. Esse evento é considerado um dos piores desastres na história do estado, resultando em mais de 80 mil pessoas desalojadas e desabrigadas, além de 60 municípios em estado de emergência (SE) e 14 em estado de calamidade pública (ECP). Os dados indicam a perda de 110 vidas, com 97% dos óbitos relacionados a soterramentos decorrentes de deslizamentos de encostas, impactando cerca de 429 mil pessoas. O Banco Mundial estimou que as perdas financeiras totalizaram aproximadamente R\$ 4,75 bilhões ao longo desse período.

O mais recente, em 2024, o sul do Brasil enfrentou um desastre causado por chuvas intensas que resultaram em inundações e deslizamentos de terra. As regiões mais

afetadas incluíram estados como Santa Catarina e Rio Grande do Sul, atingindo mais de 445 cidades. (CNN,2024)

Dados estatísticos levantados pelo CEMADEN indicam que, em algumas localidades, as chuvas alcançaram mais de 300 mm em 48 horas, superando a média mensal esperada para o período. As inundações afetaram cerca de 2 milhões de pessoas, sendo 71.398 pessoas em abrigos, 339.928 desalojados, 136 óbitos; 756 feridos e 125 desaparecidos. (AGÊNCIA BRASIL, 2024)

O desastre ressaltou a urgência de investimentos em infraestrutura de drenagem e políticas de gestão de risco para minimizar os impactos de eventos climáticos extremos no futuro.

Enquanto no âmbito internacional já houveram neste momento inúmeras discussões acerca da gestão qualificada dos desastres ambientais e a mitigação dos danos, no âmbito nacional, a resposta à gestão e mitigação dos desastres foi consideravelmente lenta. Como reflexão das preocupações globais à necessidade de se coordenar ações de proteção ambiental movimentadas desde a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como a Cúpula da Terra ou Rio-92, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) foi criado em 28 de maio de 1992, por meio da Lei nº 8.028 como uma pasta governamental responsável por formular e implementar políticas relacionadas ao meio ambiente, à conservação da biodiversidade, ao uso sustentável dos recursos naturais e à promoção do desenvolvimento sustentável, refletindo a crescente conscientização sobre a importância de abordar os desafios ambientais de maneira holística, considerando os impactos no presente e no futuro. (MMA,1992)

Apesar de não ser uma política diretamente ligada à resposta, reparo e redução de riscos de desastres ambientais, o Ministério do Meio Ambiente desempenhou um papel central na promoção da resiliência ambiental e na mitigação dos impactos dos desastres no Brasil voltados para a proteção dos ecossistemas, da biodiversidade e da qualidade de vida das populações afetadas.

Foi também em decorrência das inundações na Região Sudeste que o então Estado da Guanabara, atualmente conhecido como Rio de Janeiro, se tornou pioneiro ao criar uma instituição denominada Defesa Civil Estadual. No ano de 1966, foi criado, no então Estado da Guanabara, o Grupo de Trabalho com a finalidade de estudar a mobilização dos diversos órgãos estaduais em casos de catástrofes elaborando o

Plano Diretor de Defesa Civil do Estado da Guanabara, definindo atribuições para cada órgão componente do Sistema Estadual de Defesa Civil (Defesa Civil do Maranhão). O Decreto Estadual nº 722, de 18.11.1966, que aprovou este plano estabelecia, ainda, a criação das primeiras Coordenadorias Regionais de Defesa Civil – REDEC no Brasil, todavia restringia-se no âmbito estadual, tornado as outras regiões brasileiras carentes de um plano unificado de proteção e respostas à desastres.

Com o propósito de cumprir o compromisso estabelecido na Resolução 44/236 da Assembleia Geral das Nações Unidas, o Brasil elaborou um plano nacional para a redução de desastres durante a década de 90, o qual estabelecia metas e programas a serem alcançados até o ano 2000.

Esse plano, conhecido como Política Nacional de Defesa Civil (PNDC), foi estruturado em quatro pilares: prevenção, preparação, resposta e reconstrução. Além das metas delineadas na PNDC, o plano também contemplava a reestruturação da Secretaria de Defesa Civil, a definição e distinção das tipologias dos desastres, o estabelecimento de manuais de Planejamento e Defesa Civil e um programa de capacitação de desastres. (MIN, 2018)

Com isso, em 1993, por meio da realização da 1ª Conferência Nacional de Defesa Civil e Assistência Humanitária, é que as conversas sobre uma revisão do então Sistema Nacional de Defesa Civil transitaram pelas esferas governamentais, pela sociedade, pelas instituições acadêmicas e finalmente chegaram ao âmbito do Congresso Nacional. O foco principal era criar mecanismos e ferramentas de gestão que fomentassem a prevenção de ocorrências de desastres e a redução dos seus impactos.

Tanto no Senado quanto na Câmara dos Deputados, Comissões Especiais foram estabelecidas para debater essa questão, culminando na formulação do texto da atual Lei Federal nº 12.608, que foi aprovada em 10 de abril de 2012. Pela primeira vez, uma medida legal destinada a estabelecer as diretrizes do recém-criado Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC teve sua origem no Poder Legislativo, sendo uma Lei Federal, e não mais derivou do Poder Executivo, como ocorria anteriormente através de decretos ou medidas provisórias.

A partir desse ponto, emergiu a proposta de conceber o que antes era chamado de Defesa Civil como um processo sistêmico, transcendendo as meras ações reativas e

tendo como objetivo prevenir a ocorrência de incidentes. Essa abordagem logo se solidificou e foi organizada pela equipe da recém-criada Secretaria de Defesa Civil, parte do governo federal, conforme estabelecido no Decreto Federal nº 83.839/79.

Sob a liderança de Antônio Luiz Coimbra de Castro, general-de-divisão médico do Exército Brasileiro, a partir de 1990, diversos recursos instrutivos e diretrizes nacionais em relação à defesa civil foram produzidos, refletindo os paradigmas da época.

Considerando o monitoramento, criou-se o CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais) através do Decreto nº 7.513 de 1º de julho de 2011 o qual visava monitorar, alertar e estudar fenômenos naturais extremos, como chuvas intensas e deslizamentos de terra, desempenhando um papel crucial no fornecimento de informações para a gestão de desastres.

Esses são alguns exemplos dos primeiros passos para a preocupação e gestão de desastres ambientais no Brasil. A conscientização sobre a importância da proteção ambiental e a necessidade de ações de prevenção e resposta a desastres naturais, a quais têm sido gradualmente incorporadas às políticas públicas e à cultura de segurança do país. No entanto, ainda existem desafios a serem enfrentados sendo essencial o aprimoramento das medidas de gestão de riscos para proteger o meio ambiente e a população brasileira, uma vez que há uma carência da aplicação efetiva dessas políticas públicas adotadas, e na fiscalização das mesmas.

A exemplo disso temos os desastres dos rompimentos das barragens de rejeitos da Samarco Mineração em 2015, situada na divisa dos Municípios de Mariana e Ouro Preto, no estado de Minas Gerais, e posteriormente da Barragem da Mina Córrego do Feijão, coordenada pela Vale S.A, no município de Brumadinho em 2019. Tais desastres de grandes repercursões de modo nacional e internacionalmente para a necessidade de aprimorar a regulação e a fiscalização de atividades industriais que representam riscos ambientais e sociais.

*Dessa forma, diante das evidências do aumento da incidência dos desastres de origem natural, dos problemas decorrentes das ocupações irregulares na maioria das cidades brasileiras e os desafios impostos pelos desastres humanos e mistos, é inconcebível que prefeitos e governadores se mantenham inertes. Alguns se mantêm ao sabor da sorte, como que a esperar a ocorrência de desastres em seus territórios para obterem recursos da União. Esses recursos quase sempre são*

*alvo de apuração do Ministério Público, Tribunal de Contas da União e Polícia Federal, diante dos desvios e superfaturamento cotidianamente noticiados pela imprensa nacional, como ocorreu recentemente com os recursos liberados para cidades da região serrana do Rio de Janeiro atingidas pelas fortes chuvas de janeiro de 2011. Agora, a União convida os demais entes federativos a constituírem um Fundo Único para fazer face às situações de anormalidade. (ROCHA, 2013)*

O histórico nacional de desastres é um argumento recorrente para que estados e municípios brasileiros se estruturem e se organizem para atuarem de forma permanente na gestão de risco e se preparem para atuação no desastre. No entanto, ressalte-se a importância do histórico de desastres e a percepção de riscos vivenciados pela população de cada município, na perspectiva de analisar a realidade municipal a partir das múltiplas causas que originam os desastres.

## **2.3 Aspectos urbanos, físicos e socioeconômicos relacionados aos desastres ambientais**

### **2.3.1 Crescimento populacional**

O crescimento acelerado das cidades tem sido um dos fenômenos mais marcantes do século XXI, impulsionado pela busca por melhores oportunidades econômicas, acesso a serviços e uma melhor qualidade de vida. No entanto, este processo de urbanização descontrolada traz consigo uma série de desafios ambientais que não podem ser ignorados. Entre os mais críticos estão os impactos sobre o meio ambiente e a crescente vulnerabilidade a desastres naturais, que são exacerbados pelas mudanças climáticas. A relação complexa entre o crescimento urbano, a degradação ambiental e o aumento dos desastres ambientais levantam questões fundamentais sobre o futuro das cidades e a necessidade de repensar o desenvolvimento urbano de forma sustentável.

Como vimos no tópico anterior, a Revolução Industrial foi o principal marco das transformações das dinâmicas urbanas e na relação entre o homem e natureza, provocando não só a mudança no cenário econômico, mas também o aumento

acelerado do crescimento populacional no meio urbano, como apontado por B.Spocito.

Sabemos, dessa forma, que o crescimento populacional intensificado pela Revolução Industrial foi responsável pela alteração direta do meio-ambiente, uma vez que os grandes polos industriais precisavam garantir a infraestrutura e suprimentos necessários para atender as novas indústrias em ascensão e a população em massa. Todavia, o que iremos questionar neste tópico é: o crescimento populacional tem uma relação direta com o aumento da degradação ambiental e conseqüentemente dos desastres ambientais e tecnológicos? Seria somente o crescimento populacional e a densidade demográfica a causa para os principais problemas ambientais?

Thomas Malthus, economista e demógrafo britânico do século XVIII pioneiro em debates sobre a questão do crescimento populacional e a degradação dos recursos naturais, em sua obra "An Essay on the Principle of Population" introduziu a ideia de que a população tende a crescer em um ritmo mais rápido do que a produção de alimentos e outros recursos, levando a um inevitável colapso quando os limites de capacidade da Terra forem alcançados.

Malthus argumentava que enquanto a população cresce de maneira exponencial, a produção de alimentos e recursos cresce de forma aritmética. Isso significa que, em algum momento, a demanda da população superaria a oferta de recursos, resultando em fome, doenças e outras formas de mortalidade.

Seguindo a essa mesma lógica, outros autores como Paul Ehrlich, William Catton e Jared Diamond também exprimem a ideia da escassez de recursos em detrimento ao aumento populacional, uma vez que o tempo do ciclo de recuperação natural desses recursos seria inferior ao tempo de crescimento populacional, causando assim a insuficiência de suprimentos e o aumento de desastres por conta da degradação do ambiente:

*“é impossível. aumentar a produção de alimentos o suficiente para fazer face ao contínuo crescimento populacional. Nenhuma melhoria na produção alimentar da CDU pode fazer mais do que atrasar o dia do acerto de contas, a menos que o controle populacional seja processado. sucesso. Desde o sucesso com o aumento da produtividade e controlar a população é altamente problemático. Seria tolice ao*

*extremo planejar como se ambos fossem ocorrer. Como disse Housman: "Treine para o mal e não para bom."*  
(EHRlich, 1968, pg)

Durante muitos anos, o uso do crescimento populacional e da densidade demográfica eram os principais sensores das questões relacionadas à problemas ambientais entre cientistas e estudiosos do ramo, o que era extremamente compreensível uma vez que os dados extraídos naquele momento eram de um crescimento populacional alarmante, e as primeiras crises relacionadas à fome e insuficiência de recursos já mostravam sinais.

Em contrapartida, dados recentes do crescimento populacional demonstram questões adversas, principalmente em relação à queda do crescimento populacional em virtude da diminuição da taxa de natalidade em países desenvolvidos ou em desenvolvimento. Em países como a Alemanha, a taxa de natalidade caiu de 2,5 filhos por mulher em 1960 para aproximadamente 1,5 em 2021, já na Suécia, a taxa de natalidade é de aproximadamente 1,7 filhos por mulher, bem abaixo da taxa de substituição populacional de 2,1. (UNESCO,2021)

Do ponto de vista ambiental, a redução do crescimento populacional, segundo o relatório "World Population Prospects 2019" elaborado pelas Nações Unidas pode trazer benefícios. O relatório sugere que uma população global estável pode contribuir para a redução das emissões de gases de efeito estufa, indicando que, se a taxa de natalidade global fosse reduzida, poderíamos evitar até 1 bilhão de toneladas de CO<sub>2</sub> por ano até 2050. Contudo, essa mudança demográfica também pode gerar tensões sociais, como a necessidade de reestruturar políticas de imigração para preencher lacunas na força de trabalho e garantir a sustentabilidade econômica.

Trazendo outros panoramas da relação ente o crescimento populacional e o aumento de desastres, autores como Peter Newman, Ricardo Ojima, Eduardo Marandola Jr. Irão trazer uma abordagem multifacetada.

Como podemos observar até o momento, a relação entre o crescimento populacional e o aumento de problemas ambientais se dá de forma direta. Quanto mais a população aumenta em determinado local, maior é seu consumo e conseqüentemente maior será a degradação ambiental que aquela população irá provocar. Assim se dá em relação à situação inversa: quanto menor a taxa de crescimento, menor será o consumo de

bens naturais, e desta forma, não haveria um desgaste ou degradação ambiental exagerados.

Por um lado, Newman concorda que a assimilação entre crescimento populacional e o aumento dos desastres é uma relação direta, uma vez que cidades maiores exigem maiores consumos de água, suprimentos e produzem mais excrementos e lixo. Todavia, Newman também aborda a questão de que em muitas cidades, apesar de possuírem grandes populações e uma alta densidade demográfica, podem importar seus insumos, exigindo menos do meio ambiente em que o circunda e conseqüentemente os impactos seriam menores. Desta forma, além do crescimento populacional, deve-se levar em consideração ao modo de produção e as relações internacionais de cada país, uma vez que em um mundo globalizado, muitos insumos consumidos por determinados países não são produzidos por eles mesmos.

Outro fator importante a ser analisado é a capacidade de autogerência que cada cidade possui. O crescimento urbano é um fator que mais agrava problemas relacionados ao meio ambiente e à qualidade de vida. Porém, só usar o crescimento demográfico como medida indicadora para se tomar medidas públicas adequadas à sustentabilidade não seria o mais efetivo, uma vez que exclui dinâmicas urbanas características de cada lugar, como a distribuição da população no espaço, as características sociais que também afetam na indicação socioambiental do ambiente como no caso de mortalidade infantil, grande indicador de qualidade de saneamento e qualidade de vida (MARANDOLA, OJIMA, 2010).

Desta forma, de acordo com a análise dos autores, é possível observar que o crescimento urbano não é um fator isolado a ser analisado quando se trata de questões relacionadas aos problemas e desastres ambientais, uma vez que as dinâmicas sociais sofrem constantes transformações, como é o caso da diminuição da taxa de natalidade. Assim, devemos realizar o estudo de outros fatores, como a questão dos fatores climáticos, geológicos, econômicos e sociais específicos de cada local.

### **3 VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DO LITORAL NORTE FRENTE AOS DESASTRES - CASO DE SÃO SEBASTIÃO**

Analisando os aspectos do capítulo 2 e 3 relacionadas à urbanização, segregação espacial e o aumento de desastres ambientais, o capítulo 4 irá retratar o contexto do litoral norte, nossa área de estudo, enfatizando a questão da vulnerabilidade socioambiental, principalmente no município de São Sebastião. Para isso será realizado o contexto da localização do litoral norte, das suas características físicas e climáticas principais e posteriormente seus aspectos de urbanização e dinâmica social para assim entendermos afundo os fatores contribuintes para o desastre da Vila de Sahy em São Sebastião em fevereiro de 2023.

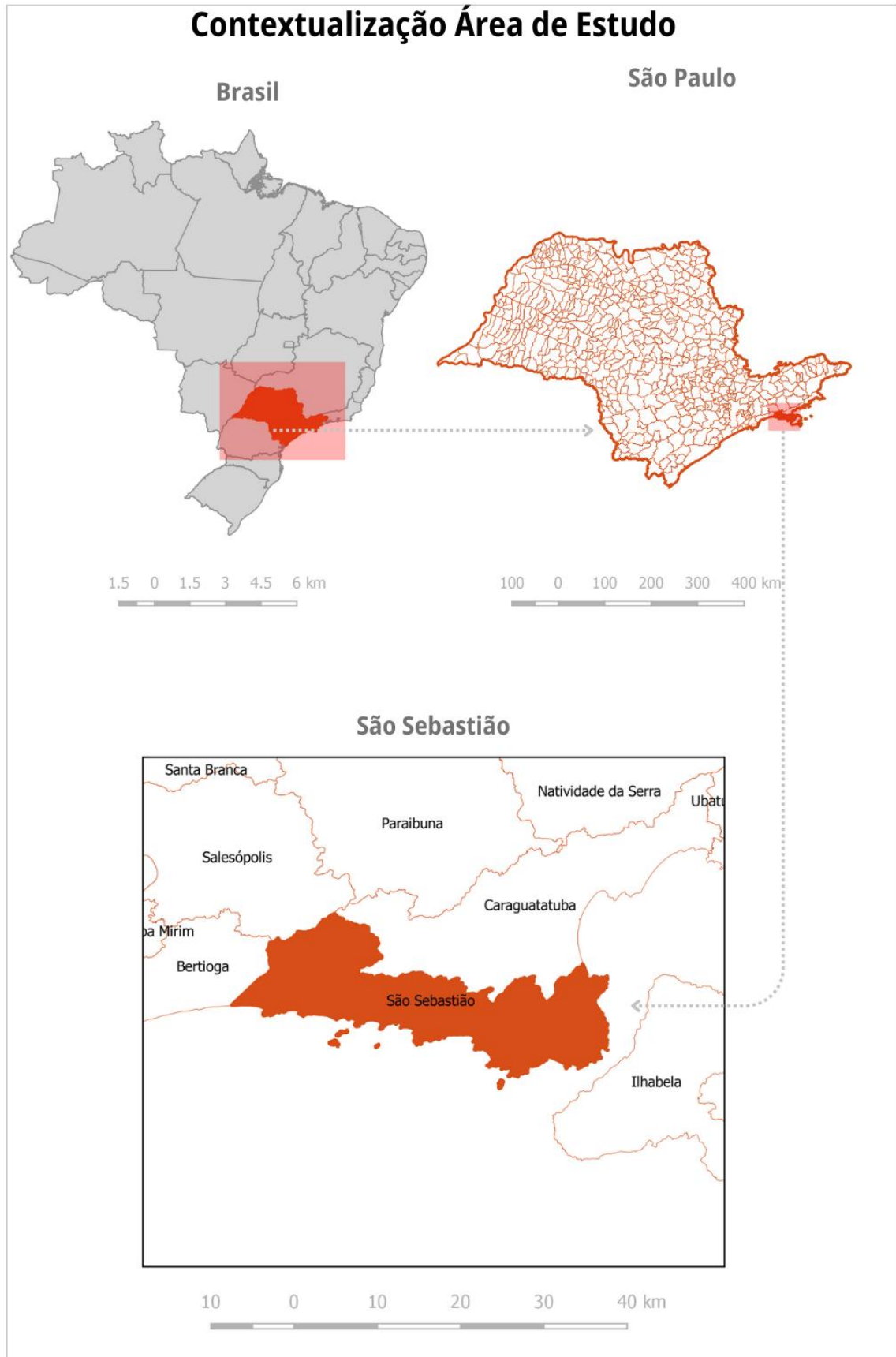
Esse capítulo tem como o intuito não só de realizar um panorama da urbanização e da caracterização do litoral norte para compreendermos a dinâmica urbana, mas também irá realizar um debate da questão da vulnerabilidade, da necessidade da gestão e do controle de desastres ambientais e mitigação rápida dos danos, e do direito à habitação de pessoas vulneráveis, o que será realizado nos capítulos posteriores.

#### **3.1 Caracterização da área de estudo**

##### **3.1.1 Localização**

A cidade de São Sebastião (figura 6), localizada no estado de São Paulo, Brasil, é um objeto de estudo de grande interesse científico devido à sua rica e diversificada interação com o ambiente natural, aspectos socioeconômicos, históricos e culturais. Situada no Litoral Norte do estado o qual abrange os municípios de Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião, Ilhabela e Bertioga. O município situado entre as coordenadas geográficas 23° 45' 27" S de latitude e 45° 24' 07" W de longitude, faz divisa com todos os municípios do Litoral Norte, em exceção de Ubatuba, e Ilhabela, a qual está separada pelo mar.

**Figura 6:** Contextualização da área de estudo



Fonte: IBGE (2022)

Com uma população de aproximadamente 90.328 habitantes (IBGE,2020), São Sebastião é um exemplo de município que encapsula a dinâmica entre áreas urbanas e ambientes naturais. Sua economia é baseada em uma mistura de atividades, incluindo turismo, pesca, agricultura e comércio.

A acessibilidade a São Sebastião (figura 7) é facilitada pelas rodovias que ligam a cidade a outras regiões. A Rodovia Rio-Santos (BR-101) é a principal via de acesso, conectando a cidade a outras localidades do Litoral Norte e Sul do Estado. Além disso, a Rodovia dos Tamoios (SP-99) é uma importante rota de ligação com a cidade de São José dos Campos e a Rodovia Mogi-Bertioga (SP-88), a qual permite o acesso à região do Vale do Paraíba, o que lhe confere lugar à Sub-região 5 do Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN), criada pela Lei Complementar 1.166, de 9 de janeiro de 2012. A RMVPLN é constituída por 39 municípios, distribuídos em cinco sub-regiões, com sedes em São José dos Campos, Taubaté, Guaratinguetá, Cruzeiro e Caraguatatuba, visa a restauração de áreas degradadas promovidas pelo processo de urbanização e o pagamento por serviços ambientais (PNUD, IPEA, 2015).

Figura 7: Principais rodovias de São Sebastião



Fonte: ANA, DNIT (2016), IBGE (2022)

### 3.1.2 Aspectos físicos e climáticos

Geograficamente, São Sebastião é encaixada entre o Oceano Atlântico e a Serra do Mar, parte da imponente cordilheira que se estende paralelamente à costa brasileira. Essa configuração topográfica influencia diretamente o clima, a vegetação e a dinâmica das chuvas na região. A influência marítima modera o clima, resultando em temperaturas mais amenas ao longo do ano, enquanto a Serra do Mar contribui para a formação de relevo acidentado e a presença de áreas de encostas íngremes.

A localização da cidade também a coloca em um contexto de transição entre a Mata Atlântica e o Oceano Atlântico, proporcionando uma rica biodiversidade. A proximidade do mar favorece a existência de ecossistemas costeiros, como manguezais e restingas, que são habitats fundamentais para diversas espécies de fauna e flora. A presença de serras e morros na região contribui para a formação de microclimas e permite a ocorrência de ecossistemas de altitude, ampliando ainda mais a diversidade biológica.

Do ponto de vista ambiental, a localização de São Sebastião na costa expõe a cidade a uma série de desafios e oportunidades. Dentre os pontos positivos podemos citar a riqueza natural e cultural da região se converte em atrativos para o ecoturismo, impactando diretamente a economia local. Além disso, a proximidade com a cidade de São Paulo, um dos principais centros urbanos do país, também influenciou não só o fluxo de turistas como também na dinâmica econômica da cidade uma vez que integra o grupo de 15 municípios em São Paulo que foram reconhecidos como estâncias balneárias pelo Estado, a qual assegura ao município um financiamento ampliado por parte do Estado para incentivar o turismo regional, permitindo-lhe acrescentar o título de Estância Balneária ao seu nome. Esse termo passa a ser usado oficialmente nos documentos municipais e nas referências estaduais.

Dentre os eventos negativos devido às características naturais do solo e do clima é alta pluviosidade, a qual juntamente ao processo de urbanização em zonas de risco e à ocorrência de eventos climáticos extremos cada vez mais frequente, como chuvas intensas e ressacas costeiras, resultam em inundações e erosão. Além disso, a pressão sobre os recursos naturais, como áreas de manguezais e ecossistemas marinhos, suscita questões relacionadas à sustentabilidade e à conservação.

### **3.2 A urbanização do Litoral Norte e os episódios de desastres ambientais**

Seguindo essa lógica do crescimento urbano explicitados em capítulos anteriores, no decorrer da década de 2000 o modelo de urbanização observado no litoral norte de São Paulo encontrava-se intrinsecamente ligado às crises ocorridas nas décadas de 1980 e 1990, em decorrência dessa desconexão entre políticas urbanas e o planejamento territorial das cidades.

No caso do Litoral Norte, a segregação espacial está relacionada principalmente à sua geografia, com áreas urbanas estabelecidas restritas às planícies costeiras entre a linha da orla e as escarpas da Serra do Mar. Esse aspecto natural limitante influenciou, até os dias atuais, duas abordagens quanto ao crescimento dessas localidades: a primeira envolve a urbanização e revitalização das áreas planas, movida pelo turismo; enquanto a segunda refere-se à ocupação de áreas periféricas entre as planícies e as escarpas consequentes do avanço populacional motivado pelos setores econômicos (ROCHA,2011).

Até o século XIX, São Sebastião era conhecida por sua produção de açúcar e café, tendo sua economia baseada pela pesca e pela agricultura de subsistência. Até a década de 1930, o acesso terrestre era precário, e somente com a abertura da Rodovia Tamoios, conectando Caraguatatuba ao Vale do Paraíba, que antigas trilhas começaram a ser aprimoradas, melhorando o acesso à futura área portuária.(

Apesar da proximidade com o porto de Santos, o qual possuía maiores proporções econômicas, o relevo montanhoso e a profundidade do porto natural de São Sebastião, aliados à menor densidade populacional e tráfego marítimo, possibilitaram a instalação de infraestruturas portuárias no município, incluindo o Terminal Aquaviário de São Sebastião (Tebar) da Petrobrás, durante a era Vargas na década de 1960, levando a mudanças significativas nas dinâmicas socioespaciais da região (figura 8).

**Figura 8:** Área urbana central de São Sebastião e tanques do Tebar, 2010



Fonte: SANTOS (2011).

A área que anteriormente abrigava chácaras e plantações foi desapropriada para a construção de tanques de armazenamento de petróleo e instalações portuárias. Embora a inauguração oficial do porto tenha ocorrido em 1955, sua operação efetiva se deu somente em 1963. A visão estratégica da Petrobras em relação à produção e exportação de etanol a curto e médio prazo incentivou a expansão das instalações no canal de São Sebastião, acarretando na migração de uma parcela significativa da população para trabalhar nas obras. (ROCHA.,DIAS-BRITO, D.; MILANELLI,2011) Um apontamento realizado pela TransPetro em comemoração aos 40 anos da implantação do Tebar afirma justamente a grande movimentação do Terminal:

*Em 2008, o terminal transportou 9,5 milhões de m<sup>3</sup> de derivados – um crescimento de 7,6% em relação a 2007. Por dia, são cerca de 135 mil metros cúbicos de petróleo e 20 mil de derivados. A capacidade de armazenamento*

*corresponde a quase sete dias do consumo nacional. (TRANSPETO, 2019)*

A intensificação dos projetos apoiados pelo governo na esfera da produção de energia e na infraestrutura de transporte, influenciada pela implantação do Tebar evidencia a relevância estratégica da ocupação desses locais, que ao longo da última década diversificaram sua economia, tornando-se menos dependentes do turismo. A exemplo pela cidade de Caraguatatuba, cujo setor industrial contribuiu com 16,82% do PIB municipal, estabelecendo o município do litoral norte como líder na participação industrial na economia.

Com isso, São Sebastião experimentou variações acentuadas nos índices de crescimento populacional, motivadas pela migração da mão de obra principalmente vindas do Vale do Paraíba e Região Metropolitana de São Paulo, já saturadas pelo processo de urbanização. Dessa forma, o censo demográfico do Litoral Norte de São Paulo atingiu altos picos durante os períodos de 1980-1991 (78,40%) e 1991-2000 (71,25%), sendo a maior parte do crescimento populacional concentradas nas áreas urbanas (IBGE,1980). Em Caraguatatuba e Ilhabela, as taxas de crescimento da população urbana superaram as do total do Litoral Norte. Enquanto o litoral como um todo cresce a uma taxa de 1,33% ao ano (valor superior ao observado para o Estado de São Paulo e para o Brasil), os municípios do Litoral Norte apresentam taxas de 2,34% ao ano na última década. Ilhabela seguiu uma tendência similar à de São Sebastião, o que pode ser visualizado no quadro 1 elaborado a partir dos dados do Censo Demográfico do IBGE nos anos de 1970 a 2010 (quadro 2).

**Quadro 1:** População por município, segundo os Censos Demográficos e crescimento populacional do Litoral Norte

**Tabela 6:** População por município, segundo os Censos Demográficos\*, e o crescimento populacional em percentual<sup>30</sup>.

Ano / Município	Caraguatatuba	% Crescimento Caraguatatuba	São Sebastião	% Crescimento São Sebastião	Ilhabela	% Crescimento Ilhabela	Ubatuba	% Crescimento Ubatuba
1970	15073		12016		5707		15203	
1980	33802	124,26%	18997	58,10%	7800	36,67%	27139	78,51%
1991	52878	56,43%	33890	78,40%	13538	73,56%	47398	74,65%
2000	78921	49,25%	58038	71,25%	20836	53,91%	66861	41,06%
2010	100899	27,85%	73833	27,21%	28176	35,23%	78970	18,11%

Fonte dos Dados: \*IBGE, Censo Demográfico de 1970, 1980, 1991 e 2000 e 2010.

Fonte: IBGE 1970,1980,2000,2010

De acordo com projeções realizadas pela Fundação SEADE até o ano de 2020, era estimado que a população da região aumentasse em 25%. Caraguatatuba, por exemplo, ultrapassaria a marca de 102.419 mil habitantes, enquanto São Sebastião teria uma população superior a 85 mil habitantes. Essa previsão foi confirmada, uma vez que atualmente a população excede os valores mencionados.

Em segunda instância, a ocupação das regiões próximas à transição entre a planície e as encostas também apresenta dinâmicas significativas. Em algumas áreas dessas cidades litorâneas, onde os bairros avançam sobre os declives das colinas, encontram-se assentamentos urbanos precários, caracterizados pela ausência de infraestrutura, como sistemas de drenagem, pavimentação e saneamento, e pela falta de serviços básicos, como coleta de lixo, redes elétricas e hidráulicas, entre outros. Essa combinação de fatores desfavoráveis se soma aos perigos naturais, como inundações nas planícies fluviais naturais ou ocupações em locais próximos a áreas instáveis nas encostas, o que pode impactar diretamente a segurança das residências. No entanto, essa situação não se restringe somente à região. Na própria costa de São Paulo, pesquisas anteriores já revelaram a composição sociodemográfica das áreas de risco e suas consequências em termos de dinâmicas de mudança social e ambiental (MARQUES, 2010).

Devido à essas mudanças das dinâmicas urbanas combinadas com às características climáticas da vegetação da Mata Atlântica, Caraguatatuba enfrentou uma série de deslizamentos em 1967, sendo considerado um dos eventos mais intensos e relevantes da história do Brasil. Embora a cidade já havia uma ocorrência de chuvas fortes, revelando uma média mensal de precipitação de cerca de 450mm, as chuvas de março daquele ano saturaram os medidores pluviométricos e resultaram no encharcamento das encostas criando condições propícias para deslizamentos de grande escala. Escarpas de montanhas deslizaram e cobriram uma área de mais de 200 km<sup>2</sup> com lama, pedras e troncos afetando mais de dois terços das áreas urbanas e rurais do município e isolando completamente o município. Os danos resultaram na perda de 436 vidas, a destruição de parte da Tamoios (BR-6), o desaparecimento de 23% das casas e o desabrigo de 3 mil pessoas, o que na época era equivalente a 20% da população. (ABDALLA, 2004).

Esse evento teve como consequência o fim das atividades da Fazenda dos Ingleses, que era central para a economia local. Isso provocou uma mudança radical

no modo de vida em Caraguatatuba, que era fortemente dependente da agricultura. A cidade passou por um processo de reconstrução e mudança de direção, direcionando-se para o turismo, o que desencadeou o primeiro grande estouro imobiliário nos anos 1970.

Entre 1991 e 2010, a maioria dos municípios costeiros experimentou uma desaceleração no crescimento habitacional. São Sebastião teve a maior queda, reduzindo em 55% nesse período, seguido por Caraguatatuba e Baixada Santista, cujas quedas também foram superiores a 50% (IBGE, 2010).

Essa dualidade no padrão de crescimento urbano do Litoral Norte, migrando de um uso turístico ocasional para a busca de oportunidades de emprego em centros urbanos economicamente dinâmicos, resultou em diferentes formas de ocupação e valorização das áreas urbanas e resultou nas dinâmicas socioespaciais específicas da região do Litoral Norte que perpetuam até os dias de hoje em São Sebastião. Por um lado, se via uma expansão turística que se espalhava pelos vários quilômetros da costa, não raro valorizando áreas pouco ocupadas, buscando espaços próximos ou com acesso facilitado às linhas da costa, por outro, a urbanização voltada para o processo de industrialização e metropolização concentra-se em áreas mais baratas, que têm sido, na história da urbanização brasileira, aquelas com restrições de uso (CARMO; MARQUES, 2009). No caso do litoral de São Paulo, e especificamente em São Sebastião, foco dessa análise, tais áreas de expansão são justamente as áreas de risco ambiental, o que tampouco foi um dos motivos do desastre em fevereiro de 2023.

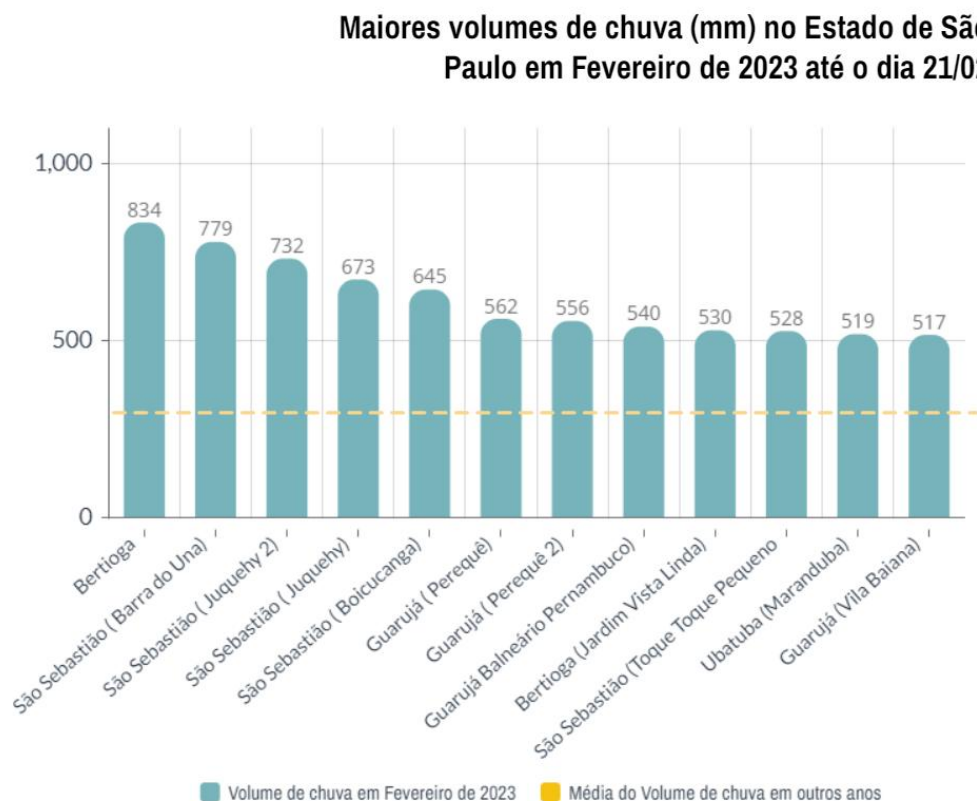
### **3.3 Desastre em São Sebastião em fevereiro de 2023: reflexos da vulnerabilidade da população da Vila de Sahy**

A intensa precipitação que atingiu a região litorânea do norte de São Paulo, especialmente nos municípios de São Sebastião e Ubatuba, entre os dias 18 e 19 de fevereiro de 2023, teve sua origem na formação de áreas de instabilidade, derivadas da passagem de uma frente fria pelo estado. Essa frente fria, juntamente com as características do relevo local, desencadeou um fenômeno conhecido como "chuva orográfica" ou "chuva de relevo". Nesse processo, as particularidades do terreno

provocaram a ascensão da massa de ar, a conseqüente redução da temperatura e a formação de nuvens que culminaram em precipitação.

O relevo da área forçou a umidade a elevar-se na atmosfera, levando à formação de nuvens que liberaram sua umidade na forma de chuvas intensas. A extraordinária quantidade de chuva que se abateu sobre a região, notadamente registrando 648 mm na estação hidrológica de Barra do Una e 694 mm em Juquehy, em um intervalo de apenas 24 horas superaram as expectativas para o mês inteiro, resultando em múltiplos deslizamentos de terra e um saldo de 65 mortes (22 homens, 19 mulheres e 23 crianças), 55 feridos, 2.251 desalojados e 1.815 desabrigadas, como indicado pela avaliação realizada pela Defesa Civil (CORREA, 2023). A edição extra do Diário Oficial da União publicada pela Portaria do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional decretou o Estado de Calamidade Pública no município de São Sebastião (SP) (figura 9)

**Figura 9:** Maiores volumes de chuva (mm) no estado de São Paulo em fevereiro de 2023



Fonte: TEMPO AGORA, CEMADEN 2023

Além das causas motivadas pelas características naturais do relevo e da alta pluviosidade causadas pelo clima da Mata Atlântica mencionadas, outros fatores também contribuíram para a dimensão trágica dessa situação, tais como as chuvas recentes recorrentes, as influências das mudanças climáticas, a expansão urbana sem planejamento adequado e a ocupação irregular do solo, principalmente nos eixos das praias da Costa Sul do município, cuja urbanização foi mais intensa devido à movimentação do turismo. Segundo o geógrafo Wanderley Messias da Costa:

*Em um grupo delas (praias da Costa Sul), formado por Maresias, Boiçucanga, Camburi, Barra do Sahy, Juquehy e Barra do Una, a expansão urbana e o crescimento populacional foram exponenciais nas duas últimas décadas, impulsionados pela implantação de condomínios de luxo de segunda residência, hotéis e pousadas e, como em todo o Litoral Norte, como visto, pelo surgimento de bairros populares em sua maioria localizados em áreas de risco, especialmente nas encostas dos morros da Serra do Mar. Esses aglomerados constituem núcleos urbanos de fato – ainda que desordenados de modo geral – e todas eles com população atual acima de 5.000 habitantes e uma dinâmica semiautônoma em relação ao centro urbano municipal, inclusive porque os mais distantes, como Sahy e Juquehy, estão localizados a 50 Km deste.(COSTA, 2023)*

Dessa forma, considerando a ocupação em áreas de risco movimentadas pela urbanização do turismo, a região mais impactada pelo episódio de chuvas intensas foi a Barra do Sahy, conhecida como Vila Sahy conforme classificação do IBGE. Isso se deve em grande parte ao fato de que cerca de metade da região urbanizada nesse local está situada em uma área de assentamento precário.

Segundo Costa, esta Vila fundada em 1990 por migrantes vindos da Bahia e outros estados nordestinos que buscavam oportunidades de trabalho na região litorânea do norte de São Paulo, está situada ao longo da Costa Sul do bairro Barra do Sahy, entre os bairros Juquehy e Praia da Baleia. Sua área total é estimada em cerca de 110.612 m<sup>2</sup>, localizada às margens da rodovia Rio-Santos (SP-55).

A partir de 2009, o Ministério Público começou a buscar a regularização fundiária da Vila Sahy, identificada formalmente como "núcleo congelado nº 31", revelando a existência de 648 propriedades e 779 famílias que viviam em situação de limitações de acesso à infraestrutura urbana básica, como o fornecimento de água potável e coleta da rede de esgoto (LANDAU, MOURA, 2016).

Devido à precariedade das habitações e ao risco de ocorrência de deslizamentos na região, fundamentada através de uma investigação realizada em 2020, em fevereiro de 2022 o Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo (TJ-SP) já havia emitido uma decisão exigindo que a Prefeitura de São Sebastião efetuasse a regularização fundiária do local. Uma sugestão apresentada pela Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo (CDHU), respaldada pela avaliação realizada pelo Mackenzie em 2015, sugeria o realojamento das famílias que habitavam a Vila do Sahy para uma região próxima, garantindo que fiquem fora da zona de perigo relacionada a deslizamentos. O plano incluía o desenvolvimento de 162 residências e a renovação das áreas urbanas para aproximadamente 500 famílias. O investimento total estimado alcançava a quantia de R\$ 60 milhões, entretanto, o projeto não prosseguiu (CDHU,2022).

Dentre esses estudos, outros avisos anteriores foram realizados: o primeiro sinal de alerta surgiu em 2013, quando um estudo realizado pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) sobre a expansão de áreas de risco focalizou o município de São Sebastião, o qual detalhou os perigos de deslizamentos nessa região.

Cinco anos mais tarde, em 2018, um levantamento conduzido pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) identificou 52 áreas suscetíveis a deslizamentos. Entre as localidades destacadas pelo instituto, São Sebastião estava incluída.

Em entrevista realizada pelo G1, o diretor do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), Osvaldo Moraes, afirmou que o governo de São Paulo e a prefeitura de São Sebastião foram avisados com dois dias de antecedência sobre o risco de desastre no litoral norte. (G1, 2023)

**Figura 10:** Acidentes ambientais registrados em 2021, 2021 e 2023 em São Sebastião



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de CETESB (2023), IBGE (2022)

**Figura 11:** Acidentes ambientais registrados em 2023- Vila de Sahy e Juquehy antes do desastre



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de CETESB (2023), IBGE (2022)

### 3.4 O município pós desastre

Como foi observado, o desastre ocorrido em fevereiro de 2023, destacou a grande vulnerabilidade da região a fenômenos climáticos extremos. As intensas chuvas que atingiram a área causaram deslizamentos de terra, enchentes e alagamentos, resultando em mais de 60 mortes e milhares de desabrigados. Além das tragédias humanas, o desastre expôs questões relacionadas ao planejamento urbano, à ocupação de áreas de risco e às falhas na gestão ambiental e territorial. Em resposta à calamidade, o governo implementou uma série de medidas emergenciais e de longo prazo para mitigar os impactos e prevenir futuras catástrofes.

Para a restauração dos danos e apoio à população atingida, o Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR) concedeu a primeira alocação de fundos destinados a iniciativas de defesa civil e segurança na cidade de São Sebastião, num valor de R\$ 7 milhões para aquisição de cestas básicas, conjuntos de produtos de limpeza, itens de higiene pessoal, artigos de dormitório, colchões e combustível. Outras verbas para municípios estão agendadas para os próximos dias. No entanto, no tocante a políticas públicas até o momento presente, a situação na cidade de São Sebastião é crítica. De toda a renda anual arrecadada, que excede bilhões de reais, apenas 1% era dedicado a projetos habitacionais.

Logo após o desastre, o governo de São Paulo decretou estado de calamidade pública, o que permitiu a rápida mobilização de recursos para resgate, assistência humanitária e reabilitação da região. As Forças Armadas, a Defesa Civil e o Corpo de Bombeiros foram mobilizados para ações de resgate e evacuação em áreas atingidas. Helicópteros e equipes especializadas atuaram no transporte de suprimentos e na remoção de vítimas em áreas de difícil acesso. Além disso, verbas emergenciais foram liberadas para a reconstrução da infraestrutura local, incluindo a recuperação de estradas, redes de energia e abastecimento de água. Entretanto, o desafio de reassentar as famílias desabrigadas e garantir a segurança das futuras ocupações se tornou uma prioridade para o governo.

Nesse contexto, foi realizada a construção de um condomínio com cerca de 700 apartamentos no bairro da Baleia Verde, dos quais 518 foram entregues às famílias afetadas pelo desastre em 20 de fevereiro de 2024. Localizado em uma área próxima à encostas e com histórico de vulnerabilidade a deslizamentos, o projeto de um

condomínio levantou questionamentos sobre a viabilidade e segurança da ocupação em áreas de proteção ambiental e de risco. Embora o empreendimento tenha sido aprovado antes do desastre, o impacto das chuvas evidenciou a necessidade de reavaliar critérios de aprovação de construções em regiões sensíveis. Organizações ambientais, movimentos sociais e moradores locais passaram a pressionar por uma revisão do projeto, alegando que a construção poderia aumentar o risco de novos desastres, além de ameaçar a biodiversidade local.

Por outro lado, os defensores da construção argumentam que o empreendimento seguiria normas técnicas rigorosas de construção e que poderia impulsionar a economia da região, gerando empregos e valorizando o turismo. No entanto, a tragédia em São Sebastião revelou as fragilidades do modelo de desenvolvimento que prioriza interesses econômicos em detrimento da segurança e do equilíbrio ambiental. A construção em áreas de encosta, sem uma infraestrutura adequada de contenção de solo e drenagem, agrava a vulnerabilidade das regiões costeiras, que são cada vez mais impactadas pelas mudanças climáticas.

O governo paulista, diante da pressão popular e das demandas de ambientalistas, anunciou a necessidade de revisão das diretrizes urbanísticas para o Litoral Norte, especialmente em áreas de risco. Propostas para o fortalecimento da fiscalização ambiental e para o mapeamento de zonas de risco foram colocadas em pauta. Além disso, houve a promessa de maior investimento em obras de contenção de encostas e na regularização fundiária, com foco em evitar novas ocupações irregulares.

A reconstrução da Vila de Sahy ainda permanece em andamento, com a construção de barreiras de contenção em pedra e cortinas de aço para prevenção de novos acidentes. A pavimentação do local também está sendo implantada, sendo a maior parte do bairro em atualmente em obra. Em todo o bairro ainda é possível observar sinais do desastre, não só pela reconstrução do bairro, mas também pela sinalização de placas de rotas de fuga e pela demarcação das alturas que a lama alcançou nos muros das casas. Como é possível observar nas imagens abaixo, grande parte dos habitantes ainda permanece no bairro, apresentando assim uma certa resistência dos moradores.

**Figura 12:** Vila de Sahy 2024



Fonte: elaborado pelo autor

**Figura 13:** Vila de Sahy 2024



Fonte: elaborado pelo autor

## 4 SOLUÇÕES E ESTRATÉGIAS URBANAS, ARQUITETÔNICAS E JURÍDICAS NA QUESTÃO DA MORADIA E DO DIREITO À HABITAÇÃO NO CONTEXTO DAS TRAGÉDIAS

Através do debate iniciado no capítulo anterior iremos abordar a questão da moradia e do direito à habitação pós desastre, uma vez que a população atingida se encontra em estado de vulnerabilidade. Para isso vamos utilizar o Estatuto da Cidade como embasamento e abordar sobre os gestores dos desastres ambientais no Brasil, como o Sistema Nacional de Defesa Civil- SINDEC, afim de diferenciar e debater o que é abordado por lei e o que é de fato implantado nos meios urbanos.

### 4.1 O Estatuto da Cidade e a necessidade de reformulação urbana e criação de agentes e leis de reparação e mitigação de desastres

Considerando as transformações urbanas e a necessidade da gestão e controle das dinâmicas da cidade, o Estatuto da Cidade foi promulgado em 10 de julho de 2001 pela Lei Federal nº 10.257, que estabelece diretrizes gerais para a política urbana no Brasil. Criado para regulamentar o capítulo "Política Urbana" da Constituição Federal de 1988, seu principal objetivo é promover o desenvolvimento urbano de forma mais justa, sustentável e inclusiva, buscando garantir o direito à cidade para todos os cidadãos, estabelecendo diretrizes e instrumentos para o planejamento urbano, a gestão do solo urbano, a política habitacional, o transporte público, a proteção do meio ambiente, a participação popular e a função social da propriedade urbana. Alguns dos principais pontos e diretrizes estabelecidos pelo Estatuto da Cidade incluem:

**Plano Diretor**, que é um instrumento fundamental para o planejamento urbano e a organização do crescimento das cidades, obrigatório para municípios com mais de 20 mil habitantes. O Plano Diretor deve ser participativo, ou seja, contar com a participação da população na sua elaboração, garantindo que as necessidades e demandas da comunidade sejam consideradas; **Parcelamento, edificação ou utilização compulsória**, o qual permite que o Poder Público, nos casos de não cumprimento da função social da propriedade, possa intervir na propriedade particular, exigindo o parcelamento, a edificação ou a utilização adequada do solo urbano; **Desapropriação com pagamento em títulos**, o qual prevê a possibilidade de

desapropriação de imóveis urbanos que não estejam cumprindo sua função social. Nesses casos, a indenização ao proprietário pode ser feita com títulos da dívida pública, que devem ser resgatáveis em prazo não superior a dez anos; **Instrumentos de regularização fundiária**, que estabelece instrumentos para a regularização de assentamentos informais e ocupações irregulares, buscando garantir o direito à moradia e a inclusão social dos moradores; **Transferência do direito de construir**, que permite que o Poder Público transfira a um proprietário de determinado terreno o direito de construir em outra área da cidade, incentivando a utilização mais eficiente do espaço urbano e a preservação de áreas ambientalmente sensíveis e as **Operações urbanas consorciadas**, sendo instrumentos de parceria entre o Poder Público e a iniciativa privada para realizar intervenções urbanas em áreas específicas da cidade, com o objetivo de promover o desenvolvimento ordenado, a melhoria da infraestrutura e o adensamento urbano.

Esses são apenas alguns exemplos dos dispositivos e diretrizes presentes no Estatuto da Cidade, sendo a lei um importante marco legal para a gestão urbana no Brasil, buscando promover cidades mais justas, sustentáveis e inclusivas para todos os seus habitantes.

Com destaque o Art. 42-A Incluído pela Lei nº 12.608, de 2012, além do conteúdo previsto no art. 42, indica diretrizes básicas na gestão dos desastres ambientais no Plano Diretor dos Municípios incluídos no cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos.

Embora o Estatuto da Cidade tenha sido um marco importante na legislação urbana brasileira ao introduzir diretrizes para a política urbana e o desenvolvimento das cidades, também é alvo de algumas críticas e desafios em sua implementação sendo crucial considera-las para aprimorar as políticas urbanas e garantir um desenvolvimento mais eficaz e equitativo.

Uma das principais críticas ao Estatuto da Cidade é a falta de efetividade na promoção da função social da propriedade urbana. Embora a legislação estabeleça a obrigação de utilização adequada do solo e a priorização do interesse coletivo sobre o individual, a fiscalização e aplicação desses princípios muitas vezes deixam a desejar. Isso resulta em especulação imobiliária, desigualdade de acesso à terra e à moradia, e na formação de áreas segregadas e degradadas nas cidades.

*“A profunda crise fundiária e habitacional no Brasil – constituída ao longo de séculos – tem ganhado novos contornos. O déficit habitacional continua enorme (calculado entre 6 e 7 milhões de unidades) e, apesar dos números impressionantes de unidades já construídas e/ou contratadas no contexto do programa nacional de habitação Minha Casa, Minha Vida (MCMV), o esforço do governo federal ainda não chegou plenamente aos setores mais pobres, de modo que o programa tem sido criticado, entre outras razões, por ter reforçado processos históricos de segregação socioespacial e especulação imobiliária”.*  
(ROSSBACH, 2016)

Além disso, o Estatuto da Cidade pode ser criticado por sua falta de abordagem integrada dos desafios urbanos. Embora tenha introduzido mecanismos de planejamento e participação, muitas vezes a implementação das políticas municipais ocorre de forma fragmentada e descoordenada. Isso pode levar a conflitos de interesse, desigualdades regionais e problemas de infraestrutura e serviços públicos. Este fato condiz a respeito à capacidade dos municípios, especialmente os de menor porte, em implementar efetivamente as diretrizes do Estatuto da Cidade. A falta de recursos financeiros, técnicos e de capacitação muitas vezes dificulta a aplicação das políticas urbanas previstas na legislação, podendo resultar em lacunas na elaboração de Planos Diretores, na falta de fiscalização e na ausência de instrumentos eficazes de gestão urbana e na elaboração de diretrizes eficazes de ações de prevenção, intervenção e reparo, como foi o caso do desastre no Rio de Janeiro. Segundo Agostinho Guerreiro, presidente do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Economia do Estado do Rio:

*“Se o planejamento urbano tivesse cumprido a legislação ambiental e evitado a construção de moradias em áreas de risco, mais de 80% das pessoas que faleceram nos deslizamentos ocorridos na região serrana do Rio de Janeiro, no último mês de janeiro de 2011, poderiam ter sido salvas”* (AMORIN, 2011)

Dessa forma, o Estatuto da Cidade desempenha um papel fundamental na garantia do direito à habitação, alinhando-se às ideias de Henri Lefebvre em seu livro "O Direito à Cidade", a cidade é um espaço de encontro social e diversidade, no qual os cidadãos devem ter o direito de participar ativamente na construção e transformação de seus ambientes urbanos. O Estatuto da Cidade, por sua vez, surge como uma ferramenta jurídica que busca promover essa participação e possibilitar a efetivação do direito à moradia adequada.

As reflexões de Lefebvre sobre o direito à cidade destacam a importância da democratização do espaço urbano, garantindo que os cidadãos não sejam apenas consumidores passivos do ambiente construído, mas sim agentes ativos na sua concepção e uso. Nesse contexto, o Estatuto da Cidade emerge como um instrumento legal que busca reequilibrar as relações de poder no ambiente urbano, priorizando o interesse coletivo sobre o individual e buscando mitigar as desigualdades presentes na distribuição de moradia e recursos urbanos, incluindo no direito à habitação pós desastre.

Assim, alinhados às diretrizes do Estatuto da Cidade a fim de garantir a mitigação dos efeitos dos desastres ambientais, foram-se criados agentes governamentais/ não governamentais, os quais estarão responsáveis pela garantia dos direitos e da habitação adequada à população vulnerável pós desastres, além da administração, controle e monitoração dos mesmos.

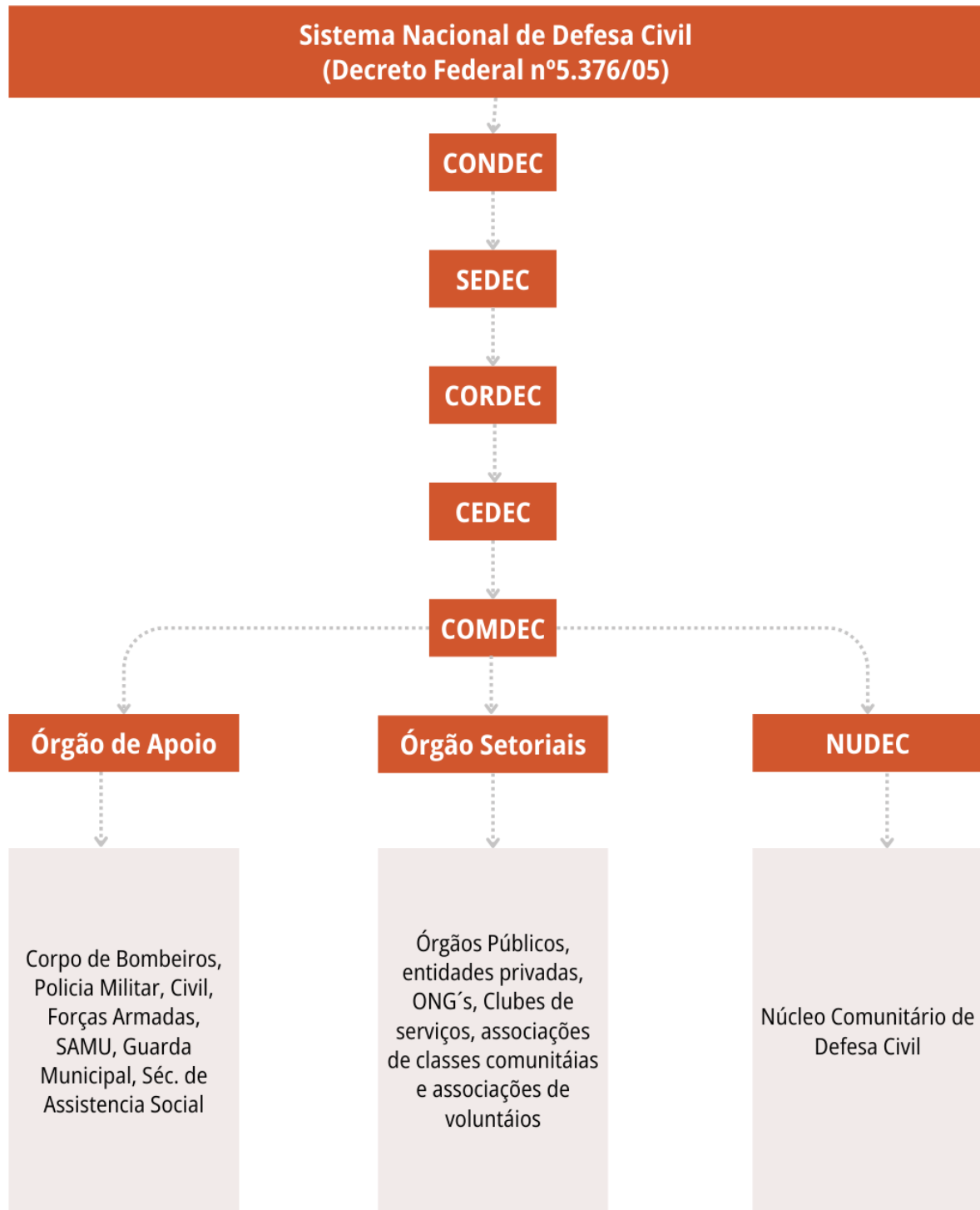
## **4.2 Gestores de desastres ambientais**

No Brasil, a gestão e prevenção de desastres naturais envolvem a atuação de diversos agentes governamentais e não governamentais, cada um com responsabilidades específicas para lidar com diferentes aspectos do problema. Alguns dos principais agentes envolvidos na gestão e prevenção de desastres naturais no país.

O Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), anteriormente denominada como apenas Sistema Nacional de Defesa Civil- SINDEC por meio do Decreto nº 97.274, de 16.12.1988 que organizou pela primeira vez o Sistema Nacional de Defesa Civil- SINDEC, como discutido no capítulo anterior. Ele atua principalmente na redução de desastres, em todo o território nacional e é constituído por órgãos e entidades da administração pública federal, dos Estados, do Distrito Federal e dos

Municípios, por entidades públicas e privadas de atuação significativa na área de proteção e defesa civil e por organizações da sociedade civil.

**Figura 14:** Organograma do SINDEC



Fonte: Defesa Civil, 2013

A estrutura do SINPDEC é projetada de forma a garantir uma atuação coordenada e abrangente em todas as fases da gestão de desastres. O Conselho Nacional de Defesa Civil, formado pelas Coordenadorias Municipais de Defesa Civil (CONDEC), desempenha um papel de destaque na formulação e deliberação de políticas e diretrizes do sistema. Esse órgão superior é o alicerce das decisões estratégicas que orientam a atuação do SINPDEC.

No núcleo da estrutura encontra-se a Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC), órgão central responsável pela coordenação, articulação e supervisão técnica do SINPDEC, a qual desempenha um papel crucial na garantia da harmonização das ações e recursos em todo o país, visando uma resposta eficaz a situações de desastre.

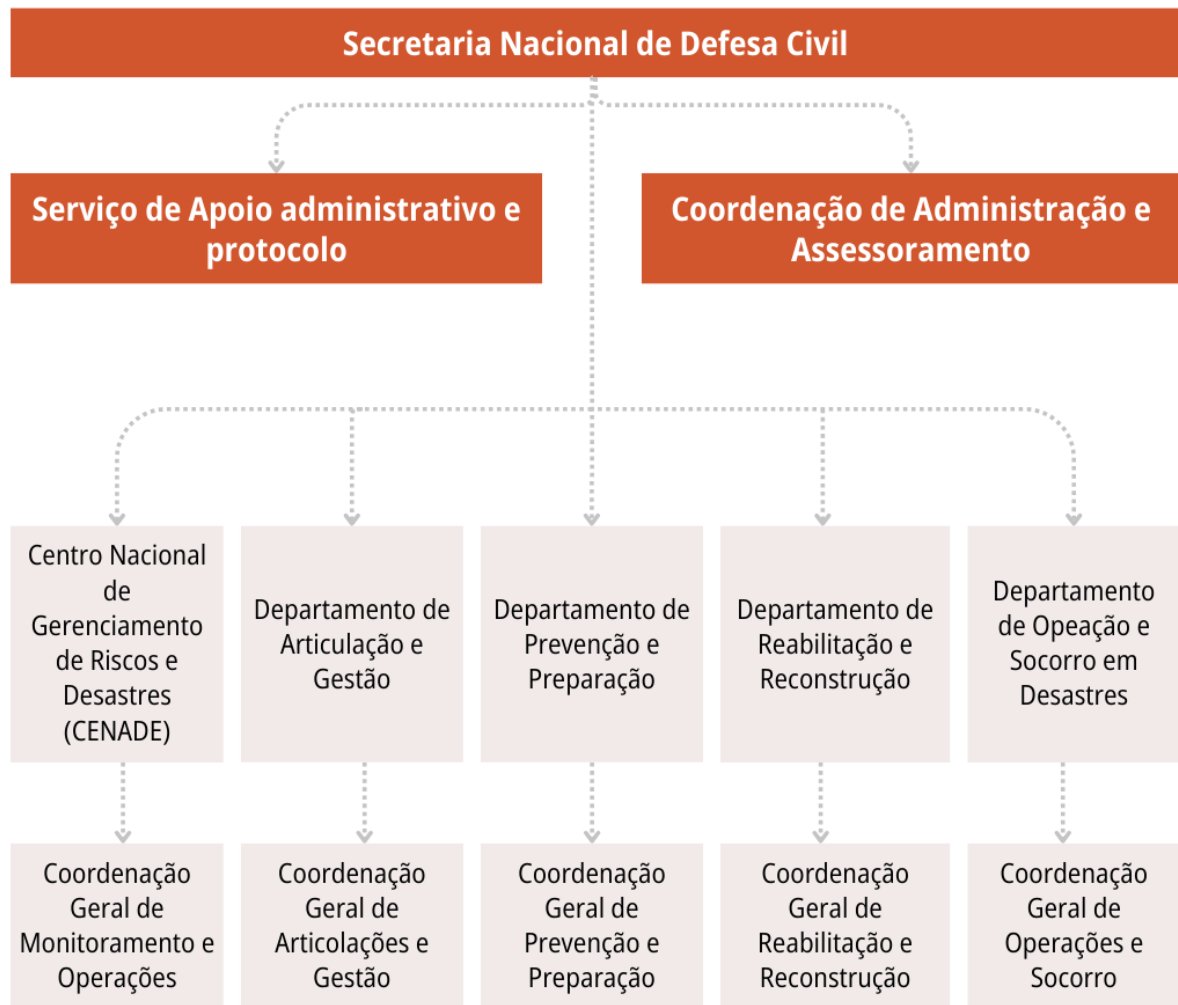
O Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC), por sua vez, constitui-se como uma instância consultiva composta por representantes de órgãos setoriais federais. Sua função é discutir, orientar e indicar direcionamentos ao órgão central, enriquecendo o processo decisório do sistema com perspectivas informadas.

A estrutura regional do SINPDEC é representada pelas Coordenadorias Regionais de Defesa Civil (CORDEC), localizadas nas macrorregiões geográficas do Brasil. Elas desempenham um papel crucial na coordenação e articulação das ações de defesa civil em nível regional, assegurando uma resposta coesa e eficiente.

Nos níveis estadual e municipal, as Coordenadorias Estaduais de Defesa Civil (CEDEC), a Coordenadoria de Defesa Civil do Distrito Federal e as Coordenadorias Municipais de Defesa Civil (COMDEC) desempenham papéis vitais na articulação e coordenação das ações de defesa civil em seus respectivos territórios.

Além disso, os órgãos setoriais da administração pública federal, estadual, municipal e do Distrito Federal colaboram ativamente com os órgãos de coordenação para garantir uma atuação sistêmica, levando em consideração as necessidades específicas de cada setor.

**Figura 15:** Estrutura da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil



Fonte: DEFESA CIVIL, 2020

Tratando-se dos fundos para desastres, regulamentado pelo Decreto nº 1.080, de 8 de março de 1994 o Fundo Especial para Calamidades Públicas (FUNCAP), o qual atua como instrumento financeiro previsto para atendimento emergencial, em resposta aos desastres em escala nacional.

Tratando-se do monitoramento dos riscos e desastres eminentes, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação vinculado à Secretaria de Políticas e Programa de Pesquisas e Desenvolvimento (SEPED) atua na formação de programas de tecnologias, pesquisas, e iniciações científicas dentre eles os responsáveis pelo gerenciamento de informações preliminares às ocorrências potenciais de desastres e na prevenção, mitigação e preparação, podendo identificar a potencialidade de uma ameaça e, a partir de alertas e alarmes à população, evitar ou minimizar os efeitos de

um desastre. Dentre esses órgãos de gerenciamento podemos destacar o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD), o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), o Centro Nacional de Monitoramentos e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN), o Centro de previsão do tempo e estudos climáticos (CPTEC), a Agência Nacional de Águas (ANA), e o Observatório das Chuvas.

O CENAD, criado em fevereiro de 2005 tem o intuito de gerenciar, com agilidade, ações estratégicas de preparação e resposta a desastres em território nacional e, eventualmente, também no âmbito internacional. Coordenado pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, o centro possui uma estrutura de monitoramento constante de informações sobre possíveis desastres em áreas de risco, atuando 24 horas por dia. O CENAD atua em parceria com outros órgãos, como o CEMADEN, o CPRM, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, a ANA, a Agência Brasileira de Inteligência - ABIN, o CPTEC/INPE, o INMET, o Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia - CENSIPAM, as Forças Armadas e demais órgãos do poder executivo federal. (MIDR, 2022)

O estudo e compreensão do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e dos sistemas de monitoramento e gestão de desastres naturais, como o Centro Nacional de Monitoramento e Alerta a Desastres Naturais (CEMADEN), revelam-se cruciais na construção de uma sociedade mais resiliente diante dos desafios impostos por eventos extremos.

Aprofundar o conhecimento sobre o SINPDEC é um passo vital para uma resposta eficaz em situações de crise. Através de sua estrutura organizacional meticulosamente elaborada, o SINPDEC promove uma atuação coordenada e integrada entre diferentes esferas governamentais, instituições públicas e privadas, organizações da sociedade civil e demais atores envolvidos na gestão de riscos. Essa sinergia é o cerne da prevenção, preparação e resposta a desastres, garantindo uma abordagem sistêmica e eficiente que visa proteger vidas, propriedades e o bem-estar da população.

Por sua vez, os sistemas de monitoramento e gestão de desastres naturais, exemplificados pelo CEMADEN, desempenham um papel estratégico na antecipação e prevenção de eventos extremos. Através de tecnologias de ponta e equipes dedicadas, esses sistemas fornecem informações em tempo real sobre as condições ambientais, alertando a população e autoridades para a possibilidade de desastres

iminentes. Através desse monitoramento ativo, é possível adotar medidas preventivas, mitigar riscos e reduzir os impactos adversos.

Portanto, o entendimento profundo do SINPDEC e a utilização eficaz dos sistemas de monitoramento e gestão de desastres naturais, incluindo o CEMADEN, representam pilares fundamentais na construção da garantia dos direitos e acessória às pessoas afetadas pelos desastres. Em um cenário onde eventos extremos estão se tornando cada vez mais frequentes e intensos, investir em conhecimento, tecnologia e colaboração é essencial para proteger comunidades, preservar patrimônios e garantir um futuro mais seguro e sustentável.

Assim, além dos gestores governamentais, o campo da arquitetura e o urbanismo desempenham um papel crucial na solução de problemas relacionados a desastres ambientais, especialmente no que diz respeito à necessidade de moradia emergencial para populações afetadas. O planejamento preventivo pode suportar de forma efetiva os impactos de eventos climáticos extremos como por exemplo, na consideração dos fluxos de água no traçado urbano, evitando enchentes em áreas residenciais.

Já no pós desastre, a arquitetura emergencial oferece soluções rápidas e adaptadas às necessidades locais. Casas temporárias, de fácil montagem e transporte, são um exemplo de como a arquitetura pode fornecer abrigos seguros de forma ágil, oferecendo moradia digna e segura até que soluções permanentes possam ser implementadas.

### **4.3 Arquitetura emergencial como solução Pragmática**

A história da arquitetura emergencial está intrinsecamente ligada à necessidade de resposta a crises e desastres, visando fornecer abrigo e assistência às populações afetadas. Embora não haja uma data específica para o surgimento desse conceito, sua evolução pode ser traçada ao longo de várias décadas, à medida que a compreensão das necessidades de abrigo imediato das vítimas de desastres foram se desenvolvendo.

A exemplo, após a devastação causada pela Segunda Guerra Mundial, houve uma necessidade urgente de reconstruir as cidades destruídas levando o desenvolvimento de técnicas para a construção rápida e econômica de habitações temporárias, muitas vezes utilizando materiais disponíveis localmente.

Com o aumento da urbanização e da população global, os desastres naturais começaram a causar impactos mais graves. Tsunamis, terremotos, furacões e enchentes destacaram a necessidade de abrigos temporários e estruturas de apoio. Organizações humanitárias e agências governamentais começaram a se envolver mais ativamente na criação de soluções arquitetônicas adaptadas a essas situações. Durante os anos 1970 e 1980, o foco cresceu ainda mais na criação de abrigos temporários e soluções específicas para refugiados e deslocados internos em regiões de conflito. Organizações como o Alto Comissariado das Nações Unidas para os Refugiados (ACNUR) trabalharam com arquitetos para desenvolver abrigos que fossem eficazes, econômicos e culturalmente apropriados.

Em 1996, ocorreu a primeira conferência de abrigos emergenciais em Wisconsin, nos Estados Unidos, onde foi estabelecida a premissa de que o acesso a abrigos fundamentais e culturalmente pertinentes é uma necessidade básica humana essencial. Dessa maneira, a arquitetura emergencial surgiu como uma abordagem no campo da arquitetura focada na criação e construção de estruturas temporárias e de baixo custo para suprir as urgências de comunidades impactadas por desastres naturais, conflitos, crises humanitárias ou situações de emergência. O principal objetivo é fornecer abrigo, segurança e condições básicas de vida para pessoas deslocadas ou afetadas por eventos adversos, até que soluções mais duradouras possam ser implementadas. Frade (2012) caracteriza essa abordagem como uma forma de resposta ágil em termos de infraestrutura em situações imprevistas, frequentemente ocorrendo em contextos de desastres ou conflitos.

A arquitetura emergencial, em virtude do grau e momento do acontecimento e das diferentes necessidades de cada aplicação, se desdobra em diferentes categorias, cada uma projetada para atender os contextos e essas necessidades específicas. A primeira categorização baseia-se na fase dos acontecimentos do desastre e inclui habitações emergenciais, habitações temporárias e habitações permanentes.

A habitação emergencial engloba os métodos de alojamento imediatamente após o evento prejudicial. Após a ocorrência do desastre, os primeiros a agir para fornecer apoio, até a chegada de assistência externa, são os próprios afetados, os quais criarão soluções improvisadas para proteção e acolhimento. Quando não há outras opções disponíveis, a habitação emergencial abrange soluções improvisadas, como construir casas com materiais encontrados nos escombros ou utilizar tendas providas por

terceiros. Também inclui a ocupação de estruturas permanentes com espaços subutilizados, disponibilizadas pelo governo, como pavilhões, ginásios e escolas. (FERES, 2014)

As Habitações temporárias são projetos que visam criar comunidades temporárias para pessoas deslocadas devido a conflitos ou desastres. Esses assentamentos podem incluir abrigos mais robustos e a aplicação de materiais construtivos de caráter mais elaborado, como casas pré-fabricadas e modulares, podendo também oferecer serviços básicos elaborados e planejados, como água potável, saneamento básico, centros comunitários de assistência médica, escolas temporárias, bibliotecas e afins. Já a habitação permanente é a moradia definitiva, disponibilizada a partir da reabilitação ou reconstrução das habitações anteriormente danificadas, ou da construção a partir da evolução e melhoramentos da habitação temporária.

Em segunda instância, a arquitetura emergencial é compreendida a partir de suas características principais e materialidade, segundo por Anders, utiliza diferentes tipologias de sistemas construtivos. Segundo Peres, existem seis sistemas construtivos mais utilizados em estruturas emergenciais, sendo elas os sistemas do tipo: modular, flat-pack, tênsil, de divisórias, construção in loco e pneumático. Dentre esses sistemas, o de construção in loco é mais utilizado para suprir a necessidade de abrigo diante de catástrofes naturais a partir do uso de técnicas vernaculares presentes nos locais atingidos. Já os outros sistemas são mais flexíveis e são utilizados em diferentes tipos de situações e, não somente, no contexto em que é necessário abrigo, mas também para estruturas temporárias maiores como escolas, restaurantes e estruturas hospitalares. (PERES,2013)



**Figura 16:** Sistemas construtivos para estruturas emergenciais



Fonte: Peres ,2013, alterado pelo autor

**Figura 17:** Distribuição das estruturas emergenciais no mundo



Fonte: Peres, 2013

#### 4.3.1 O Uso no Light Stel Framing em habitações temporárias

Apesar dessa técnica construtiva ter chegado de maneira tardia no Brasil, a utilização do aço e das estruturas metálicas na construção civil foi um marco importante para a evolução da arquitetura e da engenharia devido aos seus inúmeros benefícios. Segundo Bellei (2010), as primeiras edificações realizadas em aço dataram em 1880 na cidade de Chicago, nos Estados Unidos, devido à necessidade da utilização de um sistema rápido, eficiente e capaz de suprir as necessidades do crescimento acelerado da cidade. As estruturas metálicas por conta do formato dos perfis e da resistência do material permitem a superação de grandes vãos sem a necessidade do uso de

elementos estruturais tão robustos como no concreto armado, o que provoca em uma obra mais econômica devido à redução dos materiais e numa edificação mais leve dispensando a necessidade de uma fundação pesada, sem contar no melhor aproveitamento dos espaços internos. Além disso, os materiais metálicos quando devidamente tratados tem alta resistência ao fogo, às intempéries e é um material facilmente reciclado contribuindo para uma construção sustentável. Nos dias atuais, 50% do aço produzido mundialmente é proveniente da reciclagem e tratando-se das conexões, parafusos e outras peças estruturais podem ser novamente reutilizados sem a implicação na sua resistência mecânica. (NANDIN,2008) 3 Com a rápida montagem por conta da pré-fabricação dos perfis e elementos metálicos, as estruturas em aço reforçando o ideal da racionalização e da construção industrial viram atração da arquitetura contemporânea e passa a ser utilizada não somente em projetos de pontes como também de grandiosos edifícios modernos, residências e comércios.

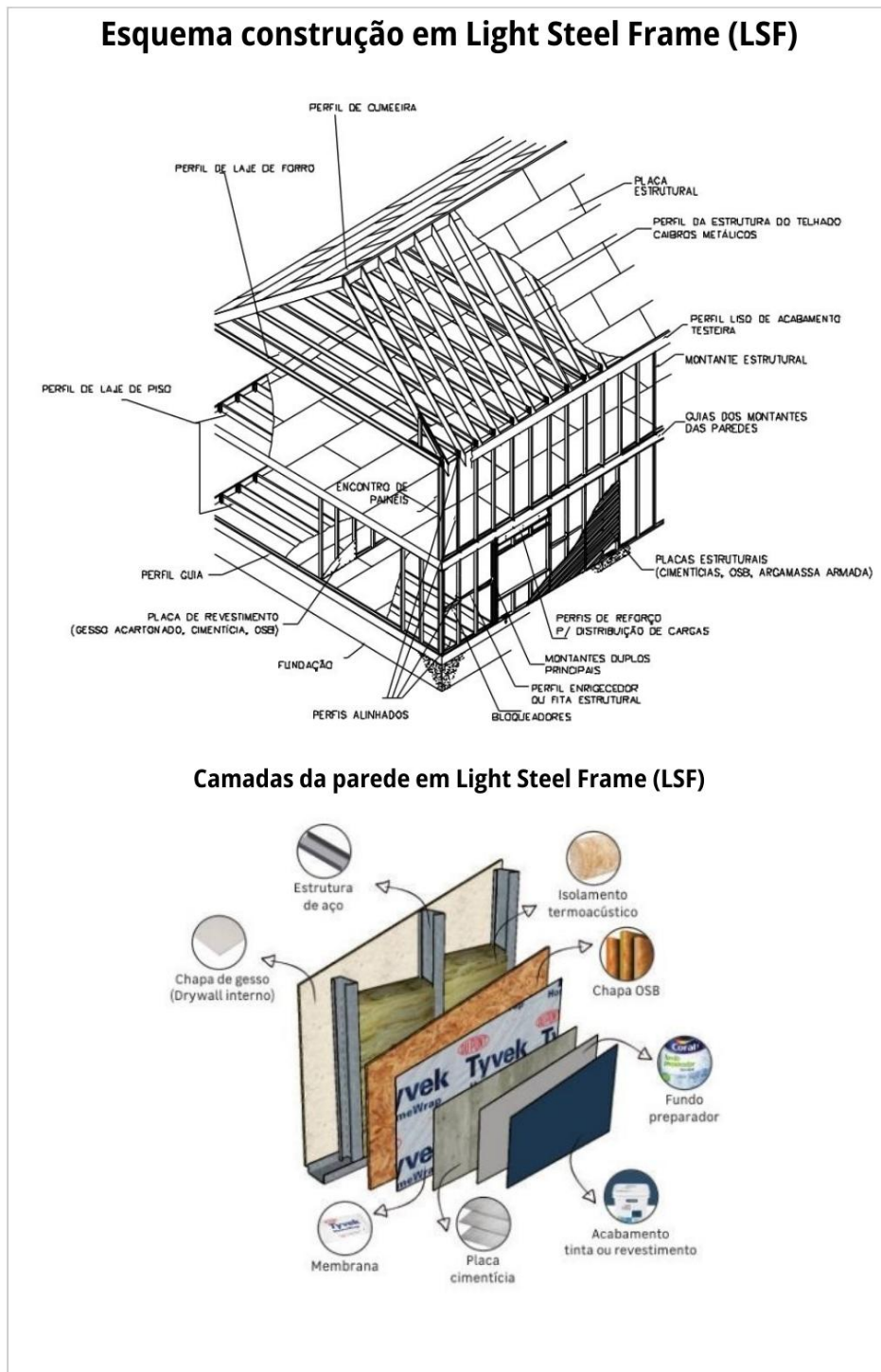
*“Ao longo do século XX, o aço foi o elemento inspirador de arquitetos e engenheiros, combinando resistência e eficiência com oportunidades de expressão escultural, o aço se tornou sinônimo de arquitetura moderna” (ZANETTINI, 2012).*

No Brasil, o avanço da produção de peças metálicas pela Companhia Siderúrgica Nacional e pela operação da USIMINAS e COPISA na década de 60, gerou o aumento do consumo do material nas mais diversas indústrias brasileiras sobretudo na construção civil. Segundo dados da Revista Arquitetura e Aço publicado em 2015, o setor corresponde 37% do total do consumo de aço no país. Dessa forma, tendo em vista esse uso exponente do material, assim como seus benefícios para a construção civil a qual gradativamente exige modelos mais sustentáveis, rápidos e eficientes, este trabalho pretende analisar e discorrer a aplicação das estruturas metálicas, com ênfase ao Light Steel Frame, apontando suas principais vantagens em relação ao sistema convencional de alvenaria e concreto armado e suas contribuições para a arquitetura atual.

O Light Steel Frame ou Framing, traduzido para o português para “estrutura de aço leve” é um sistema construtivo constituído de perfis de aço galvanizados, dispostos verticalmente (montantes) a cada 40 ou 60 centímetros de distância entre si e unidos por outro perfil horizontal (guias) formando assim uma malha estrutural, a qual é

coberta com diversos tipos de vedação, como por exemplo em placas de madeira compensada (OSB), placas cimentícias, Sinding Vinílico entre muitos outros. (Figura 18)

**Figura 18:** Esquema de construção em Light Steel Frame



Fonte: CELERE 2021,

Derivado do Wood Frame, o qual utiliza a madeira ao invés do aço, teve início em 1933 nos Estados Unidos. O país naquele momento, passava por um intenso processo de imigração após a Segunda Guerra Mundial gerando conseqüentemente o crescimento populacional e o déficit de habitações. Por conta da falta da madeira e do crescimento do setor siderúrgico e da produção do aço, os perfis de madeira já usuais passaram a dar espaço aos perfis metálicos, solucionando o problema da necessidade de moradias baratas e que fossem construídas de maneira mais rápida possível. (RODRIGUES, 2006).

O investimento japonês nessa técnica construtiva também foi essencial para a sua difusão global, visto que após os bombardeios da Segunda Guerra Mundial além dos desastres naturais como os terremotos e enchentes, milhares de casas foram reconstruídas com a estrutura em aço. Pelo fato da madeira ser um material inflamável e pesado, o governo japonês decidiu restringir o uso da técnica Wood Frame a partir desse momento, havendo atualmente a predominância de 90% das edificações construídas em aço no país

O Light Steel Framing pode ser uma solução eficiente para habitações emergenciais devido às suas características. Ele permite a rápida montagem de estruturas temporárias, como abrigos, hospitais de campanha e escolas móveis, fornecendo uma resposta ágil e eficaz em situações de desastres naturais ou crises humanitárias. Além disso, a leveza e a resistência do aço galvanizado permitem a construção de estruturas seguras e duráveis, mesmo em condições adversas.

Em situações de emergência, como desastres naturais, conflitos armados ou outras crises, a necessidade de habitações seguras e rápidas se torna premente. Nesses cenários, o LSF apresenta-se como uma solução eficiente devido à sua rapidez de montagem e à facilidade de transporte dos materiais. A estrutura em aço leve é pré-fabricada, o que significa que os componentes podem ser produzidos em fábricas e enviados para o local da construção, reduzindo significativamente o tempo necessário para erguer as habitações. Isso é crucial para fornecer abrigo imediato para as pessoas afetadas.

Além da agilidade, o Light Steel Framing também oferece segurança e durabilidade. Os perfis de aço galvanizado são resistentes a intempéries, cupins e outros agentes de deterioração, o que torna as habitações mais resistentes ao longo do tempo. Isso é especialmente importante em contextos de longa duração, onde as habitações

temporárias podem acabar servindo como moradias por um período mais extenso do que inicialmente planejado.

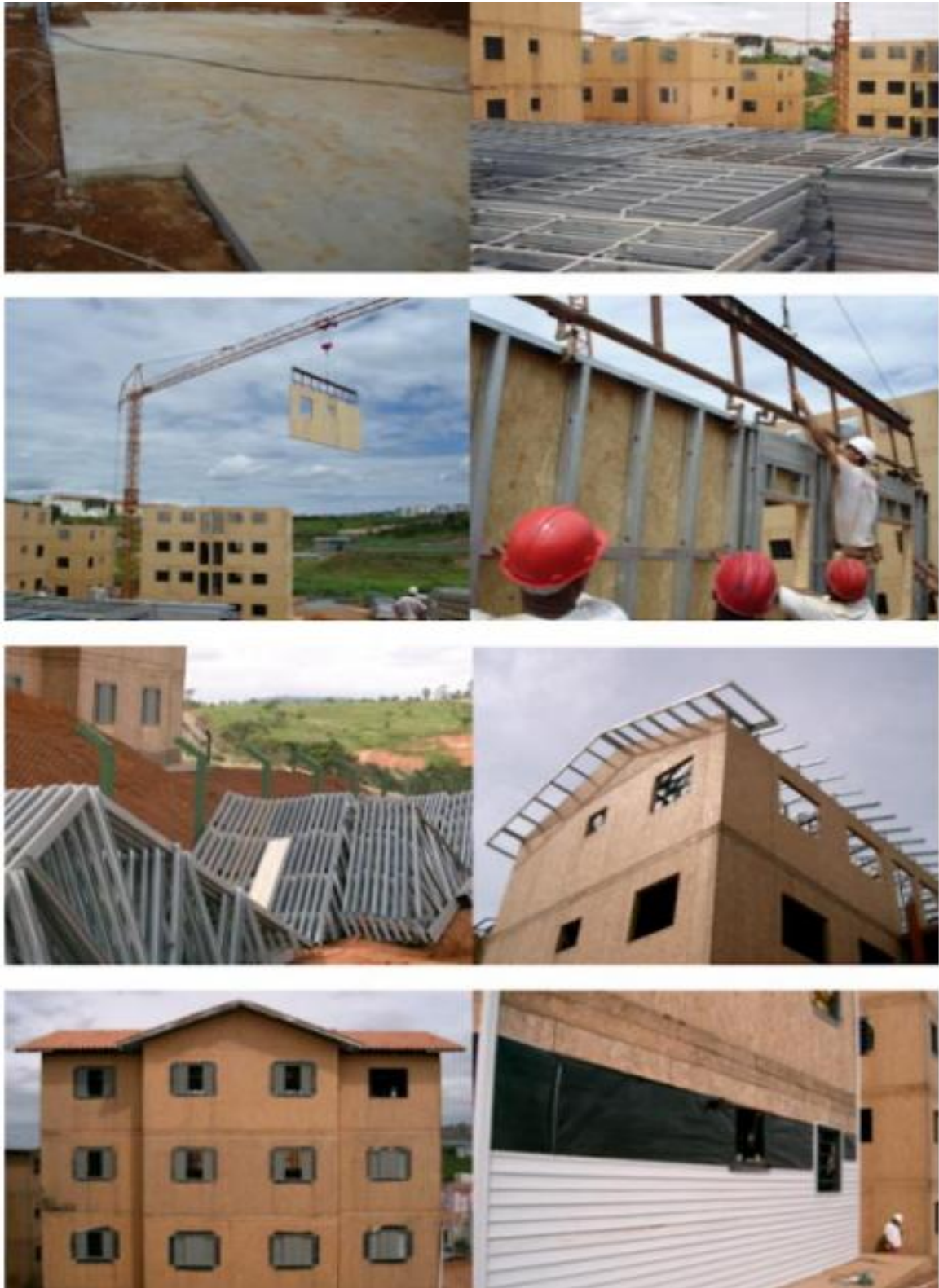
Outra vantagem do LSF é a flexibilidade. Mesmo sendo uma solução construtiva rápida, ela permite a criação de habitações com diferentes tamanhos e layouts para atender às necessidades específicas de cada situação. Além disso, o uso de painéis isolantes entre os perfis de aço ajuda a manter um ambiente interno confortável, proporcionando isolamento térmico e acústico. (CBCA, 2012)

No entanto, é importante ressaltar que, embora o Light Steel Framing seja uma opção para habitações emergenciais e temporárias, ele também apresenta algumas considerações. A disponibilidade dos materiais e a capacitação da mão de obra local podem afetar a viabilidade desse método em determinadas regiões. Além disso, embora as estruturas em aço leve sejam duráveis, pode haver a necessidade de manutenção ao longo do tempo para garantir a integridade das habitações.

#### **4.3.2 Estudo de caso**

Uma das construções pioneiras no Brasil com o Steel Frame que teve uma grande relevância para o desenvolvimento do uso do material no país foi o conjunto habitacional Colina das Pedras, construído em 1998, na cidade de Bragança Paulista. O conjunto é formado por 26 torres com 2 apartamentos por andar de 4 andares, com área privativa de 54,57 m<sup>2</sup>. Os apartamentos têm sala de estar, dois dormitórios, cozinha, banheiro, área de serviço, sendo que os edifícios são servidos apenas com elevadores. Segundo Bernardo Sondermann, diretor da empresa Steel Frame do Brasil Ltda, afirma que enquanto eram realizadas as fundações, a estrutura estava sendo preparada em fábrica com precisão. A construção dos edifícios Colinas das Pedras ficou pronta em apenas 100 dias, desde a fundação até os revestimentos finais.

**Figura 19:** Fases da construção do conjunto habitacional Colina das P



Fonte: MEIRELLES,2012

É possível observar na figura 19 que a vedação das paredes externas foram feitas de painéis OSB, antes das esquadrias serem dispostas. Nos cantos das janelas foram cuidadosamente fixadas as mantas impermeabilizantes para proteção, e todas as envoltórias dos edifícios receberam mantas impermeabilizantes para proteger o OSB. O revestimento final são régua horizontal em “siding vinílico” branco (figura 20 ). As estruturas das tesouras também são em perfil dobrado a frio, e o telhado em telha cerâmica. No interior das paredes foi colocada uma camada de lã de vidro para promover uma maior capacidade térmica e acústica.

**Figura 20:** Conjunto habitacional Colina das Pedras finalizado



Fonte: MEIRELLES,2012

## **5 PROPOSTA DE HABITAÇÃO TEMPORÁRIA PARA O MUNICÍPIO DE SÃO SEBASTIÃO**

A partir do entendimento do processo de urbanização feito no capítulo 2, método construtivo no capítulo anterior, este capítulo será destinado à proposta de habitação temporária em LSF para o município de São Sebastião, realizando o diagnóstico da área de estudo através de levantamento de campo e de bases cartográficas, sendo elas a localização geográfica, o contexto urbano, a hidrografia, o relevo, a infraestrutura urbana, sendo as rodovias, ferrovias, estações de tratamento e coleta de esgoto, áreas de abastecimento de água, parcelamento e uso do solo, as áreas de risco, áreas afetadas pelos deslizamentos e as características sociais e econômicas da população, além de analisar o Plano Diretor e seus instrumentos legais e o Plano de Contingência adotado após desastre em 2023, afim de apontar os principais potencialidades e fragilidades do município, as principais causas do desastre, as falhas e acertos adotados durante o Plano de Contingência, além de instrumentos legais para aplicação de futuras diretrizes do projeto de Habitação Temporária em LSF.

### **5.1 Diagnóstico do município**

#### **5.1.1 Hidrografia**

A cidade de São Sebastião, localizada no estado de São Paulo, apresenta uma rica e diversificada hidrografia, que desempenha um papel significativo em sua geografia, economia e ambiente. A hidrografia da região é marcada pela presença do oceano Atlântico, bem como por rios, córregos e ribeirões que cortam seu território.

A proximidade com o litoral confere à cidade uma extensa faixa de litoral, com praias e enseadas que atraem turistas e contribuem para a economia local, especialmente no setor do turismo. As praias, como a Praia de Maresias e a Praia de Juquehy, são características marcantes da hidrografia da região e influenciam a identidade cultural e econômica de São Sebastião.

Além do litoral, o município é atravessado por diversos cursos d'água, como rios, córregos e ribeirões, que deságuam no oceano. Entre os principais rios estão o Rio Sahy, o Rio Cambury e o Rio Juqueriquerê, que contribuem para a drenagem da

região e também têm impacto sobre as atividades econômicas, especialmente a pesca e a agricultura.

A UGRHI 3, Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Litoral Norte do Estado de São Paulo, a qual São Sebastião faz parte foi dividida em 34 sub-bacias, e representam os principais corpos d'água da região. O quadro abaixo mostra a distribuição das onze sub-bacias de São Sebastião, como também pode ser compreendida através da análise da figura 20.

**Quadro 2:** Sub- bacias Hidrográficas – São Sebastião

<b>Nº</b>	<b>Sub-bacia</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Município</b>
16	Rio Juqueriquerê	419,8	Caraguatatuba/ São Sebastião
17	Rio São Francisco	16,8	São Sebastião
18	São Sebastião	10,6	São Sebastião
19	Ribeirão Grande	18,1	São Sebastião
20	Paúba	21,9	São Sebastião
21	Rio Maresias	28,1	São Sebastião
22	Rio Grande	33,2	São Sebastião
23	Rio Camburi	36,2	São Sebastião
24	Rio Barra do Saí	24,1	São Sebastião
25	Rio Juquei	14,9	São Sebastião
26	Rio Una	120,8	São Sebastião / Bertioga

Fonte: CBH Litoral Norte – IPT / Plano de Bacia Hidrográfica do Litoral Norte, 2009.

**Figura 21:** Hidrografia de São Sebastião



Fonte: elaborado pelo autor

Esses recursos hídricos, no entanto, também podem apresentar desafios. A variação climática e as chuvas intensas podem causar enchentes e inundações, afetando áreas ribeirinhas e colocando em risco as populações próximas aos cursos d'água. Além disso, a urbanização desordenada e a falta de infraestrutura adequada podem agravar problemas de poluição e degradação ambiental em torno dos corpos d'água.

### 5.1.2 Abastecimento hídrico, tratamento de esgoto e qualidade da água

Em São Sebastião, a provisão de água é assegurada por um conjunto de rios, incluindo o São Francisco, Guaecá, a cachoeira do Toque-toque Grande, o afluente do rio Paúba, e os rios Maresias e Cascalho. No entanto, a saúde desses recursos hídricos está ameaçada pela contaminação proveniente do recebimento de esgoto sanitário. Um caso alarmante é o rio São Francisco, que sofre com a contaminação advinda do esgoto, comprometendo a qualidade da água que abastece a população local.

A situação da qualidade da água e do tratamento de esgoto na região também é alarmante. Cerca de 80% dos cursos d'água no litoral norte apresentam concentração de coliformes fecais acima dos limites permitidos, representando um risco à saúde pública. O rio São Francisco, cuja praia homônima está imprópria para banho, registrou níveis de coliformes fecais que chegam a 130 mil por amostra padrão. Dados do IBGE apontam que, em 2000, o litoral norte possuía uma disparidade gritante entre casas conectadas à rede de esgoto (15.176) e aquelas que lançavam esgoto diretamente em rios e no mar (47.325). Além disso, os depósitos inadequados de lixo poluem ainda mais o ambiente, resultando em multas para as prefeituras.

Em um contexto em que as praias, fundamentais para o turismo, frequentemente são classificadas como impróprias para banho, medidas para reverter esse cenário são cruciais. Investimentos em saneamento básico são urgentes, visando aprimorar o tratamento de esgoto e melhorar a qualidade da água.

Por outro lado, São Sebastião tem demonstrado esforços notáveis no tratamento de esgoto. Em 1999, o município já contava com 58% de seu esgoto tratado, e havia planos de implantação de duas estações adicionais de tratamento. Além disso, a utilização de um emissário submarino contribui para o despejo adequado do esgoto tratado no oceano, minimizando os impactos ambientais em áreas sensíveis da costa. Enquanto isso, Ubatuba também enfrenta desafios no abastecimento de água e saneamento. O município depende dos rios Comprido, Grande, das Piabas – estes dois últimos, lamentavelmente, também recebem esgoto sanitário contaminado – e do córrego Praia Vermelha do Sul para suprir suas necessidades hídricas. Esta situação demonstra a urgência de medidas eficazes para garantir a qualidade desses recursos naturais.

Em comparação com Ubatuba, São Sebastião se destaca em termos de progresso no tratamento de esgoto. No entanto, ambos os municípios enfrentam o desafio comum de equilibrar as demandas de desenvolvimento com a conservação dos recursos hídricos e a proteção dos ecossistemas costeiros. É essencial que os governos locais continuem investindo em infraestrutura de tratamento de esgoto e em políticas de gestão sustentável da água, para assegurar um futuro saudável e próspero para as gerações vindouras.

Em síntese, a situação do abastecimento de água e saneamento no litoral norte paulista reflete as tensões entre crescimento urbano, conservação ambiental e qualidade de vida. São Sebastião se destaca como um exemplo positivo em termos de tratamento de esgoto, enquanto Ubatuba enfrenta desafios persistentes na proteção de seus recursos hídricos. Para garantir um equilíbrio entre o desenvolvimento e a sustentabilidade, a colaboração entre os setores público, privado e a sociedade civil é crucial. A implementação de políticas de preservação ambiental e investimentos contínuos em infraestrutura são passos essenciais para enfrentar esses desafios complexos e garantir um futuro melhor para as comunidades e os ecossistemas do litoral norte paulista.

A atuação do governo do estado de São Paulo é esperada, e em 2022 foi anunciado um investimento de R\$ 58 milhões para obras de saneamento básico em São Sebastião. A previsão é que, até 2025, a cidade alcance quase 100% de cobertura de água e esgoto, contribuindo para a reversão desse cenário preocupante e para a preservação natural e da saúde pública do litoral norte paulista.

### **5.1.3 Vegetação, Relevo e Pluviosidade**

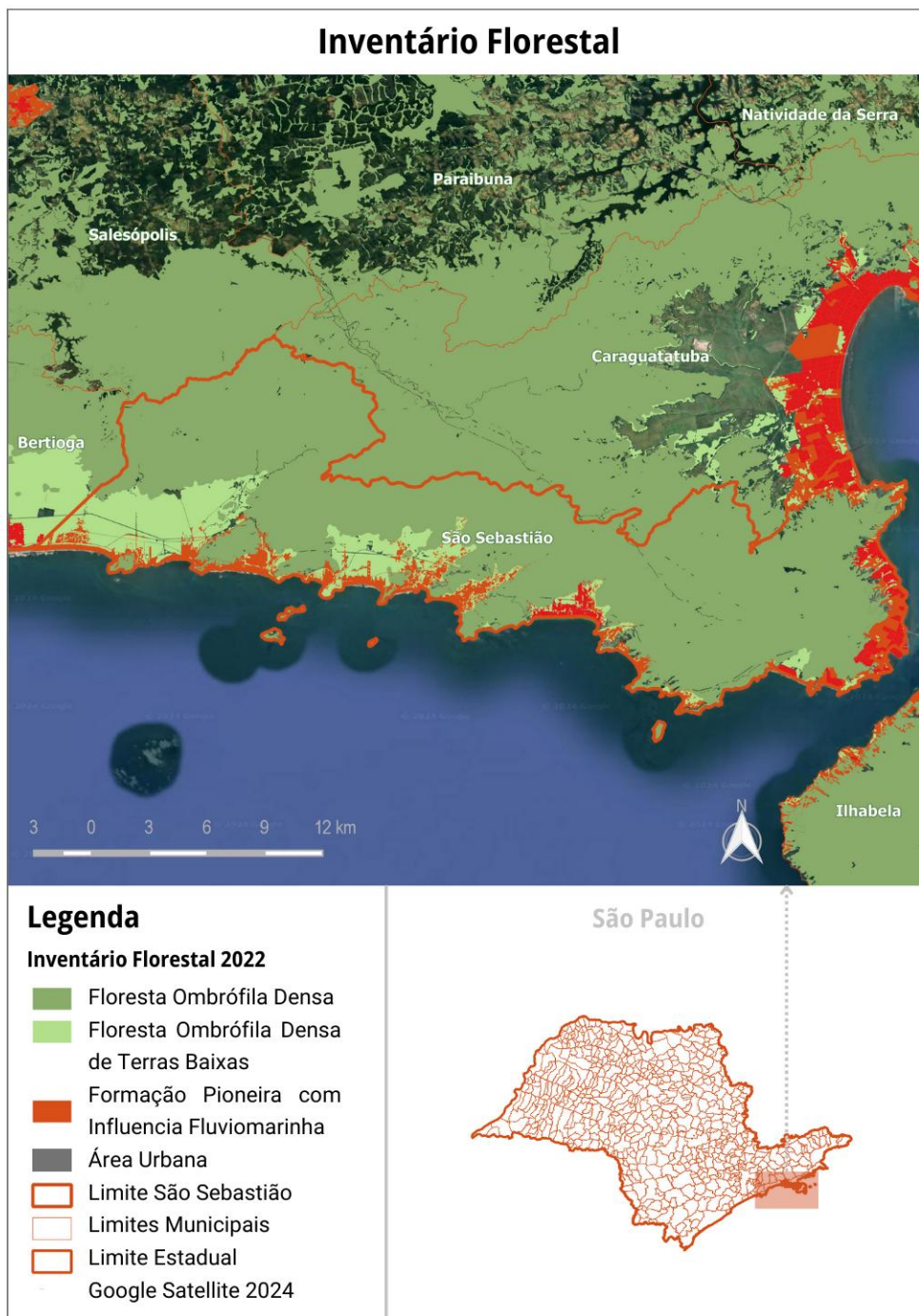
A declividade, que se refere à inclinação do terreno, desempenha um papel crucial na distribuição da vegetação ao longo da cidade. São Sebastião possui um relevo acidentado, com declives pronunciados e vales permeados por rios uma variedade de declives, desde áreas de baixa inclinação próximas às praias até regiões mais íngremes no interior do município. Essa variação topográfica influencia diretamente o tipo de vegetação que pode se estabelecer em cada área. As encostas mais suaves, próximas ao litoral, são propícias para o desenvolvimento de vegetação mais densa e

diversificada, incluindo remanescentes de Mata Atlântica e espécies características de restingas.

À medida que se adentra o território, a inclinação do terreno tende a aumentar, influenciando a transição de formações vegetais. Áreas de declividades mais acentuadas frequentemente abrigam vegetação de porte menor e adaptada a condições de maior exposição ao vento e à insolação. Nas regiões de maior altitude, é possível encontrar áreas de vegetação mais rala, como os campos de altitude, que abrigam espécies adaptadas a condições mais extremas.

Formado por baixadas litorâneas de sedimentação marinha e continental, o relevo de São Sebastião é plano e interrompido diversas vezes pelas escarpas cristalinas festonadas e escarpas com espigões digitados da Serra do Mar, que dão origem a baías e praias isoladas.

**Figura 22:** Inventário Florestal de São Sebastião

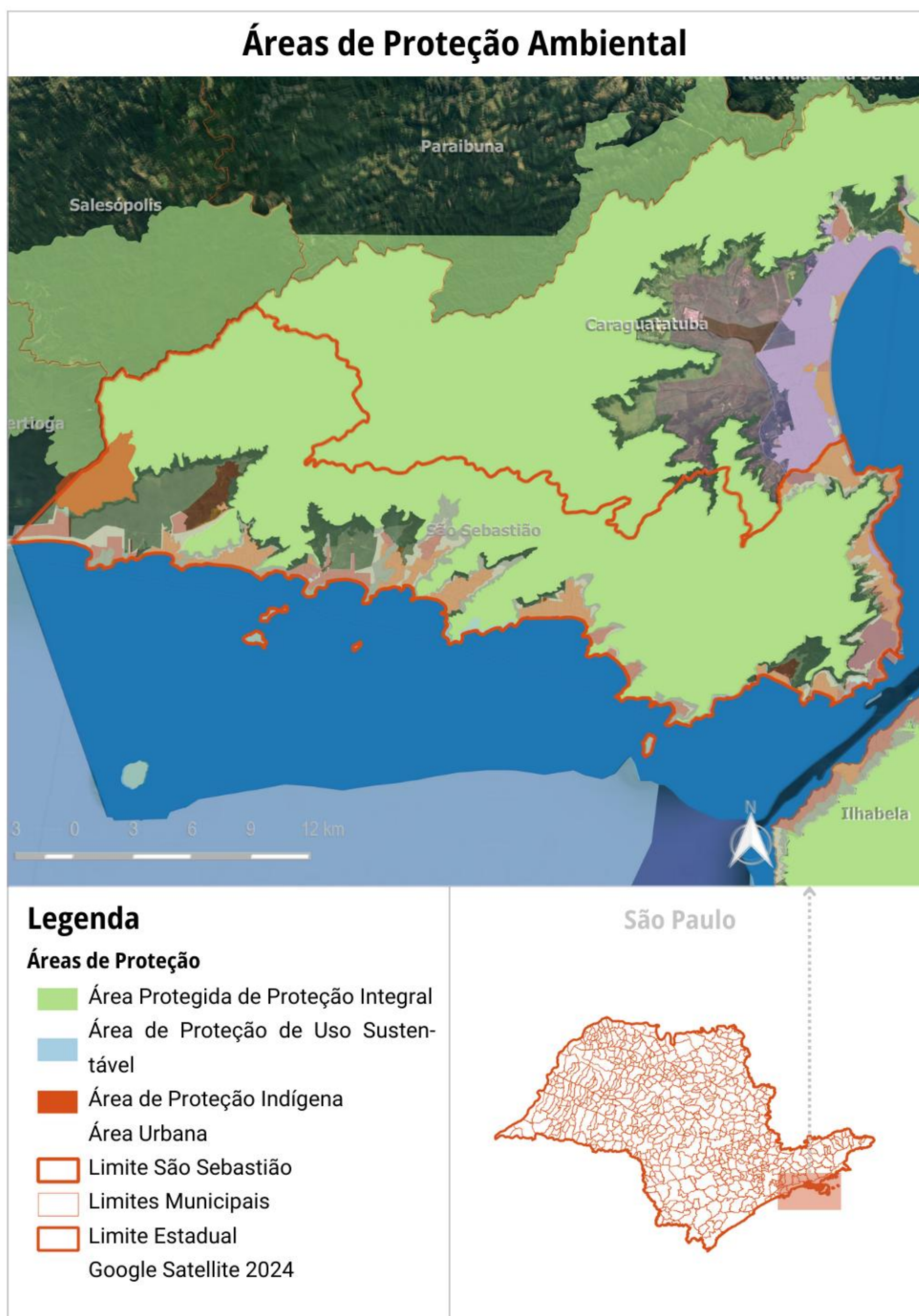


Fonte: IPA (2020), IBGE (2022)

A vegetação de São Sebastião é da Floresta Ombrófila Densa, bioma Mata Tropical Atlântica (representado em verde na figura 22), nas encostas dos morros isolados e espigões, bem como pela restinga, na baixada litorânea (Representada em azul na figura 21). São Sebastião possui grandes áreas preservadas por parques e tombamentos, de grande riqueza vegetal e animal (figura 23). Nas encostas íngremes,

a mata preserva sua riqueza em biodiversidade, proporcionando habitat para uma variedade de espécies vegetais e animais. A presença dessa vegetação é fundamental para a conservação de ecossistemas, proteção de recursos hídricos e manutenção da qualidade do solo, o que é garantido pela preservação do Parque Estadual da Serra do Mar (PESM), criado em 1998, possui extensão de 26.268 hectares e abrange cerca de 70% do município de São Sebastião e uma pequena porção do Município de Caraguatatuba. (SEMIL, 2022)

**Figura 23:** Áreas de Proteção Ambiental em São Sebastião

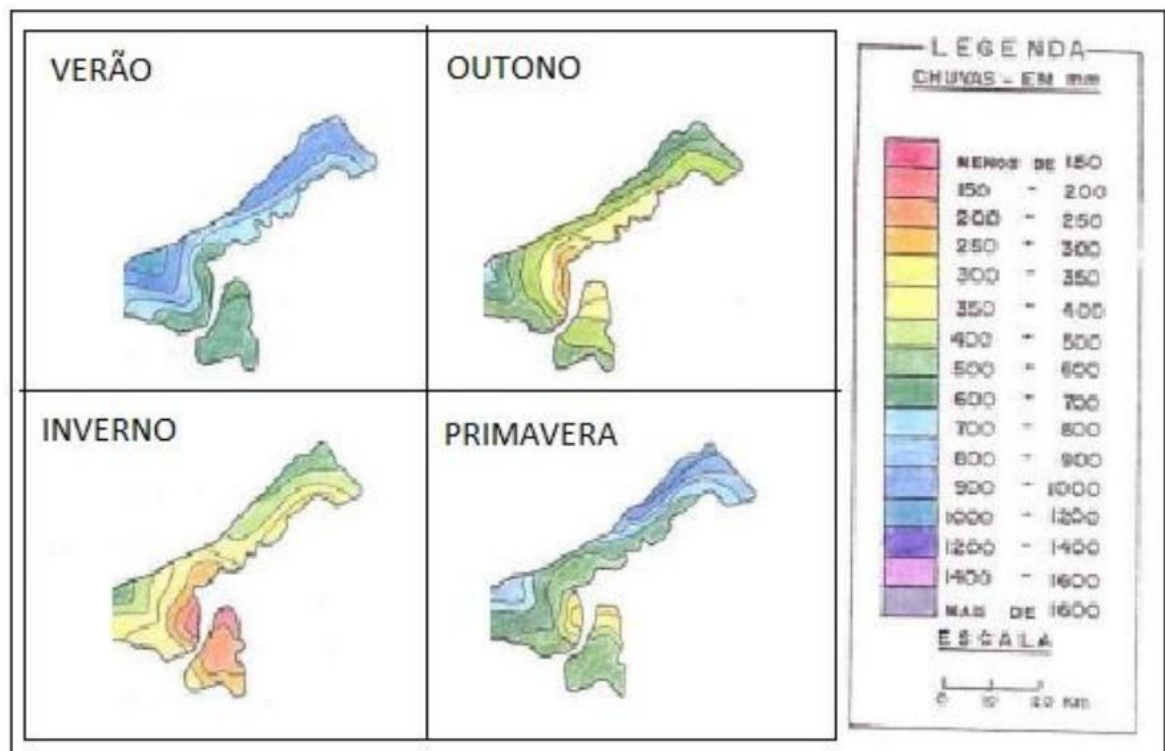


Fonte: SIGAM (2020), IBGE (2022), FUNAI (2020)

A delimitação da linha de costa ocorre pela interligação das Planícies Marinhas e Flúvio-lagunares de baías com os esporões das Escarpas Litorâneas. A ocupação urbana está localizada sobre esses compartimentos, e sua dinâmica amplifica desequilíbrios territoriais. É importante observar que existe uma variabilidade nos processos de desequilíbrio, com maior intensidade e frequência ocorrendo nas

Escarpas, juntamente com seus Depósitos Coluvionares e Correlatos. Esses fenômenos são especialmente evidentes nas áreas circundantes das Planícies Marinhas, onde a urbanização está presente. O processo de ocupação resultou na remoção da vegetação natural do solo, levando à ocorrência de processos erosivos. Nessa região, manifestam-se características típicas das áreas centrais dos mares e montanhas do domínio tropical atlântico, como altos índices de umidade, presença de morros drenados por rios perenes e uma densa rede hidrográfica, além de cobertura florestal que se estende desde os vales até as encostas de alta declividade. As altas médias anuais de precipitação estão associadas a chuvas convectivas durante o verão, chuvas orográficas influenciadas pela presença da Serra do Mar ao longo de todo o ano e chuvas frontais, principalmente nos meses de outono e inverno. Um estudo sobre os padrões climáticos e a origem das chuvas na zona costeira paulista entre 1958 e 1987 demonstrou que a média anual de precipitação em anos normais em São Sebastião varia de 2000 a 2500 mm, sendo os meses de primavera e verão os mais chuvosos, conforme ilustrado no mapa da figura 24.

**Figura 24:** Tendência média sazonal da pluviosidade no período entre 1967 e 1986 no Litoral Norte



Fonte: Adaptado de SANT'ANNA NETO (1990).

Fonte: SANT'ANNA NETO, 1990

#### 5.1.4 Parcelamento e uso do solo

A gestão eficiente do parcelamento e uso do solo é um fator crucial para garantir o equilíbrio entre o crescimento urbano e a preservação ambiental. No contexto do litoral norte paulista, essa harmonização é facilitada pelo Plano Diretor, que não apenas se alinha aos princípios da Constituição Federal de 1988, mas também à Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (o Estatuto da Cidade e seus institutos), à Lei Estadual nº 10.019 de 1998 (Lei Estadual do Gerenciamento Costeiro) e seu Decreto 49.215, de 07 de dezembro de 2004 (Zoneamento Ecológico Econômico do Litoral Norte).

Em Subseção do artigo 71 fica estabelecido o Zoneamento Ecológico-Econômico Municipal, o qual define e estabelece as Zonas Ecológicas e Econômicas (ZEE) no abrangendo o território municipal terrestre e marítimo. Considerando-se a

A Macroárea de Proteção Integral é compatível territorialmente com o definido para a Zona Z1 AEP do Zoneamento Ecológico-Econômico, onde os Planos e Programas objetivarão garantir a diversidade biológica das espécies. Nesta macroárea a política municipal de desenvolvimento urbano tem como objetivo a consolidação das Unidades de Conservação de Proteção Integral definidas legalmente, representada especialmente pelo território municipal pelo do Parque Estadual da Serra do Mar. Deverão ser atendidas as orientações dos respectivos Planos de Manejo.

A Macrozona de Proteção Ambiental representa uma importante estratégia de conservação e preservação dos recursos naturais em um cenário de desenvolvimento territorial. No contexto do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) Estadual, as Zonas Z1 AEP, Z1T e Z2T, incluindo o Parque Estadual da Serra do Mar e sua zona de amortecimento, são delimitadas como áreas de alta sensibilidade ambiental e biodiversidade.

Dentro dessa configuração, a Zona Terrestre 2 (Z2T) assume papel crucial na conservação, requerendo metas de, no mínimo, 80% de preservação da cobertura vegetal nativa. Similarmente, a Zona Z4 Terrestre (Z4T), caracterizada por ocupações urbanas de baixo impacto, demanda a conservação ou recuperação de, no mínimo, 40% da área, incorporando as áreas de preservação permanente.

A subzona Z4 OD busca harmonizar ocupações urbanas com tratamento adequado de resíduos e conservação de 60% da zona. A Zona 5 de Ocupação Dirigida (Z5 OD)

almeja a integração do turismo com a preservação costeira, minimizando impactos industriais e comerciais.

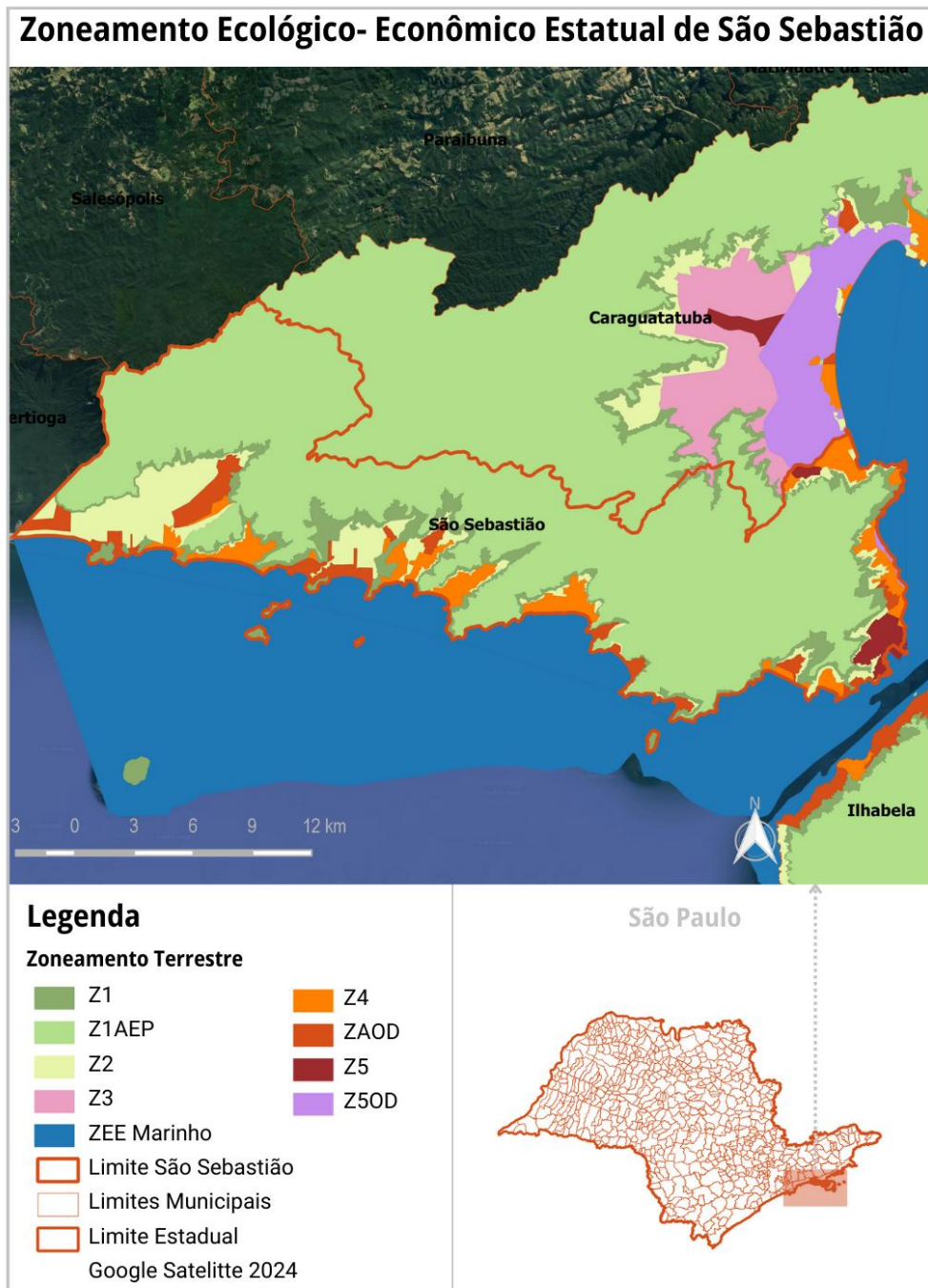
Por fim a Zona 5 de Ocupação Dirigida (Z5 OD) é uma área com o propósito de harmonizar o desenvolvimento de atividades turísticas e náuticas com o uso recreativo das praias e costões rochosos, ao mesmo tempo em que visa minimizar os impactos provenientes das atividades industriais e comerciais nas áreas residenciais.

As diretrizes que orientam a Z5 OD são claras e têm como objetivo principal garantir a qualidade ambiental por meio da fiscalização rigorosa das atividades desenvolvidas nessa zona. Além disso, busca-se promover a ocupação criteriosa das áreas com vocação para atividades náuticas de esporte e lazer, assim como apoiar essas atividades de forma sustentável. O mesmo se aplica às atividades turísticas e industriais de menor porte ou que tenham um baixo impacto ambiental.

Um foco importante da Z5 OD é a disciplina das atividades, com especial atenção para o impacto de vizinhança. Isso significa que as atividades desenvolvidas nessa zona serão cuidadosamente regulamentadas para minimizar qualquer impacto negativo sobre as áreas residenciais próximas. Em resumo, a Z5 OD procura promover uma integração equilibrada entre atividades turísticas, náuticas e industriais com a conservação costeira e o bem-estar das comunidades locais (figura 25)



Figura 25: Zoneamento Ecológico- Econômico Estadual de São Sebastião



Fonte: PDDI São Sebastião, 2021

**Quadro 3:** Quadros do Zoneamento Terrestre e Marítimo de São Sebastião

## ZONEAMENTO TERRESTRE

ZONAS	TAXA DE UTILIZAÇÃO	USOS E ATIVIDADES PERMITIDOS
Z1	10%	Pesquisa científica; educação ambiental; manejo sustentável, incluindo os sistemas agroflorestais, o beneficiamento e o processamento artesanal de seus produtos, bem como as atividades relacionadas ao modo de vida e cultura das comunidades tradicionais, desde que não prejudique a função ambiental da área; empreendimentos de ecoturismo com a infraestrutura necessária à atividade; pesca artesanal; e ocupação humana de baixos efeitos impactantes com características rurais.
Z1AEP	—	Aqueles previstos na Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000; no diploma de criação da Unidade de Conservação de Proteção Integral e respectivo Plano de Manejo; e na regulamentação específica, no caso das terras indígenas.
Z2	20%	Além dos anteriores, aquicultura; mineração com base nas diretrizes estabelecidas pelo Plano Diretor Regional de Mineração, respeitadas as disposições do Plano Diretor Municipal; e assentamentos humanos dispersos, pouco populosos e com pouca integração entre si.
Z3	30% - 50%	Além dos anteriores, agropecuária, compreendendo unidades integradas de beneficiamento, processamento ou comercialização dos produtos agroflorestais e pesqueiros, compatíveis com as características ambientais da zona; e silvicultura, exceto com espécies exóticas com potencial de invasão.
Z4	60%	Além dos anteriores, equipamentos públicos e de infraestrutura necessários ao desenvolvimento urbano; ocupação para fins urbanos; estruturas e atividades náuticas de apoio à atividade turística e lazer náutico; turismo e lazer; e unidades comerciais e de serviços, e atividades de baixo impacto ambiental.
Z40D	40%	
Z5	—	Além dos anteriores, todos os demais usos e atividades desde que atendidas as normas legais e regulamentares pertinentes.
Z50D	80%	Além dos anteriores, atividades industriais de baixo impacto; terminais rodoviários; e logística, armazenamento, embalagem, transporte e distribuição de produtos e mercadorias.

Fonte: PDDI São Sebastião, 2021

Contudo, a região enfrenta desafios significativos em relação ao crescimento industrial e portuário. Exemplificando, o mangue do Araçá, amparado pela Lei Federal 4.771/1965 como área de preservação permanente, está sob pressão imobiliária e industrial em virtude do desenvolvimento do Porto de São Sebastião. Apesar da importância ecológica, a perspectiva econômica tem conduzido à consideração de transformar essa área em um centro de armazenamento, ressaltando o conflito entre conservação e interesses econômicos.

A expansão portuária e o investimento da Petrobrás acirram a preocupação com mudanças no uso do solo e urbanização, tornando a região vulnerável a transformações sociais, econômicas e ambientais. Dado o protagonismo de São Sebastião na indústria e nos serviços, com substancial contribuição para o PIB regional, a cidade está na vanguarda desse dilema.

A participação industrial de Caraguatatuba, Ubatuba e Ilhabela é notável, porém, São Sebastião é primordial nos serviços, evidenciando a diversificação econômica. Com São Sebastião gerando cerca de 2/3 do PIB total da região, a cidade tem um papel fundamental na economia estadual. Isso é corroborado pela arrecadação per capita, notavelmente superior à média regional e estadual, refletindo sua posição favorável no cenário econômico.

O cenário tende a otimizar com a descoberta e exploração de petróleo na zona de pré-sal, promovendo uma perspectiva de crescimento econômico continuado. No entanto, esses avanços industriais e econômicos devem ser balanceados cuidadosamente com a conservação ambiental e o bem-estar da população local.

Em conclusão, a compatibilidade entre a Macrozona de Proteção Ambiental e o ZEE Estadual é fundamental para garantir a preservação dos recursos naturais do Litoral Norte Paulista. O desafio está em equilibrar o crescimento industrial e portuário com a conservação ambiental, assegurando que os benefícios econômicos não comprometam a integridade dos ecossistemas locais e a qualidade de vida das comunidades. A abordagem sustentável é crucial para enfrentar os desafios presentes e futuros na região.

### **5.1.5 Vulnerabilidade socioambiental**

A análise da Vulnerabilidade Socioambiental (IVSA) por MELLO et al. (2010) considerou indicadores sociais, demográficos e ambientais. Os resultados revelaram concentrações significativas de alta e muito alta vulnerabilidade nas encostas com declividades superiores a 30 graus. Indivíduos de baixa renda, baixa escolaridade e sem acesso a saneamento básico são prevalentes nesse grupo, principalmente nos municípios de Ubatuba e Caraguatatuba. Por outro lado, áreas de alta vulnerabilidade socioambiental (VSA) podem ser habitadas por estratos sociais com alto poder

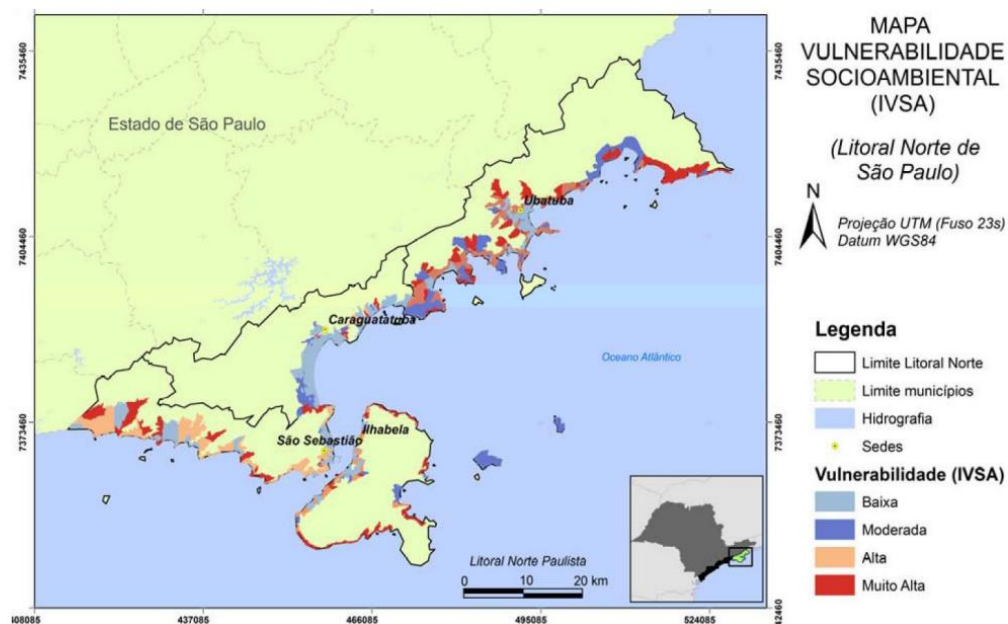
aquisitivo, desafiando o estereótipo de que áreas de risco são ocupadas apenas por populações carentes.

Em São Sebastião e Ilhabela, as situações de alta vulnerabilidade se correlacionam com concentrações urbanas em encostas, enquanto as áreas de baixa vulnerabilidade frequentemente estão afastadas das zonas costeiras e possuem perfis socioeconômicos mais elevados. A escassez de planícies costeiras nessas regiões devido à proximidade da Serra do Mar e aos promontórios do embasamento cristalino contribui para a ocupação intensa em encostas, o que representou alta vulnerabilidade (13%), também localizado em encostas com inclinação superior a 30 graus, pode, em alguns casos, ser encontrado na zona costeira, como ocorre em Ilhabela. Caracterizado por renda média e alta escolaridade, esse grupo apresenta um perfil socioeconômico elevado.

Já o grupo de moderada vulnerabilidade socioambiental (16,3%) está situado na faixa costeira de São Sebastião e Caraguatatuba, caracterizando-se por um nível socioeconômico médio e alto. Em contraste, o grupo de baixa vulnerabilidade socioambiental (53,7%) está majoritariamente localizado em áreas distantes da zona costeira, em declividades inferiores a 30 graus. Esse grupo apresenta um perfil socioeconômico médio a elevado (figura 26)

**Figura 26:** Mapa de Vulnerabilidade Socioambiental no Litoral Norte Paulista

**Figura - 3: Mapa de Vulnerabilidade Socioambiental no Litoral Norte Paulista.**



Fonte: MELLO et al. (2010)

A infraestrutura insuficiente de saneamento é um agravante, especialmente em áreas de alta vulnerabilidade, onde práticas inadequadas podem afetar rios e o mar, prejudicando ainda mais o ambiente. Ademais, a ameaça do derramamento de óleo do terminal Almirante Barroso da Petrobras, a expansão portuária e os megaprojetos de exploração de gás e petróleo elevam os riscos socioambientais na região.

A falta de planejamento estratégico de socorro em situações de emergência é um ponto crítico. A UTGCA, por exemplo, representa um risco tecnológico considerável, e a ausência de preparação adequada pode ter implicações catastróficas para as populações locais. A falta de conhecimento sobre a localização dos dutos e a capacidade limitada dos órgãos municipais para lidar com crises emergentes aumentam a vulnerabilidade.

Um dos pontos críticos é o terminal marítimo da Petrobras, Almirante Barroso, localizado em São Sebastião. Esse terminal, responsável por movimentar diariamente 600 mil barris ou 4 milhões de litros de petróleo, representa 50% do petróleo consumido no Brasil (BRASIL, 2007). A magnitude das operações aumenta a exposição ao risco de derramamentos de óleo, o que pode ter efeitos catastróficos sobre os ecossistemas costeiros, a vida marinha e as atividades econômicas locais.

O histórico do terminal Almirante Barroso também traz à tona preocupações. Desde sua inauguração em 1974, foram registradas 232 ocorrências, sendo uma das mais graves em 1974, quando o petroleiro Takamyia Maru colidiu contra um paredão rochoso no canal de São Sebastião, causando o vazamento de 6 mil litros de petróleo. Análises ao longo das décadas revelam que muitos dos derramamentos de óleo estão associados a falhas operacionais, falhas no píer e no terminal (POFFO, XAVIER e SERPA, 2001).

Outro fator de fragilidade é a expansão do porto de São Sebastião, que atualmente movimenta 400 mil toneladas por ano e prevê um aumento significativo para três milhões de toneladas de produtos por ano nos próximos dez anos (DERSA, 2007). O aumento do fluxo de navios e embarcações de apoio aumenta os riscos potenciais de acidentes e derramamentos.

Além disso, a infraestrutura em desenvolvimento para a retirada e transporte de gás e petróleo também apresenta desafios. A Unidade de Tratamento de Gás Monteiro Lobato, em Caraguatatuba, está programada para enviar gás para a refinaria

Almirante Barroso em São Sebastião e para Taubaté por meio de dutos. Essa infraestrutura levanta preocupações sobre o risco de vazamentos, explosões e impactos ambientais.

Um aspecto crucial é a falta de um plano de contingência efetivo. CATTANI et. al. (2010) discutem a ausência de planejamento estratégico para lidar com situações de risco ou calamidade pública decorrentes da instalação da Unidade de Tratamento de Gás em Caraguatatuba. A falta de clareza sobre as capacidades de resposta do Corpo de Bombeiros e da Polícia Militar, juntamente com a carência de informações sobre a infraestrutura, gera incertezas quanto à capacidade de lidar com emergências.

Em resumo, a região do litoral norte paulista enfrenta desafios significativos e riscos ambientais decorrentes da infraestrutura petroleira e de gás. A expansão do porto, a movimentação de grandes volumes de petróleo e gás, e a falta de um plano de contingência sólido contribuem para a vulnerabilidade da região a acidentes e impactos ambientais. A proteção do ecossistema costeiro e o desenvolvimento sustentável devem ser prioridades na busca por um equilíbrio entre a exploração de recursos naturais e a preservação do meio ambiente.

**Figura 27:** Transpetro e proximidade com bairros

**Figura - 56:** Proximidade entre o bairro Topolândia e a TRANSPETRO.



Fonte: IPVS, 2010

**Quadro 4:** Indicadores do Índice de Vulnerabilidade Social do município de São Sebastião

Indicadores	Índice Paulista de Vulnerabilidade Social						Total
	1 - Nenhuma Vulnerabilidade	2 - Muito Baixa	3 - Baixa	4 - Média	5 - Alta	6 - Muito Alta	
População Total	848	7.959	10.597	18.729	5.575	14.315	58.023
Percentual da População	1,5	13,7	18,3	32,3	9,6	24,7	100,0
Domicílios Particulares	264	2.386	3.027	5.355	1.503	3.732	16.267
Tamanho Médio do Domicílio (em pessoas)	3,2	3,3	3,4	3,4	3,7	3,8	3,5
Responsáveis pelo Domicílio Alfabetizados (%)	98,9	96,6	93,7	89,3	86,2	81,3	89,2
Responsáveis pelo Domicílio com Ensino Fundamental Completo (%)	75,4	58,6	45,0	29,1	25,5	21,0	35,0
Anos Médios de Estudo do Responsável pelo Domicílio	11,0	8,4	7,0	5,4	5,0	4,4	6,0
Rendimento Nominal Médio do Responsável pelo Domicílio (em reais de julho de 2000)	2.258	1.439	927	624	474	450	773
Responsáveis com Renda de até 3 Salários Mínimos (%)	17,0	26,9	41,7	55,8	65,3	66,6	51,7
Responsáveis com Idade entre 10 e 29 Anos (%)	10,2	10,1	15,0	28,5	19,0	25,5	21,4
Idade Média do Responsável pelo Domicílio (em anos)	47	49	44	39	44	40	42
Mulheres Responsáveis pelo Domicílio (%)	21,2	29,6	25,0	23,9	25,5	22,9	24,8
Crianças de 0 a 4 Anos no Total de Residentes (%)	5,9	5,8	7,8	11,7	9,1	11,7	9,8

Fonte: IPVS 2010.

Fonte: IPVS, 2010

### 5.1.6 Áreas suscetíveis a deslizamentos e enchentes

A interseção entre vulnerabilidade social e riscos ambientais em São Sebastião, assim como em muitas outras regiões urbanas, revela um cenário complexo onde as populações mais vulneráveis enfrentam desafios significativos relacionados a diversos tipos de desastres naturais. Nesse contexto, a compreensão das características específicas desses desastres e suas diferenciações é crucial para a implementação de estratégias eficazes de mitigação e resposta.

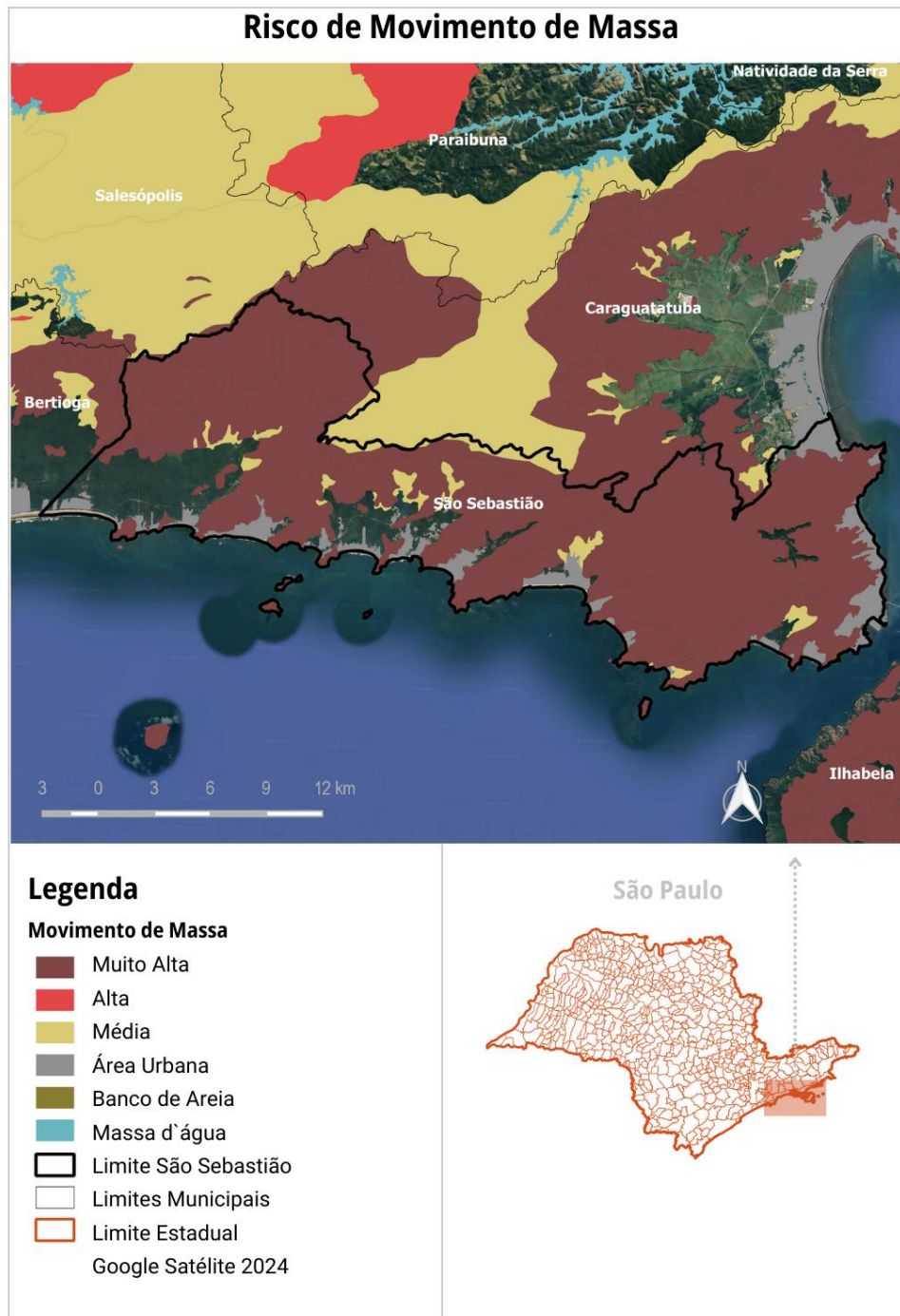
A vulnerabilidade social, marcada por fatores como baixa renda, falta de acesso a serviços básicos, ocupação de áreas de risco e limitada capacidade de resposta, amplia a exposição das comunidades aos riscos ambientais. Em São Sebastião, uma região caracterizada pela diversidade de ecossistemas, a vulnerabilidade social é agravada pela ocupação das encostas e áreas sujeitas a desastres naturais.

Dentre os tipos de desastres mais comuns enfrentados por São Sebastião, destacam-se a movimentação de terra, formação de voçorocas, recalque, enchentes e

erodibilidade. Cada um desses desastres possui características próprias que requerem abordagens específicas de prevenção e resposta.

A movimentação de terra é frequentemente causada pela ocupação inadequada de encostas íngremes. A falta de infraestrutura adequada e as práticas construtivas informais contribuem para deslizamentos e desabamentos, resultando em perdas materiais e humanas. Como podemos observar no mapa, as áreas com maiores probabilidades de movimentação de Terra são justamente as áreas de maior declividade e ocupação urbana. (Figura 28)

**Figura 28:** Risco de Movimentação de Terra



Fonte: IPA (2022), CEMADEN (2022), IBGE (2020)

Já uma voçoroca é uma forma de erosão do solo que se caracteriza por um sulco ou canal profundo e estreito, muitas vezes em formato de V, que é escavado na superfície do terreno devido à ação da água em movimento que podem surgir devido ao escoamento inadequado das águas pluviais, especialmente em áreas urbanas. Essa erosão é frequentemente observada em áreas de encostas íngremes, onde a água da

chuva escorre rapidamente, carregando o solo e criando sulcos profundos à medida que avança e em regiões com solo exposto, vegetação escassa e declives acentuados. Elas podem se formar naturalmente devido a eventos de chuvas intensas e podem ser agravadas por atividades humanas que removem a vegetação natural, como desmatamento, construção inadequada e práticas agrícolas inadequadas, que deixam o solo desprotegido contra a ação erosiva da água (figura 29)

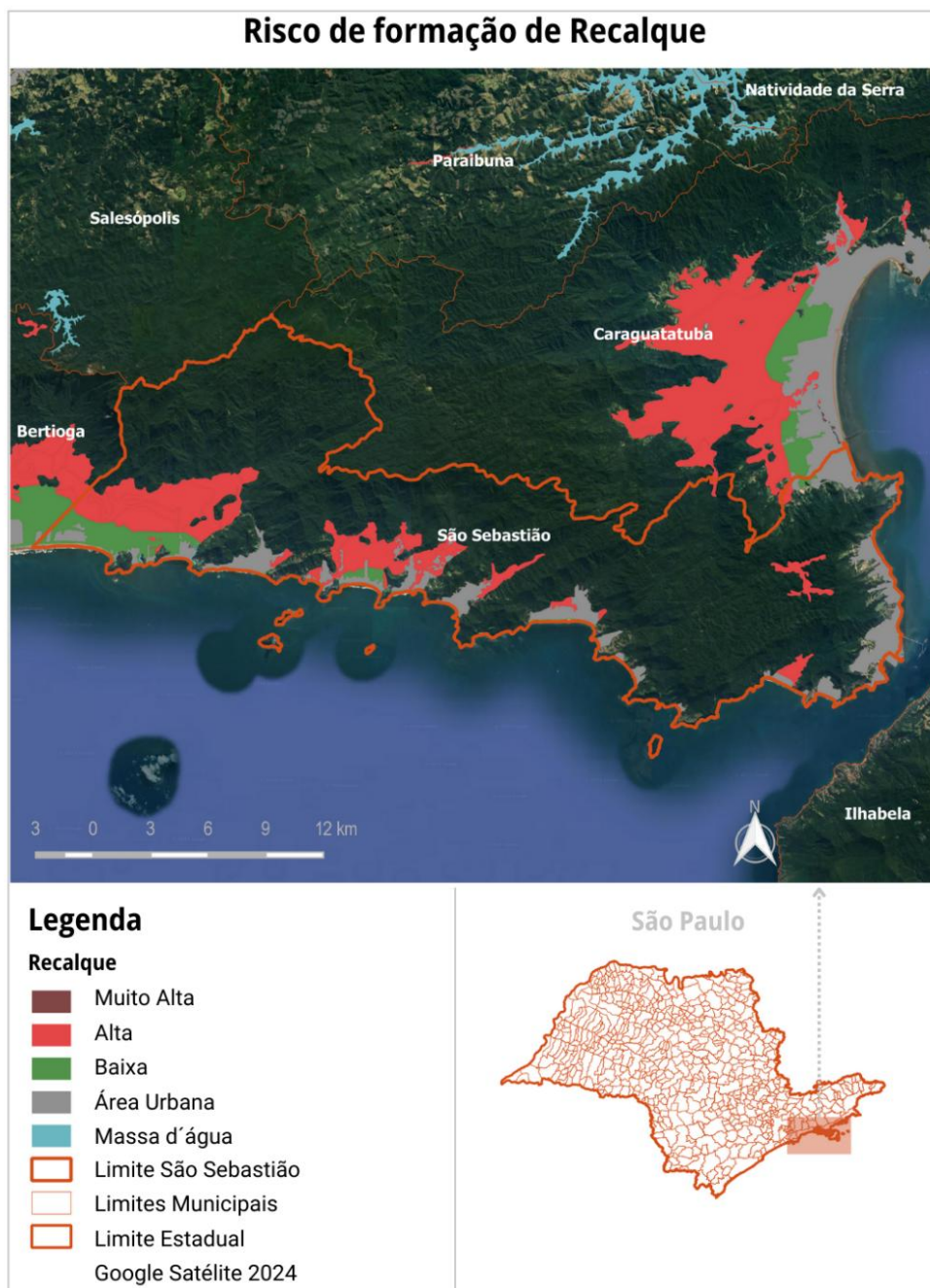
**Figura 29:** Risco de formação de Voçoroca



Fonte: IPA (2022), CEMADEN (2022), IBGE (2020)

O recalque é outro desastre relevante, caracterizado pelo afundamento do solo em decorrência da retirada excessiva de água subterrânea, muitas vezes para atender a demandas de abastecimento público. Isso pode resultar em rachaduras em edificações e infraestruturas, impactando a segurança das comunidades. As enchentes, associadas ao aumento do volume de chuvas e ao desmatamento, são uma preocupação constante, afetando áreas urbanas e rurais, causando inundações e danos materiais. (Figura 30)

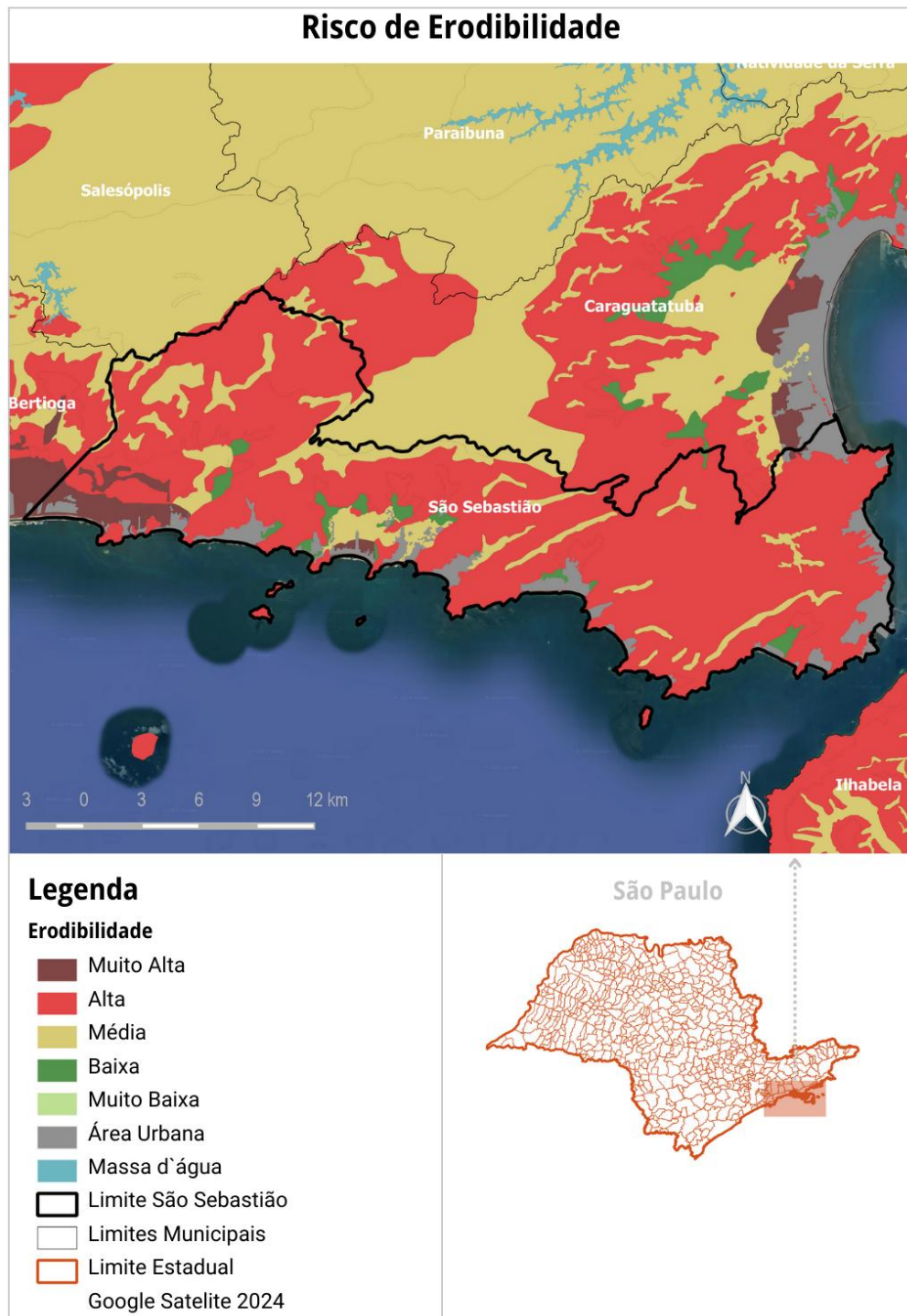
**Figura 30:** Risco de Recalque



Fonte: IPA (2022), CEMADEN (2022), IBGE (2020)

A erodibilidade do solo, por sua vez, está relacionada à degradação dos solos e à remoção da cobertura vegetal. A ausência de vegetação aumenta a suscetibilidade do solo à erosão, o que pode resultar em assoreamento de rios e córregos, afetando a qualidade da água e agravando as enchentes. (Figura 31)

**Figura 31:** Risco de Erodibilidade

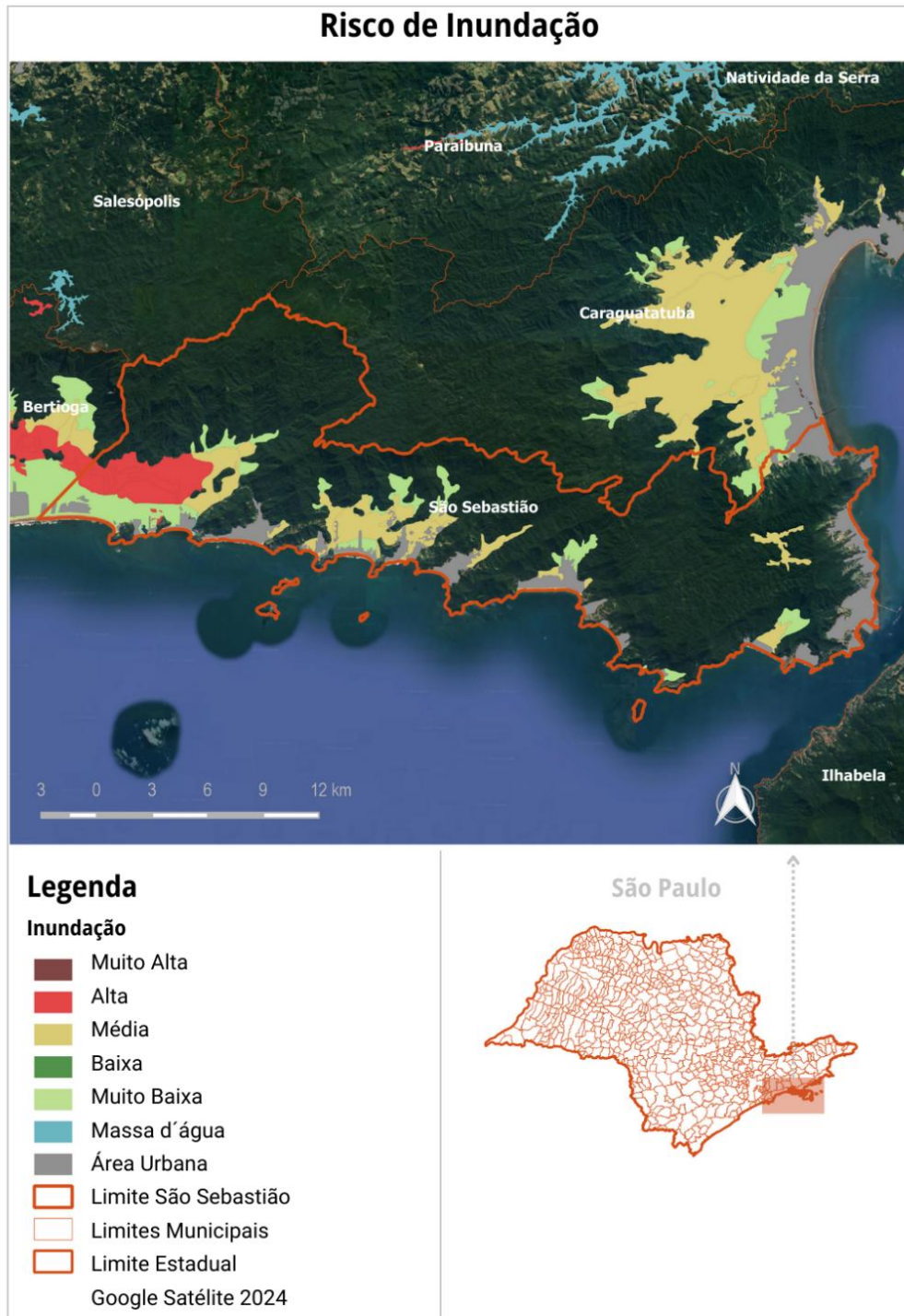


Fonte: IPA (2022), CEMADEN (2022), IBGE (2020)

O encharcamento do meio urbano, também conhecido como alagamento urbano, refere-se ao acúmulo excessivo de água nas áreas urbanas devido a chuvas intensas, deficiências no sistema de drenagem pluvial ou outros fatores que dificultam o escoamento adequado das águas pluviais. Isso resulta na inundação temporária de ruas, avenidas, praças, calçadas e até mesmo edifícios.

O encharcamento urbano pode ser causado por vários motivos, incluindo o aumento da impermeabilização do solo devido à urbanização, que impede a absorção natural da água pelo solo. Além disso, sistemas de drenagem inadequados, obstrução de bueiros e canais, lixo obstruindo a passagem da água e a elevação do nível dos rios ou do mar devido a eventos climáticos extremos, como tempestades ou furacões, também podem contribuir para alagamentos urbanos. (Figura 32)

**Figura 32:** Risco de inundação



Fonte: IPA (2022), CEMADEN (2022), IBGE (2020)

Em vista desses desafios, a resposta eficaz requer uma abordagem multidisciplinar que combine medidas de infraestrutura, planejamento urbano adequado, realocação de comunidades em áreas de risco, educação ambiental e ações de redução da vulnerabilidade social. É crucial reconhecer que a equidade social é fundamental para

garantir que todas as comunidades tenham acesso a informações, recursos e oportunidades para enfrentar os desastres de forma eficaz.

Em conclusão, o estudo e o monitoramento de regiões de risco de desastre desempenham um papel fundamental na proteção das comunidades, na preservação do meio ambiente e na promoção do desenvolvimento sustentável. A crescente urbanização, combinada com os desafios impostos pelas mudanças climáticas e pela intensificação dos fenômenos naturais extremos, ressalta a importância crítica de entender as áreas vulneráveis e tomar medidas proativas para reduzir os riscos.

Através do estudo detalhado das características geológicas, hidrológicas e socioeconômicas das regiões em risco, é possível identificar potenciais ameaças e antecipar eventos adversos. O monitoramento contínuo dessas áreas permite a detecção precoce de mudanças e padrões que possam indicar um aumento do risco de desastres. Esses esforços não apenas protegem as vidas e os meios de subsistência das pessoas, mas também auxiliam na formulação de políticas públicas eficazes e na alocação de recursos de maneira eficiente.

Além disso, o estudo e o monitoramento contribuem para o desenvolvimento de estratégias de mitigação e adaptação. A implementação de medidas preventivas, como ordenamento territorial adequado, construção de infraestruturas resistentes, sistemas de alerta precoce e educação da população sobre riscos, é crucial para reduzir os impactos devastadores dos desastres.

A interdisciplinaridade desse campo de pesquisa, que envolve geologia, hidrologia, meteorologia, engenharia, ciências sociais e outras disciplinas, demonstra que a abordagem holística é a chave para enfrentar os desafios complexos relacionados aos desastres. Além disso, a disseminação do conhecimento resultante desses estudos promove a conscientização da população e a colaboração entre diferentes setores da sociedade, criando uma rede de resiliência capaz de responder eficazmente a situações críticas.

### 5.1.7 Critérios de implantação para as habitações temporárias

A avaliação das potencialidades e fragilidades do município de São Sebastião, considerando os aspectos físicos, econômicos e sociais, é de extrema importância para a viabilidade e sucesso da implantação de um conjunto habitacional. Esta análise proporciona um entendimento holístico do contexto local, permitindo a formulação de estratégias que considerem as características específicas da região e as necessidades da população.

No que diz respeito aos aspectos físicos, São Sebastião apresenta uma geografia diversificada, com uma linha costeira de praias deslumbrantes e rica biodiversidade. Essa configuração oferece uma potencialidade única para o turismo ecológico e de lazer, atraindo visitantes e fomentando a economia local. Entretanto, como vimos em diversos momentos do presente trabalho, as características naturais do ambiente da Mata Atlântica e o clima com alta pluviosidade, juntamente à pressão turística desordenada pode causar impactos ambientais, como a erosão costeira e a degradação das praias.

No âmbito econômico, a diversificação é um fator a ser considerado. Além do turismo, São Sebastião possui atividades como a pesca, a agricultura e o setor portuário, que contribuem para a economia local.

Em relação aos aspectos sociais, São Sebastião apresenta tanto potencialidades quanto fragilidades. A cidade possui uma rica cultura local e uma população diversificada, entretanto, a falta de infraestrutura adequada em algumas áreas e a carência de serviços básicos podem comprometer a qualidade de vida dos habitantes. Além disso, a ocupação irregular de áreas de risco, como encostas e margens de rios, representa um desafio em termos de segurança e planejamento urbano.

Desta forma, a análise das potencialidades e fragilidades do município de São Sebastião, considerando os aspectos físicos, econômicos e sociais, é crucial para orientar a implantação da habitação temporária de maneira eficaz. A compreensão das características locais permite identificar oportunidades de desenvolvimento e também os desafios a serem superados. Com um planejamento bem elaborado e ações integradas, é possível aproveitar as potencialidades da região e mitigar os desastres, visando o bem-estar da população e o desenvolvimento do município.

Após a análise e diagnóstico realizados no capítulo anterior e tendo como base as características do método construtivo do capítulo 4, o presente capítulo irá abordar as diretrizes projetuais para elaboração das Habitações temporárias em LSF, contextualizando o local de implantação decidido com base no diagnóstico, visando a elaboração de um projeto humanitário com qualidade de vida e conforto dos usuários e que proporcione uma habitação digna.

Considerando os levantamentos realizados durante a etapa de diagnóstico do município de São Sebastião foram estabelecidos os seguintes critérios de implantação:

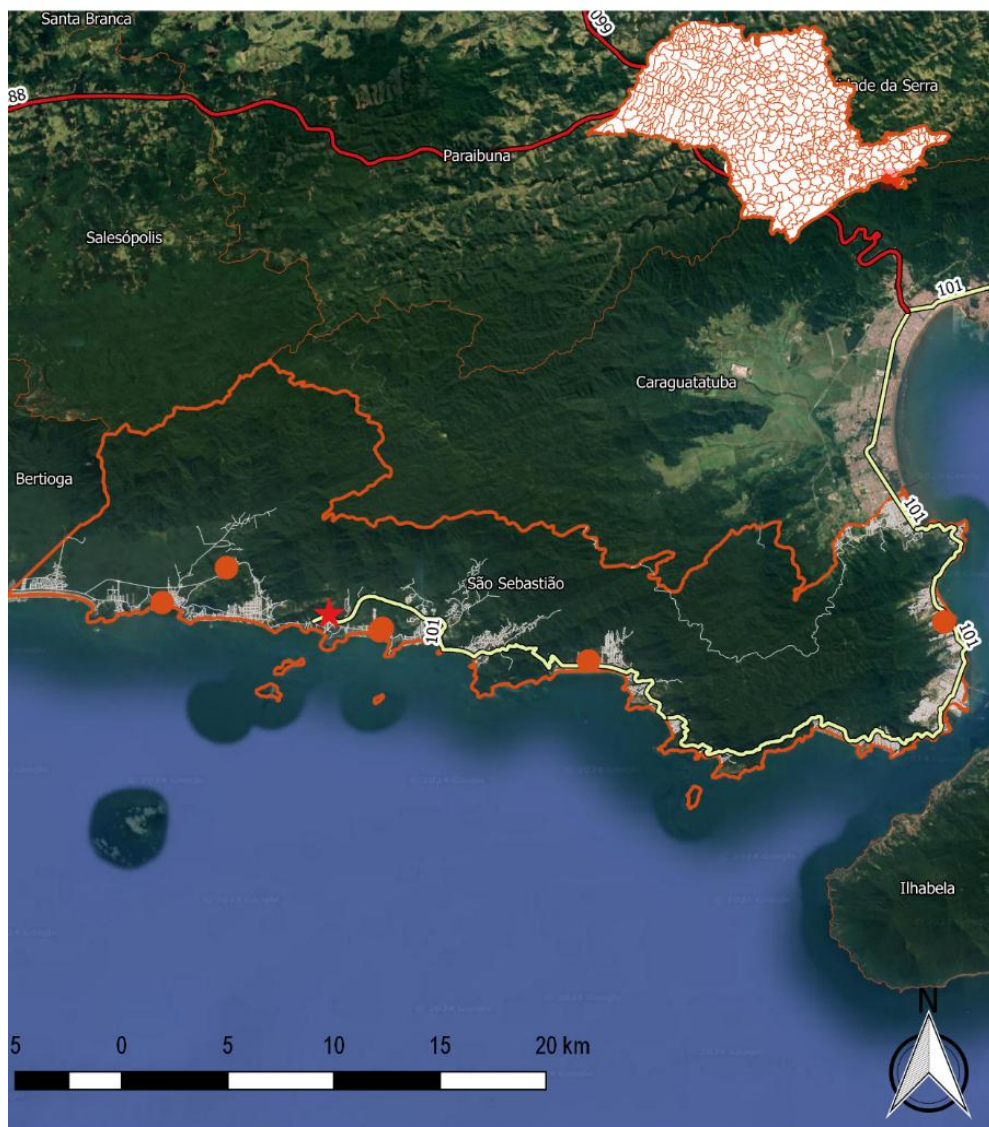
- Regiões de risco baixo ou nulo de ocorrência de enchentes, movimentos de terra, erodibilidade e formação de voçorocas e recalques;
- Preferência por implantação na Z4 e Zonas de Interesse Social (ZEIS);
- Regiões de fácil acesso às rodovias principais e próximas as regiões afetadas para facilidade de transporte de pessoas, mantimentos, materiais e do próprio módulo de habitação.
- Regiões com acesso à rede de esgoto e tratamento de água;
- Regiões com baixa declividade, em virtude que a fundação do sistema construtivo é realizada em Radier.

### 5.1.8 Possíveis áreas de implantação das habitações temporárias

Assim, considerando os aspectos acima, foi possível apontar 5 pontos de interesse, sendo o terreno de implantação escolhido:

**Figura 33:** Pontos observados em potencial de Implantação

#### PONTOS OBSERVADOS



#### Legenda

- ★ VILA DE SAHY
- ÁREA EM POTENCIAL
- Percurso
- Principais Rodovias
- Vias
- Limite São Sebastião Google Satellite
- Limites Municipais
- Limite Estadual

Fonte: Elaborado pelo autor

## 5.2 Diagnóstico da área de implantação

A área destinada à implantação de habitações temporárias em Light Steel Frame (LSF) na Praia da Baleia, em São Sebastião (SP), oferece um conjunto de vantagens que a tornam apropriada para esse tipo de projeto, embora haja alguns desafios que precisam ser enfrentados. A localização, a 2 km da Vila de Sahy, apresenta características físicas e de infraestrutura que favorecem a construção de moradias de emergência para atender às necessidades da população vulnerável, principalmente em cenários de deslocamento temporário ou desastres naturais.

Um dos principais pontos positivos da área é sua segurança geológica. A ausência de riscos significativos de inundação ou encharcamento é uma vantagem crucial, considerando que o clima da região litorânea é marcado por chuvas intensas. O terreno apresenta baixa declividade, com uma diferença máxima de 5 metros de altura ao longo de 2 km de extensão, o que facilita a construção e garante a estabilidade das edificações. Além disso, o risco de deslizamentos, recalques e voçorocas é muito baixo, o que torna o local seguro para a implantação de estruturas leves como as de LSF.

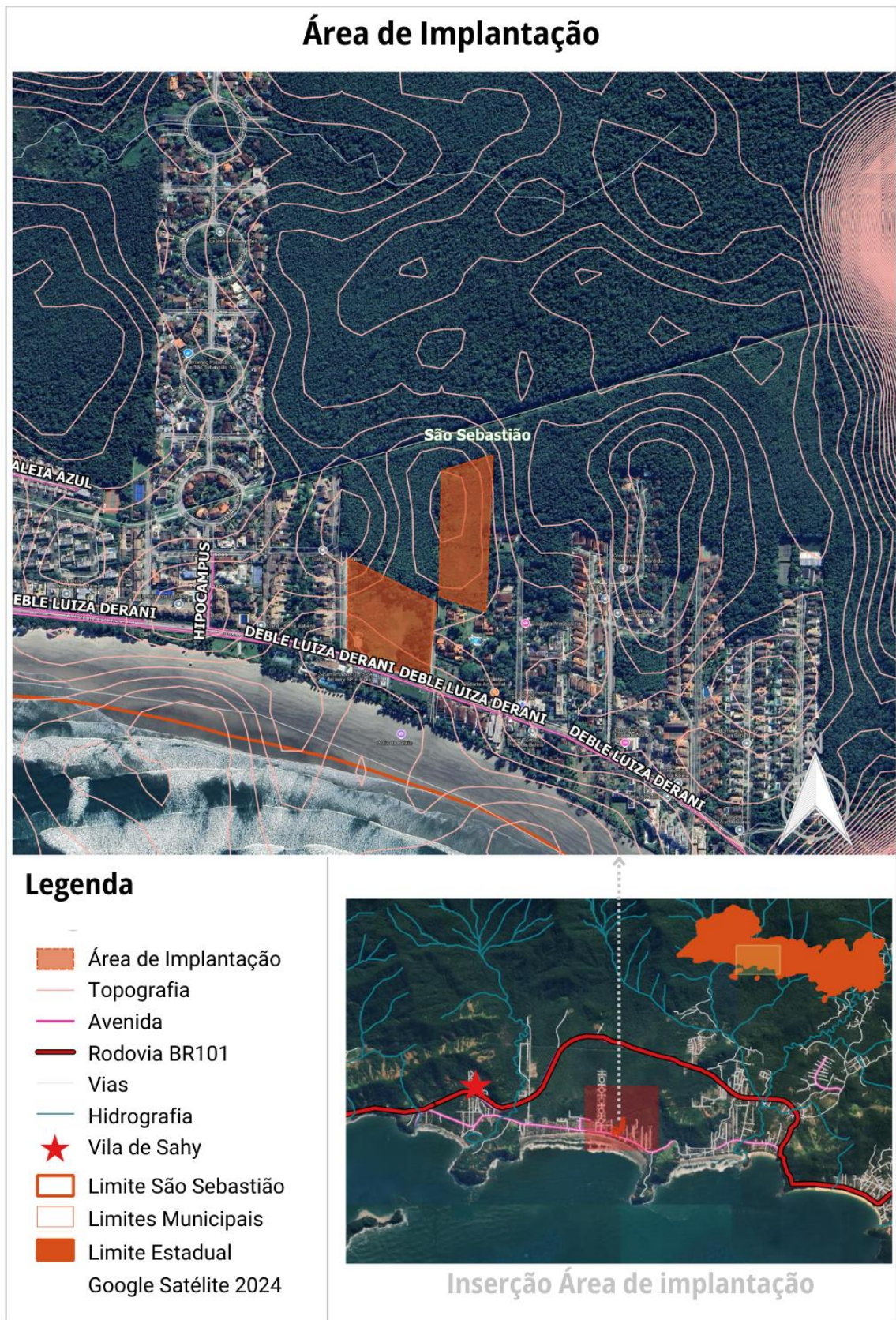
Outro fator positivo é o acesso relativamente fácil à Avenida Deble Luiza Verani, uma via importante da região, o que facilita a logística de transporte de materiais de construção e a circulação de trabalhadores durante a execução das obras. O fornecimento de água e saneamento é garantido pela Unidade Regional de Água e Esgoto (URAE 1 – Sudeste), gerida pela SABESP, o que assegura que as habitações temporárias contarão com serviços essenciais para o bem-estar dos moradores, eliminando um dos principais problemas enfrentados em áreas de emergência: a falta de infraestrutura básica.

Por outro lado, alguns desafios devem ser considerados. A distância dos serviços de transporte público e de saúde pode representar uma dificuldade significativa para os futuros ocupantes dessas habitações. O ponto de ônibus mais próximo está localizado a 2 km de distância, o que pode limitar a mobilidade dos moradores que dependem do transporte coletivo, especialmente em situações de emergência ou para o acesso a empregos e serviços. Além disso, a Unidade de Pronto Atendimento (UPA) mais próxima está a 41,5 km, o que representa uma grande dificuldade para o acesso

rápido a serviços de saúde em caso de necessidade, principalmente para famílias que possam precisar de atendimentos emergenciais.

Apesar dessas limitações, a proximidade da área com a Vila de Sahy (2 km) e a Vila de Jukehy (4 km) facilita o acesso a serviços e comércios locais, o que pode mitigar parcialmente as dificuldades relacionadas à distância dos transportes públicos. No entanto, é fundamental que o planejamento da implantação das habitações temporárias leve em consideração esses desafios, com o objetivo de criar soluções de mobilidade e acesso à saúde que minimizem o impacto negativo para os moradores

**Figura 34:** Área de Implantação



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de

**Figura 35:** Aspectos Positivos e Negativos da Área de Implantação



Fonte: Elaborado pelo autor

## 5.3 Projeto

### 5.3.1 Diretrizes

Após a análise e diagnóstico realizados no capítulo anterior e tendo como base as características do método construtivo do capítulo 4, o presente capítulo irá abordar as diretrizes projetuais para elaboração das Habitações temporárias em LSF, contextualizando o local de implantação decidido com base no diagnóstico, visando a elaboração de um projeto humanitário com qualidade de vida e conforto dos usuários e que proporcione uma habitação digna.

Considerando os levantamentos realizados durante a etapa de diagnóstico do município de São Sebastião foram estabelecidos os seguintes critérios de implantação:

- Regiões de risco baixo ou nulo de ocorrência de enchentes, movimentos de terra, erodibilidade e formação de voçorocas e recalques;
- Preferência por implantação na Z4 e Zonas de Interesse Social (ZEIS);
- Regiões de fácil acesso, próximas as regiões afetadas para facilidade de transporte de pessoas, mantimentos, materiais e do próprio módulo de habitação.
- Regiões com acesso à rede de esgoto e tratamento de água;
- Regiões com baixa declividade;

### 5.4 Diretrizes

Desta forma, adotando os critérios de implantação, foram estabelecidas as diretrizes para a elaboração das habitações temporárias de caráter emergencial considerando o método construtivo em Light Steel Framing:

- **Agilidade na Montagem:** O sistema de Steel Framing é conhecido por sua montagem rápida e eficiente. As habitações temporárias devem ser projetadas com componentes pré-fabricados que possam ser facilmente montados no local, minimizando o tempo de construção e possibilitando uma resposta rápida em situações de emergência.

- **Flexibilidade no Layout:** Projetar os módulos de habitação temporária de forma modular e flexível permitirá adaptações de acordo com as necessidades das famílias. Isso inclui considerar diferentes tamanhos de família, necessidades especiais e preferências pessoais.
- **Eficiência Energética:** Incorporar princípios de eficiência energética, como isolamento térmico adequado e design passivo, garantirá conforto térmico aos ocupantes, independentemente das condições climáticas.
- **Segurança Estrutural:** A segurança deve ser uma prioridade. As estruturas em Steel Framing devem ser projetadas para resistir a cargas de vento, chuva, neve e outras condições climáticas adversas comuns na região.
- **Materiais Duráveis e Resistentes:** Selecionar materiais de alta qualidade e duráveis é essencial para a longevidade das habitações temporárias. Isso também reduzirá a necessidade de manutenção frequente.
- **Acessibilidade:** Certificar-se de que as habitações temporárias são acessíveis a pessoas com mobilidade reduzida é fundamental. Rampas, corrimãos e portas amplas devem ser incorporados ao projeto.
- **Sustentabilidade:** A consideração de práticas sustentáveis é importante mesmo em projetos emergenciais. Utilização de materiais recicláveis, sistemas de captação de água da chuva e energia solar podem ser incorporados, se possível.
- **Sistemas de Instalações Eficientes:** Planejar cuidadosamente a instalação elétrica, hidráulica e de esgoto é crucial para garantir a funcionalidade e a segurança das habitações temporárias.
- **Conforto Interno:** Embora temporárias, as habitações devem proporcionar conforto interno. Isso inclui ventilação adequada, iluminação natural e espaços bem distribuídos.

- **Resistência a Desastres:** Projetar as habitações para resistirem a possíveis desastres, como terremotos ou enchentes, quando aplicável à região, é uma consideração importante para a segurança dos ocupantes.
- **Documentação Detalhada:** Um projeto completo e detalhado é essencial para garantir que a construção ocorra conforme o planejado, especialmente em situações de emergência. Isso inclui plantas, especificações técnicas e instruções de montagem.
- **Envolvimento da Comunidade:** Envolver a comunidade nas fases de projeto pode fornecer insights valiosos sobre as necessidades locais e garantir que as habitações atendam às necessidades reais.

#### 5.4.1 Proposta

A implantação do projeto foi orientada a partir da análise das potencialidades e fragilidades do território, considerando as diretrizes do Plano de Contingência Municipal (PLANCON) e a compreensão de dois momentos distintos do desastre: o período emergencial e o pós-desastre. Essa abordagem permitiu o desenvolvimento de uma proposta capaz de responder de forma imediata às situações críticas, ao mesmo tempo em que prevê a adaptação das estruturas para usos permanentes, promovendo maior eficiência e sustentabilidade ao longo do tempo.

No contexto do desastre, o projeto prioriza a implantação de abrigos imediatos como elemento essencial da resposta emergencial, com o objetivo de garantir proteção, segurança e condições mínimas de dignidade às populações desabrigadas. De acordo com diretrizes de organismos internacionais, como a Organização das Nações Unidas (ONU) e a Estratégia Internacional para Redução de Desastres (UNDRR), esses abrigos devem ser executados de forma rápida, implantados em áreas seguras, fora de zonas de risco, e contar com acesso à infraestrutura básica, incluindo água potável, saneamento, energia e atendimento de saúde.

Entretanto, o projeto não se limita à resposta emergencial, propondo uma concepção de habitação que assegure qualidade de vida aos usuários. As unidades habitacionais são planejadas considerando aspectos fundamentais como segurança, privacidade,

salubridade e conforto, reconhecendo a moradia como elemento central no processo de reconstrução social. Nesse sentido, a habitação assume um papel que vai além da proteção física, contribuindo para a restituição da dignidade, da estabilidade e para a retomada da vida cotidiana, bem como para a reconstrução do vínculo dos indivíduos com o território afetado.

No período pós-desastre, o projeto prevê a possibilidade de modificação do uso das edificações, permitindo que as estruturas inicialmente destinadas ao abrigo sejam incorporadas à malha urbana como equipamentos públicos, tais como escolas, unidades de saúde, comércios locais ou espaços comunitários. Essa estratégia fortalece a infraestrutura urbana existente, amplia o acesso da população a serviços essenciais, reduz déficits de atendimento em áreas vulneráveis e contribui para a dinamização econômica e social do entorno.

Além disso, a proposta apresenta potencial de replicação em diferentes contextos do território brasileiro, considerando a recorrência de desastres como enchentes, deslizamentos e secas em diversas regiões do país. A adoção de sistemas construtivos industrializados, como o Light Steel Frame, favorece essa replicabilidade ao possibilitar montagem rápida, padronização de componentes e adaptação a distintas condições climáticas e normativas, tornando o projeto uma solução flexível, eficiente e adequada a diferentes cenários de risco.

Dessa forma, o projeto apresenta uma proposta integrada e flexível, capaz de atender às demandas emergenciais e às necessidades de médio e longo prazo no contexto pós-desastre, aliando rapidez construtiva, qualidade espacial e possibilidade de adaptação ao tecido urbano. A solução proposta busca contribuir para a mitigação dos impactos sociais e espaciais decorrentes de eventos extremos, promovendo dignidade, segurança e resiliência às populações afetadas. O projeto arquitetônico completo, com plantas, cortes, fachadas e demais elementos técnicos, encontra-se apresentado em anexo a este trabalho.

#### **5.4.2 Eficácia do método construtivo**

Diante do exposto, constata-se que a adoção do método construtivo proposto demonstra elevada eficácia no atendimento às demandas habitacionais em contextos

de desastre, sobretudo pela rapidez de execução, racionalização do processo construtivo e possibilidade de padronização sem prejuízo da qualidade espacial. Sistemas construtivos industrializados, amplamente utilizados em empreendimentos recentes no Brasil, como o Condomínio Colina das Pedras, em Bragança Paulista, evidenciam na prática a viabilidade desse modelo ao permitir a construção de conjuntos habitacionais em prazos significativamente reduzidos quando comparados aos métodos convencionais, atendendo de forma eficiente a situações que exigem respostas imediatas.

No contexto pós-desastre, a rapidez construtiva torna-se um fator determinante para a mitigação dos impactos sociais, uma vez que possibilita o reassentamento célere das populações desabrigadas, reduzindo o tempo de permanência em abrigos provisórios e minimizando a exposição a condições precárias de moradia. Entretanto, o projeto não se limita à solução emergencial, ao reconhecer que a habitação deve ser compreendida como um elemento estruturador da reconstrução social e urbana.

Nesse sentido, a proposta incorpora diretrizes voltadas à promoção da qualidade de vida da população, por meio da implantação de áreas de lazer e espaços de convivência coletiva, fundamentais para o fortalecimento dos vínculos comunitários, para o bem-estar físico e psicológico dos moradores e para a reestruturação da vida cotidiana após eventos traumáticos. Esses espaços desempenham papel relevante na construção de ambientes mais humanizados, contribuindo para a sensação de pertencimento e para a apropriação do território reconstruído.

Assim, o projeto articula a necessidade imediata de habitação pós-desastre com uma visão de longo prazo, ao aliar eficiência construtiva, rapidez de execução e qualidade urbana. A proposta reafirma o potencial do método construtivo adotado como uma solução resiliente, replicável e socialmente responsável, capaz de responder de maneira integrada às urgências habitacionais e às demandas por dignidade, conforto e qualidade de vida das populações afetadas.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A intensificação e a recorrência dos desastres ambientais nas últimas décadas configuram um desafio de escala global, diretamente associado às mudanças climáticas, à urbanização acelerada e, em muitos casos, à ocupação inadequada do

território. Eventos extremos como enchentes, deslizamentos, secas e tempestades têm provocado impactos significativos sobre cidades e populações, evidenciando a necessidade de estratégias integradas que articulem prevenção, resposta emergencial e reconstrução pós-desastre. Nesse cenário, a arquitetura e o urbanismo assumem papel fundamental na proposição de soluções capazes de reduzir vulnerabilidades e promover resiliência urbana.

No contexto brasileiro, esses desafios se manifestam de forma ainda mais complexa, em razão das desigualdades socioespaciais, da informalidade habitacional e da ocupação de áreas ambientalmente frágeis. A ausência de planejamento urbano eficaz e de políticas habitacionais contínuas contribui para a exposição de parcelas significativas da população a riscos recorrentes, agravando os efeitos dos desastres e dificultando os processos de recuperação. Dessa forma, torna-se imprescindível a adoção de modelos construtivos e urbanísticos que respondam com rapidez às emergências, sem negligenciar a qualidade da habitação e a integração ao tecido urbano.

O município de São Sebastião, no litoral norte do estado de São Paulo, exemplifica de maneira contundente essa realidade. Marcado por um território de alta sensibilidade ambiental, relevo acidentado e intensa ocupação urbana, o município apresenta histórico recorrente de desastres naturais, como deslizamentos de encostas e enchentes, com impactos sociais profundos, especialmente sobre as populações mais vulneráveis. Os eventos recentes reforçam a urgência de propostas que articulem resposta imediata e planejamento de longo prazo, alinhadas às diretrizes do Plano de Contingência Municipal e às estratégias de redução de riscos. Diante desse panorama, o presente trabalho propôs o desenvolvimento de um projeto arquitetônico voltado à habitação pós-desastre, estruturado a partir da compreensão de dois tempos fundamentais: o momento emergencial e o período de reconstrução. A adoção de sistemas construtivos industrializados demonstrou-se eficaz ao possibilitar rapidez de execução, racionalização do processo construtivo e flexibilidade de uso, características essenciais em contextos de emergência. Experiências consolidadas no cenário nacional, como o Condomínio Colina das Pedras, em Bragança Paulista, reforçam a viabilidade desse método, evidenciando sua capacidade de atender a demandas habitacionais em prazos reduzidos e com controle de qualidade.

Entretanto, a proposta vai além da solução imediata de abrigo, ao reconhecer a moradia como elemento central da reconstrução social. O projeto incorpora diretrizes de qualidade de vida, por meio da implantação de áreas de lazer, espaços de convivência e equipamentos coletivos, compreendidos como fundamentais para o bem-estar físico, emocional e social da população afetada. Esses espaços contribuem para a reconstituição dos vínculos comunitários, para o fortalecimento do sentimento de pertencimento e para a reapropriação do território, aspectos essenciais no processo de superação dos impactos do desastre.

Assim, o trabalho reafirma a importância de uma abordagem integrada entre arquitetura, urbanismo e gestão de riscos, propondo uma solução habitacional que alia eficiência construtiva, dignidade e qualidade urbana. A proposta apresentada demonstra potencial de replicação em diferentes contextos brasileiros, adaptando-se a distintas realidades climáticas, normativas e territoriais, e se consolida como uma alternativa viável e socialmente responsável para o enfrentamento das crescentes demandas habitacionais decorrentes de desastres ambientais.

## 7 REFERÊNCIAS

ABDALLA, R. A. **O processo de urbanização de Caraguatatuba - A gestão da cidade versus a gestão do balneário**. Dissertação (Mestrado em Urbanismo). PUC-Campinas, Campinas, 2004.

AGENCIABRASIL. **Das 441 cidades em calamidade no RS, só 69 pediram recursos federais**. [S. l.]: Rede Clima, 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/politica/noticia/2024-05/das-441-cidades-em-calamidade-no-rs-so-69-pediram-recursos-federais#:~:text=De%20acordo%20com%20o%20ministro,milh%C3%B5es%20de%20pessoas%20foram%20afetadas>. Acesso em: 1 maio 2024.

ALVES, Henrique Rosmaninho. **A gestão de riscos de desastres naturais no Brasil face as mudanças sociais e ambientais desencadeadas pelo processo de urbanização**. 2015. Dissertação de Pós Graduação (Mestre em Direito) - Escola Superior Dom Helder Câmara, São Paulo, 2015.

AMORIN, Sônia. A tragédia da região serrana do Rio de Janeiro em 2011: procurando respostas. **ENAP**, [S. l.], p. 1-20, 3 fev. 2011. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/328/2/A%20trag%C3%A9dia%20da%20regi%C3%A3o%20serrana%20do%20Rio%20de%20Janeiro%20em%202011%20procurando%20respostas.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2024.

BARROS, Wellington Pacheco. **Curso de direito ambiental**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008. p. 06. 14 Ibidem, p. 10.

BRASIL. **Decreto nº 96.044, de 18 de maio de 1998. Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências**. Legislação Federal.

BRASIL. **Lei complementar nº nº 263/2021, de 1 de janeiro de 2021**. 1. [S. l.], “dispõe sobre o plano diretor de desenvolvimento integrado do município de São Sebastião e dá outras providências”. p. 1-, 1 jan. 2021. Disponível em: <https://www.saosebastiao.sp.gov.br/sistemas/oficialdocs/arquivos/24210263.pdf>. Acesso em: 1 maio 2024.

BRASIL. **Decreto nº nº 10.593, de 24 de dezembro de 2020**. 1. [s. l.], p. 1-, 24 dez. 2020. Dispõe sobre a organização e o funcionamento do sistema nacional de proteção e defesa civil e do conselho nacional de proteção e defesa civil e sobre o plano nacional de proteção e defesa civil e o sistema nacional de informações sobre desastres. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/decreto/d10593.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10593.htm). Acesso em: 1 maio 2024.

BORELLI, E. **Urbanização e qualidade ambiental: o processo de produção do espaço da costa brasileira**. Re vista Interthesis [online], volume 4 n.01 – p.1-27, 2007. Disponível em: <http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/interthesis/issue/view/154>. Acesso em: 25.06.2024.

CARMO, R. L.; MARQUES, C. **População em zonas costeiras e mudanças climáticas: redistribuição espacial e riscos**. In: HOGAN, D. J.; MARANDOLA JR.,

E. (Orgs.). População e mudança climática: dimensões humanas das mudanças ambientais globais. Campinas: Nepo/UNFPA, 2009, p. 137-158.

CARSON , Rachel. **Primavera Silenciosa**. 2. ed. [S. l.: s. n.], 1962

CELERE, E. A tragédia da região serrana do Rio de Janeiro em 2011: procurando respostas. In: **Steel Frame ou Light Steel Framing (LSF): tudo o que você precisa saber sobre esse sistema construtivo**. [S. l.], 14 dez. 2021. Disponível em: <https://celere-ce.com.br/construcao-civil/steel-frame-ou-light-steel-framing/>. Acesso em: 1 jul. 2024.

CORREA, Douglas. Litoral paulista teve maior volume de chuva registrado no Brasil. In: **Litoral paulista teve maior volume de chuva registrado no Brasil**. [S. l.], 20 fev. 2023. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-02/litoral-paulista-teve-maior-volume-de-chuva-registrado-no-brasil>. Acesso em: 1 jul. 2024.

COSTA, H. S. M. **A trajetória da temática ambiental no planejamento urbano no Brasil: o encontro de racionalidades distintas**. In: COSTA, G. M.; MENDONÇA, J. G. Planejamento urbano no Brasil: trajetória, avanços e perspectivas. Belo Horizonte: C/Arte, 2008.

DEDC - Departamento Estadual de Defesa Civil. **Apostila do Curso Administração e Planejamento para Redução de Desastres - APRD**. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres - CEPED. Florianópolis, 2003.

EM-DAT, CRED. **Mortes globais por desastres naturais por tipo Número anual de mortes por desastres naturais, diferenciado por tipo**. [S. l.]: Rede Clima, 2024. Mortes globais por desastres naturais por tipo Número anual de mortes por desastres naturais, diferenciado por tipo. Disponível em: <https://ourworldindata.org/grapher/deaths-from-natural-disasters-by-type>. Acesso em: 1 maio 2024.

ENGELS, Friedrich. **A situação da classe trabalhadora na Inglaterra** / Friedrich Engels ; tradução B. A. Schumann ; supervisão, apresentação e notas José Paulo Netto. - [Edição revista]. - São Paulo : Boitempo, 2010. 388p. : il. -(Mundo do trabalho ; Coleção Marx-Engels)

FERES, Giovana Savietto. **Habitação emergencial e temporária, estudo de determinantes para o projeto de abrigos**. 2014. 174 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Campinas, SP. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1623778>. Acesso em: 01 set. 2024.

FILHO, José Carlos Lázaro da Silva; DAROIT, Doriana; POLEDNA, Silvia Rossana Caballero; FLORES, Shana Sabbado. O MEIO AMBIENTE COMO UM BEM COMUM - REVISANDO CONCEITOS. **Menu ICTR2004**, [S. l.], p.

FRADE, Rita. **Arquitetura de Emergência Projectar para zonas de catástrofe**. 2012. Dissertação (Mestre em Arquitetura) - UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR Engenharia, [S. l.], 2012.

FREIDE, Reis. Aumento populacional e degradação ambiental: a conta que não quer fechar. **Revista do Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro**, [S. l.], n. 84, p. 133-146, 1 abr. 2022.

LEAL, Andreia Donadon. Cândido de Voltaire e o “melhor dos mundos possível”. **Primavera Silenciosa**, Viçosa- MG, n. 2, p. 16-24, 1 jan. 2013.

HOGAN, Daniel Joseph; JR, Eduardo Marandola. População e mudança climática: dimensões humanas das mudanças ambientais globais - Campinas: Núcleo de Estudos de População-Nepo/Unicamp; Brasília: UNFPA, 2009.292p.

IPCC, 2007: **Climate Change 2007: Synthesis Report**. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change, (2007a): **Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis.** Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

IPVS – **Índice Paulista de Vulnerabilidade Social.** SEADE. São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/projetos/ipvs/pdf/oipvs.pdf>. Acesso em: 24.05.2024.

LANDAU, Elena Charlotte; MOURA, Larissa. **VARIAÇÃO GEOGRÁFICA DO SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL EM 2010 - EMBRAPA: DOMICÍLIOS URBANOS E RURAIS.** [S. l.: s. n.], 2016. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/ccz/files/2016/03/GeoSaneamentoBrasil2010.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2024.

LEROY MERLIN , . **O que é steel frame, características, vantagens e desvantagens!**. [S. l.], 6 jul. 2022. Disponível em: <https://blog.leroymerlin.com.br/construcao-em-steel-frame/>. Acesso em: 1 jul. 2024.

MARICATO, E. **Metrópole, legislação e desigualdade.** Estud. av. [on line], São Paulo, v. 17, n. 48, Aug. 2003. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010340142003000200013&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010340142003000200013&lng=en&nrm=iso) >. Acesso em: 01 Jun. 2024.

MEIRELLES, Célia Regina Moretti *et al.* O potencial sustentável dos sistemas leves na produção da habitação social. **Revista de Arquitetura da IMED**, [s. l.], p. 164-173, 1 jan. 2012.

Ministério do desenvolvimento regional, Secretaria nacional de proteção e defesa civil (sedec), Universidade federal de santa catarina (ufsc), Centro de estudos e pesquisas

em engenharia e defesa civil (ceped). **A P&DC E OS 30 ANOS DE DESASTRES NO BRASIL (1991 – 2020)** .

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). Refrigeração Industrial por Amônia. Norma Técnica nº 3, 2004. p. 11-12.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE MMA. **Histórico Institucional**. [S. l.], 28 maio 1992. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/o-ministerio/historico-institucional.html>. Acesso em: 1 jul. 2024.

MONTE-MÓR, R. L. **A questão urbana e o planejamento urbano-regional no Brasil contemporâneo**. In: DINIZ, C. C.; LEMOS, M. B. (Eds.). Economia e Território. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005. p. 429-446.

MONTE-MÓR, R. L. **As teorias urbanas e o planejamento urbano no Brasil**. In: DINIZ, C.C.; CROCO, M. A. (Eds.). Economia Regional e Urbana: contribuições teóricas recentes. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006b. p. 61-85.

MONTE-MÓR, R. L. **Urbanização extensiva e lógicas de povoamento: um olhar ambiental**. In: SANTOS, Milton et. al. (orgs.) Território, globalização e fragmentação. São Paulo: Hucitec/Anpur, 1994 (pp. 169-181).

MOSER, S. C. **Communicating climate change: history, challenges, process and future directions**. **WIREs Climatic Change**, v. 1, n. 1, p. 31-53, 2010.

NEWMAN, Peter. The environmental impact of cities. **International Institute for Environment and Development (IIED)**, San Francisco, v. 18, p. : 275–295, 1 jan. 2006.

OJIMA, Ricardo; JR., Eduardo Marandola. **Mudanças climáticas e as cidades:: novos e antigos debates na busca da sustentabilidade urbana e social**. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 2013.

Ostrom, E. (1999). **LIDANDO COM TRAGÉDIAS DOS BENS COMUNS**. *Annu. Rev. Polit. Sci.* , 493–535. <https://www.annualreviews.org>

PERES, R. M. Design Emergencial: Projeto preliminar de equipamentos para abrigos temporários com grupos afetados por desastres relacionados às chuvas. Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2013

POFFO, I.R.F.; XAVIER, J.C.M.; SERPA, R.R. **A História dos 27 anos de Vazamento de Óleo no Litoral Norte do Estado de São Paulo” (1974-2000)**. Revista Meio Ambiente Industrial, n. 30, 2001. p.98-104. QUAINI, M. Marxismo e Geografia. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1979. REBELO, F. Riscos Naturais e ação antrópica. Coimbra: Imprensa da Universidade, 2001.

PAICE, Edward. **A ira de Deus**: A incrível história do terremoto que devastou Lisboa em 1755. [S. l.: s. n.], 2011

Rede Clima. **Mudanças climáticas, cidades e urbanização** – volume 2 / Rede Clima. – São José dos Campos, SP: CEMADEN, 2023. 91p. : il. ; PDF. (15 anos da Rede Clima: contexto histórico e político das mudanças climáticas no Brasil – análises e caminhos para o agora , v.2).

ROCHA, Kenia Nogueira Diógenes. **RELAÇÕES ENTRE A VULNERABILIDADE SOCIAL E A FRAGILIDADE AMBIENTAL NO LITORAL NORTE PAULISTA: O CASO DOS MUNICÍPIOS DE ILHABELA, SÃO SEBASTIÃO, CARAGUATATUBA E UBATUBA**. 2011. Dissertação de mestrado (Geografia na área de Análise Ambiental e Dinâmica Territorial) - Instituto de Geociências, [S. l.], 2011.

ROCHA, T. de C. F.; DIAS-BRITO, D.; MILANELLI, J. C. C. **Mapeamento da sensibilidade ambiental do litoral de Ubatuba-SP a vazamentos de petróleo**. RBC

- Revista Brasileira de Cartografia [online]. No 63/1, março 2011. Disponível em:<[http://www.rbc.ufrj.br/\\_2011/\\_RBC63\\_1.htm](http://www.rbc.ufrj.br/_2011/_RBC63_1.htm)>. Acesso em: 25.06.2024.

SANT'ANNA NETO, João Lima. **Ritmo climático e a genese das chuvas na zona costeira paulista**. 1990. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990. . Acesso em: 01 set. 2024.

SANTANNA NETO, J. L. **Tipologia dos sistemas naturais costeiros do Estado de São Paulo. Revista de Geografia (Unesp)**, SP, v. 12, p. 47-86, 1993.

SANTOS , Milton. **A urbanização Brasileira**. [S. l.]: Editora Hucitec, 1993.

SPOSITO, Maria Encarnação B. **Capitalismo e Urbanização**. São Paulo: [s. n.], 1988.

WASSON , Donald. L. O Principado de Augusto. **World History**, [S. l.], p. 1-48, 23 jan. 2024. Disponível em: <https://www.worldhistory.org/trans/pt/2-2363/o-principado-de-augusto/>. Acesso em: 1 maio 2024.